



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Республики Крым
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)

Кафедра автомобильного транспорта

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

(подпись) С.А. Феватов
(инициалы, фамилия)

15 марта 2024 года

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

(подпись) У.А. Абдулгасис
(инициалы, фамилия)

15 марта 2024 года

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

к курсовой работе по дисциплине
«Транспортная инфраструктура»

направление подготовки

44.03.04 «Профессиональное обучение» (по отраслям)

профиль «Автомобильный транспорт и безопасность дорожного движения»

факультет инженерно-технологический

Симферополь, 2024г.

Лист согласования
методических рекомендаций
к курсовому проекту по дисциплине «Транспортная инфраструктура»

Составитель методических рекомендаций

_____ А.У. Абдулгасис, доцент, канд. техн. наук, доцент
(подпись) (инициалы, фамилия, должность, ученая степень, звание (при наличии))

Методические рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании кафедры
автомобильного транспорта

(протокол от 5 марта 2024 г. № 9)

Заведующий кафедрой _____ У.А. Абдулгасис
(подпись) (инициалы, фамилия)

Методические рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании УМК
инженерно-технологического факультета

(протокол от 14 марта 2024 г. № 4)

Председатель УМК _____ Э.Р. Шарипова
(подпись) (инициалы, фамилия)

Методические рекомендации рекомендованы к использованию ученым
советом инженерно-технологического факультета

(протокол от 19 марта 2024 г. № 8)

Председатель ученого совета факультета _____ А.И. Алиев
(подпись) (инициалы, фамилия)

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
РАЗДЕЛ 1. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРЕКТА	11
1.1. Общие требования и содержание дипломного проекта	11
РАЗДЕЛ 2. РАЗВИТИЕ И РАЗМЕЩЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА	15
2.1. Пути рационального развития и размещения предприятий по ТО и ремонту автомобилей	15
2.2. Разработка экономико-математических моделей рационального развития и размещения производства	19
РАЗДЕЛ 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗОН И ЦЕХОВ	34
3.1. Определение периодичности технических воздействий	34
3.2. Расчет годовой производственной программы по количеству воздействий	35
3.3. Расчет годовых объемов работ по ТО, ТР и самообслуживанию предприятий	44
3.4. Распределение трудоемкости работ предприятия по производственным зонам, цехам и участкам	51
3.5. Структура предприятия и режимы работы производства. Производственные фонды времени	53
3.6. Расчет производственных рабочих	55
3.7. Особенности технологического расчета предприятий по техническому обслуживанию грузовых автомобилей	57
3.8. Технологический расчет станций технического обслуживания легковых автомобилей	59

РАЗДЕЛ 4. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА	66
4.1. Организация ежедневного обслуживания (ЕО)	66
4.2. Организация ТО–1 и ТО–2 на универсальных постах	72
4.3. Организация ТО–1 на потоке	76
4.4. Особенности организации ТО–2 на потоке	82
4.5. Организация ТО–2 по методу НИИАТ	84
4.6. Операционно-постовой метод ТО–2	86
4.7. Универсальная зона поточного обслуживания	87
4.8. Комплексное техническое обслуживание	89
4.9. Агрегатно-участковая организация производства	90
4.10. Агрегатно-зональный метод ТО–2 и ТР	91
4.11. Организация текущего ремонта автомобилей	92
4.12. Особенности организации внутригаражных процессов с применением постов и линий диагностики	104
4.13. Расчет оборудования	107
4.14. Расчет постов ожидания (подпора)	116
4.15. Определение площадей производственных зон и помещений	117
4.16. Организация работ по ТО и ремонту автомобилей на рабочих постах СТО	122

РАЗДЕЛ 5. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ, АДМИНИСТРАТИВНЫХ И БЫТОВЫХ ПОМЕЩЕНИЙ	135
5.1. Проектирование инструментального участка	135
5.2. Проектирование участков отдела главного механика	136
5.3. Расчет административных и бытовых помещений	138
5.4. Расчет складских помещений	140

РАЗДЕЛ 6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ В ЭНЕРГОРЕСУРСАХ. ОХРАНА ТРУДА	146
6.1. Проектирование вентиляции	146
6.2. Расчет освещения	158
6.3. Расчет теплоснабжения помещений ПАТ	166
6.4. Расчет водоснабжения предприятия	171

6.6. Определение потребности предприятия в энергоресурсах	173
---	-----

РАЗДЕЛ 7. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СХЕМЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА ПАТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВЯЗИ И ВЗАИМОРАСПОЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКОВ И СКЛАДОВ	177
---	-----

7.1. Планировка предприятий автомобильного транспорта	177
7.2. Объемно-планировочное решение производственных зданий ПАТ	184
7.3. Противопожарные требования при проектировании ПАТ	188
7.4. Генеральный план	191

РАЗДЕЛ 8. ТЕХНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ ТРУДА НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ	197
---	-----

8.1. Основная схема классификации затрат рабочего времени	197
8.2. Структура технически-обоснованной нормы времени	199
8.3. Нормирование труда при выполнении ЕО, ТО–1 и ТО–2	202
8.4. Нормирование слесарно-сборочных и разборочных работ	203
8.5. Нормирование сварочных работ	208
8.6. Нормирование малярных работ	210

РАЗДЕЛ 9. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕКОНСТРУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА	214
--	-----

9.1. Основные условия эффективности капитальных вложений	214
9.2. Методика и примеры расчета эффективности отдельных проектных решений	218

9.3. Система технико-экономических показателей проектов ПАТ	223
Приложение А – Справочный материал к технологическому расчету автотранспортных предприятий	228
Приложение Б – Справочный материал по организации технического обслуживания и ремонта автомобилей	249
Приложение В – Справочные данные для расчета складских помещений	299
Приложение Г – Справочные данные для определения потребности предприятий в энергоресурсах и охране труда	305
Приложение Д – Примеры проектных решений ПАТ Справочный материал по противопожарным требованиям	334
Приложение Е – Справочный материал по техническому нормированию операций ТО и ТР	360
Приложение Ж – Справочный материал по технико-экономической эффективности проектов.	455
Приложение И – Технологическое оборудование и организационная оснастка, применяемая на рабочих местах ПАТ	463
Приложение К – Типовой перечень оборудования для СТО	509
Литература	563

ВВЕДЕНИЕ

Развитие теории и опыта эксплуатации автомобильного транспорта показывает, что в условиях большого сосредоточения автомобилей в городах требуется создание более прогрессивных структурно-организационных предприятий. К ним относятся предприятия автомобильного транспорта разной формы собственности, станции технического обслуживания и ремонта грузовых и легковых автомобилей, предприятия по продаже запасных частей и т. д.

Следует отметить, что во многих случаях развитие предприятий автомобильного транспорта пока отстает от темпов роста автомобильного парка. Отсюда возникает задача реконструкции существующих предприятий с улучшением использования имеющихся производственных площадей. Эта задача должна решаться за счет внедрения прогрессивных форм и методов технического обслуживания и ремонта подвижно состава, повышения уровня механизации производственных процессов, использования современных средств диагностики технического состояния автомобилей, прогрессивной формы организации труда, наиболее рациональных с технологической и экономической точек зрения планировочных решений помещений и зданий предприятия.

Одним из путей, направленных на сокращение объема капитальных вложений и повышения их эффективности, является решение вопросов рационального развития предприятий по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.

Определение рациональной схемы размещения производственных сил отрасли – одна из наиболее крупных и важных экономических задач. Проблема рационального размещения производства базируется на ряде принципов, которые выступают как конкретные формулы руководства к действию при планировании.

К основным принципам рационального размещения производительных сил относятся:

а) достижение максимальной экономии общественных затрат труда;

б) наилучшее распределение производства между предприятиями;

в) обеспечение рационального сочетания специализации, кооперации и комплексного развития отраслей народного хозяйства.

Эти принципы отражают некоторые устойчивые связи между факторами и условиями процесса развития и размещения производства.

Принципы размещения являются своеобразными качественными оценками сравниваемых вариантов. Кроме того, они могут являться критериями выбора того или иного варианта или могут являться своеобразными ограничениями на область допустимых планов.

На современном этапе результатом решения задачи размещения предприятий отрасли является не только определения мест размещения вновь строящихся предприятий и их мощности, но также определение рационального уровня специализации предприятий и их кооперации. Когда существует сеть предприятий по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей, назрела необходимость в разработке новой методологии при решении задач размещения предприятий, которая бы базировалась на принципах, более полно отвечающих уровню развития. Анализ принципов размещения производительных сил различных отраслей показывает, что при решении задач развития и размещения предприятий по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей целесообразно руководствоваться следующими основными принципами:

а) принцип оптимизации, заключающийся в минимизации с функционированием сети предприятий по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей;

б) принцип системности, то есть решение задач по развитию и размещению не отдельных предприятий по техническому обслуживанию автомобилей, а их комплексов, учитывая при этом наиболее прогрессивные формы организации производства.

Поскольку на уровень развития и размещения предприятий оказывает влияние большое количество факторов, присущим как конкретным отраслям, так и всем отраслям народного хозяйства, то разработку методологии решения задач развития и размещения предприятий по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей необходимо строить на основе анализа уровня организации существующей сети предприятий по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.

РАЗДЕЛ 1. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

1.2. Общие требования и содержание дипломного проекта

Все проекты должны выполняться на реальной основе для совершенно определенного конкретного предприятия. Как задание, так и основные решения в ходе проектирования должны согласовываться с руководителем предприятия.

Проект должен выполняться с учетом конкретных условий работы предприятия, перспектив его развития с расчетом внедрения предложенного проекта. В то же время проектное решение должно быть выполнено на основе последних достижений науки в рассматриваемом вопросе, на основе глубокого и всестороннего изучения передового опыта, как в наилучших предприятиях, так и по литературным источникам.

Как исключение допускается выполнять учебные проекты.

Техническая документация по проекту должна быть представлена в виде чертежей в объеме 8...12 листов формата А1 и расчетно-пояснительной записки в объеме 80...100 страниц текста формата А4, набранного на компьютере.

Заполнение документов производится в соответствии с единой системой технологической и конструкторской документации (ЕСКД).

При технологическом проектировании предприятий автомобильного транспорта решаются следующие основные вопросы:

а) выбор и обоснование исходных данных для организации внутригаражных процессов; для проектов реконструкции и расширения отдельных зон, цехов, складов и других элементов предприятия; для проектирования новых производственных подразделений или предприятия в целом;

б) расчет годовой производственной программы по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава парка;

в) расчет численности ремонтно-обслуживающих рабочих и их распределение по объектам работы, специальностям и сменам;

г) выбор методов и разработка технологии внутригаражных процессов с учетом разработок и рекомендаций по научной организации производства и научной организации труда;

д) выбор технологического и вспомогательного оборудования с обоснованием степени механизации и автоматизации производства;

е) расчет числа рабочих постов, поточных линий и необходимых площадей для зон ежедневного обслуживания, ТО–1, ТО–2 и текущего ремонта подвижного состава;

ж) расчет площадей производственных отделений (цехов), складов, бытовых и административных помещений;

з) разработка планировочных или объемно-планировочных решений зданий, а также генерального плана предприятия;

и) выбор основных конструктивных параметров зданий;

к) технико-экономическое обоснование применяемых решений в технологии, организации технологических процессов и реконструкции или строительстве автотранспортного предприятия.

Кроме перечисленных вопросов производится расчет потребности предприятия в энергоресурсах, рассматриваются вопросы, связанные с охраной труда и пожарной безопасности.

Примерное содержание записки дипломного проекта следующее:

Введение

1. Выбор и обоснование исходных данных для проектирования предприятия.

1.1. Обоснование темы дипломного проекта.

1.2. Выбор рационального развития и размещения предприятия.

1.3. Обоснование исходных данных для проектирования предприятия.

2. Организационная часть.

2.1. Расчет годовой производственной программы.

2.2. Расчет годовых объемов работ по техническому обслуживанию, ремонту и самообслуживанию предприятия.

2.3. Распределение трудоемкости работ по производственным зонам, цехам и отделениям.

2.4. Структура предприятия. Режимы работы производства. Производственные фонды времени.

2.5. Определение количества производственных рабочих.

2.6. Расчет количества постов и линий при поточном методе обслуживания.

2.7. Расчет количества постов текущего ремонта.

2.8. Расчет постов диагностики.

2.9. Расчет постов ожидания (подпора).

2.10. Расчет потребности предприятия в оборудовании.

2.11. Расчет площадей производственных зон и цехов.

2.12. Расчет вспомогательных участков.

2.13. Расчет административных и бытовых помещений.

2.14. Расчет складских помещений.

3. Энергетическая часть. Охрана труда.

3.1. Расчет потребности электроэнергии.

3.2. Расчет потребности сжатого воздуха.

3.3. Расчет потребности производственного пара.

3.4. Расчет потребности ацетилена и кислорода.

3.5. Расчет потребности воды.

3.6. Расчет вентиляции производственных помещений.

3.7. Расчет освещения производственного корпуса.

3.8. Расчет отопления предприятия.

4. Технологическая часть.

4.1. Выбор и обоснование метода технического обслуживания и ремонта автомобилей.

4.2. Разработка технологической документации на техническое обслуживание или ремонт отдельных узлов или деталей автомобиля.

4.3. Разработка конструкции стенда или приспособления.

4.4. Технологические связи и взаиморасположение производственных участков и складов. Генеральный план.

5. Экономическая часть.

Литература.

РАЗДЕЛ 2. РАЗВИТИЕ И РАЗМЕЩЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

2.1. Пути рационального развития и размещения предприятий по ТО и ремонту автомобилей

Современная методология рационального развития и размещения производительных сил предусматривает всесторонний учет факторов, оказывающих влияние на уровень их развития. В результате решения задач размещения определяется рациональная мощность предприятий, их специализация и место расположения.

Определение рациональной мощности и специализации предприятий по ТО и ремонту подвижного состава состоит из решения двух взаимосвязанных, но часто противоположных задач.

Первая задача заключается в отыскании такой рациональной мощности и специализации предприятий, которая бы обеспечила минимальный размер внутрипроизводственных издержек труда.

Вторая задача – определить такую мощность предприятия, при которой затраты на транспортирование подвижного состава, агрегатов, узлов и деталей были бы минимальными.

Решение этой проблемы может быть достигнуто путем перехода к территориально-производственным формам организации выполнения работ по ТО и ремонту подвижного состава, которые наилучшим образом обеспечивают сочетание наиболее эффективных форм организации производства.

Целесообразность существования той или иной формы организации производства обусловливается определенными экономическими границами, за пределами которых начинает сказываться влияние ряда факторов, недоучет которых может привести не только к снижению ожидаемой эффективности, но и к прямому увеличению народнохозяйственных издержек.

Для системы ТО и ремонта автомобилей является наличие значительного количества небольших и мелких предприятий по ТО и ремонту подвижного состава, которым присущ невысокий уровень техники и организации производства.

Одним из путей, направленных на преодоление ограниченных возможностей небольших предприятий, является концентрация производства в ее заводской форме, т.е. расширение и слияние предприятий.

Концентрация производства имеет свой предел, за рамками которого при дальнейшем увеличении производственных мощностей улучшение технико-экономических показателей производства прекращается. Более того, они даже ухудшаются, так как с увеличением размеров производства растут транспортные расходы.

Рост производства и повышение его эффективности все в большей мере достигается не в результате самого по себе увеличения размеров предприятия, а ввиду сосредоточения выпуска однородной продукции на отдельных предприятиях, применяющих высокопроизводительную технику.

Исходя из существующих особенностей развития сети предприятий по ТО и ремонту подвижного состава, характеризующихся наличием предприятий небольших по мощности, повышение их эффективности может быть получено вследствие создания территориально-производственных объединений, т.е. создания комплексов узкоспециализированных предприятий по выполнению работ по ТО и ремонту автомобилей на базе существующих небольших. В этих условиях задача рационального развития и размещения сети предприятий по ТО и ремонту подвижного состава трансформируется в задачу рационального расчленения комплексов работ по ТО и ремонту подвижного состава на ряд самостоятельных производственных процессов с последующим их размещением между имеющимися в рамках производственных объединений предприятиями.

Таким образом, в качестве основного направления рационального развития организации производства по ТО и

ремонту автомобилей должен являться переход от системы отдельных самостоятельных предприятий к системе территориально-производственных объединений (станции технического обслуживания). Создание таких объединений направлено на реорганизацию авторемонтного производства и выполнения работ по ТО автомобилей и призвано превратить нынешние комплексные предприятия в специализированные производства, неразрывно связанные в рамках объединения единым технологическим процессом.

В условиях сложившейся системы функционирования предприятий автомобильного транспорта вопросы технического обслуживания и ремонта подвижного состава решаются на уровне следующих предприятий: станции технического обслуживания грузовых автомобилей; станции технического обслуживания автомобилей индивидуальных владельцев; авторемонтные предприятия (мастерские и заводы).

Рассматривая вопросы рационального размещения предприятий по ТО и ремонту автомобилей, следует иметь в виду, что они в значительной степени зависят от организационного уровня развития отрасли. Исходя из того, что для существующей системы ТО и ремонта автомобилей было характерно наличие значительного количества небольших по мощности универсальных предприятий, задача определения рационального уровня развития и размещения предприятий может решаться в такой последовательности:

а) находится наиболее эффективный вариант размещения производства по крупным районам.

На этом этапе рассматриваются варианты развития и размещения не отдельных предприятий, а групп предприятий, сконцентрированных в определенном районе. Такие производственные объединения послужат базой для дальнейшей специализации производства и создания разветвленной сети взаимосвязанных узкоспециализированных предприятий по ТО и ремонту подвижного состава автомобильного транспорта. Основная тенденция развития

такой сети предприятий заключается в планомерном переходе от мелких предприятий к производственным объединениям, от производственных объединений к специализированным предприятиям, поддерживающим тесным кооперативные связи.

Переход к кооперативным формам организации сети предприятий по ТО и ремонту автомобилей позволит решить проблему оснащения предприятий при минимуме капитальных вложений путем организационной перестройки работы действующих предприятий. В этом случае потребность в капитальных вложениях может быть снижена на 45...50%.

Создание сети специализированных предприятий послужит основой для формирования единой системы предприятий по производству соответствующих технических воздействий, как автомобилей государственного назначения, так и автомобилей индивидуальных владельцев.

Задачами первого этапа являются задачи по формированию производственных объединений.

б) второй этап будет характеризоваться более прогрессивными формами организации выполнения работ по ТО и ремонту автомобилей. На этом этапе начнется формироваться сеть специализированных предприятий с тесными кооперативными взаимосвязями.

Задачами второго этапа являются:

1) задачи рационального развития и размещения единой сети АРП и СТОГА общего пользования;

2) задачи углубленной специализации станций ТО автомобилей индивидуальных владельцев;

в) третий этап будет направлен на формирование единой сети взаимосвязанных специализированных предприятий по ТО и ремонту автомобилей общего назначения и автомобилей, принадлежащих гражданам.

Наибольшую практическую ценность представляет разработка моделей и методов решения задач развития и размещения предприятий по ТО и ремонту автомобилей, характерных для первого этапа построения единой сети этих предприятий.

2.2. Разработка экономико-математических моделей рационального развития и размещения производства

Работы по определению оптимального уровня развития и размещения предприятий ТО и ремонта являются одним из основных направлений теории и практики планирования с применением экономико-математических методов и ЭВМ.

При определении оптимального уровня концентрации и специализации предприятий необходимо учитывать большое количество разнообразных факторов, поэтому решение данной задачи возможно только с применением экономико-математических методов. Данный метод предусматривает, прежде всего, необходимость правильного определения критерия оптимальности. В качестве критерия оптимальности, как правило, применяется минимум приведенных затрат.

Для того, чтобы уменьшить область допустимых решений и сократить трудоемкость отыскания оптимального плана, вводятся различные ограничения.

2.2.1. Математические модели задачи развития и размещения станций технического обслуживания грузовых автомобилей (СТОГА). Повышение эффективности системы ТО подвижного состава автомобильного транспорта в значительной степени зависит от организационной формы ее функционирования.

Следовательно, очень важной и актуальной является проблема поиска рациональных форм проведения ТО и ремонту автомобилей. Решение этой проблемы находится на пути централизации и специализации работ по ТО автомобилей.

Создание автотранспортных объединений открывает путь к повышению уровня концентрации, специализации и кооперации производства технического обслуживания.

Централизация служб по техническому обслуживанию автомобилей преследует решение двух основных вопросов:

- а) снижение трудовых затрат на их производство,

б) сокращение потребности в капитальных вложениях.

Пусть известно m автотранспортных предприятий ($j = 1, \overline{m}$), которые обслуживают n потребителей ($i = 1, \overline{n}$). Для повышения эффективности технического обслуживания автомобилей необходимо определить рациональный уровень централизации технической службы, т.е. необходимо определить рациональное количество СТОГА, их место расположения, мощность, специализацию. СТОГА могут быть организованы как самостоятельные предприятия, так и на базе существующих предприятий автомобильного транспорта. При этом сумма приведенных затрат на проведение всех видов технического обслуживания автомобилей и сумма транспортных затрат должны быть минимальными, т.е. следует отыскать минимум следующей функции:

$$\sum_{j \in K} \left\{ \sum_{i \in N} h_{ijk} X_{ijk} + \sum_{r \in R} d_{jrk} Y_{jrk\varphi} + \sum_{r \in R} \sum_{\varphi \in \Phi} C_{rk\varphi} (f_{rk\varphi}) Y_{jrk\varphi} \right\} = \min, \quad (2.1)$$

где $h_{ij\bar{k}}$ – затраты на нулевой пробег одного автомобиля k -ой модели от j -го ПАТ до i -го потребителя и обратно;

X_{ijk} – количество автомобилей k -ой модели, направляемое из j -го ПАТ i -му потребителю;

d_{jrk} – затраты на пробег одного автомобиля k -ой модели от j -го ПАТ до r -й СТОГА и обратно;

$Y_{jrk\varphi}$ – количество автомобилей k -ой модели, направляемое из j -го ПАТ в r -й СТОГА для проведения φ -го вида технического обслуживания;

$C_{rk\varphi} (f_{rk\varphi})$ – приведенные затраты, приходящиеся на один автомобиль k -ой модели на r -й СТОГА при проведении φ -го вида технического обслуживания;

$(f_{r\kappa\varphi})$ – мощность r -й СТОГА при проведении φ -го вида технического обслуживания k -ой модели автомобиля.

При отыскании минимума на целевую функцию накладываются следующие ограничения:

а) потребность потребителей должна быть полностью удовлетворена

$$\sum_{j=1}^m \sum_{\kappa=1}^R X_{ijk} = \sum_{\kappa=1}^R B_{i\kappa}, \quad i = 1, 2, \dots, n;$$

б) количество автомобилей k -ой модели, направляемое из j -го ПАТ i -му потребителю, должно быть меньше или равно мощности ПАТ

$$\sum_{i=1}^n \sum_{\kappa=1}^R X_{ijk} \leq \sum_{\kappa=1}^R A_{j\kappa}, \quad j = 1, 2, \dots, m;$$

в) количество автомобилей k -ой модели, направляемое из j -го ПАТ в r -е СТОГА для проведения φ -го вида технического обслуживания, должно быть равно потребности ПАТ

$$\sum_{r=1}^Q \sum_{\kappa=1}^R \sum_{\varphi=1}^V Y_{jr\kappa\varphi} = L \sum_{\kappa=1}^R \sum_{\varphi=1}^V A_{j\kappa\varphi}, \quad j = 1, 2, \dots, m;$$

г) количество автомобилей k -ой модели, направляемое из j -х ПАТ на r -е СТОГА для проведения φ -го вида технического обслуживания, не должно превышать ее максимальной мощности

$$\sum_j^m \sum_k^R \sum_\phi^V Y_{jrk\phi} \leq \sum_k^R \sum_\phi^V F_{rk\phi}, \quad r = 1, 2, \dots, Q;$$

д) количество автомобилей k -ой модели, направляемое из r -х СТОГА в j -е ПАТ после проведения ϕ -го вида технического обслуживания, должно быть равно количеству автомобилей, отправленному из этого ПАТ:

$$\sum_r^Q \sum_\phi^V \sum_k^R Z_{jrk\phi} = \sum_r^Q \sum_k^R \sum_\phi^V Y_{jrk\phi}, \quad j = 1, \overline{m}.$$

Предложенная модель задачи развития и размещения СТОГА описывает общий случай создания сети станций технического обслуживания грузовых автомобилей. При централизации ТО в более мелких масштабах, например при создании автотранспортных объединений, возникает потребность в разработке другой математической модели. Такая потребность вызывается тем обстоятельством, что в рамках автотранспортного объединения не все виды ТО и не для всех марок подвижного состава экономически целесообразно централизовать. В этих условиях решение задачи сводится к отысканию ПАТ, на базе которого предполагается создание специализированного предприятия по ТО подвижного состава. При этом необходимо исходить из следующих положений: специализация ПАТ не должна вызывать их коренной реконструкции; нужно выбирать ПАТ, производственно-техническая база которого наиболее полно приспособлена к выполнению ТО и текущего ремонта автомобилей.

Пусть в некотором автотранспортном объединении имеются предприятия автомобильного транспорта, содержащие автомобили разных моделей. Имеется информация о потребностях автомобилей в ТО–2 и ТР. Все ПАТ являются комплексными (т.е. все виды ТО и ТР проводятся в ПАТ). В целях совершенствования методов управления, создания

мощной производственной базы на промышленной основе и снижения совокупных затрат необходимо централизовать в масштабе автотранспортного объединения выполнение ТО и ТР подвижного состава.

С этой целью на базе одного из существующих ПАТ надо создать СТОГА. Автомобили этого ПАТ будут переданы в остальные ПАТ. На СТОГА должны осуществляться ТО и ТР автомобилей нескольких марок (базовых моделей). Автомобили остальных марок проходят эти виды технического воздействия в своих ПАТ. Введем следующие обозначения:

n – число ПАТ в автотранспортном объединении;

m – число всех моделей автомобилей;

r – число клиентов;

a_{ij} – количество автомобилей i -й модели в j -ом ПАТ; $i = 1, \overline{m}; j = 1, \overline{n}$;

y_{ij} – количество автомобилей i -й модели, переданных из ПАТ, на базе которого создается СТОГА, в j -е ПАТ, $i = 1, \overline{m}; j = 1, \overline{n}$;

$S_{ij}^{(1)}$ – затраты на ТО–2 и ТР одного автомобиля i -ой модели в j -ом ПАТ, $i = 1, \overline{m}; j = 1, \overline{n}$;

$S_{ij}^{(2)}$ – затраты на ТО–2 и ТР одного автомобиля i -ой модели в j -ом ПАТ, преобразованном в СТОГА, $i = 1, \overline{m}; j = 1, \overline{n}$;

$S_{ij}^{(3)}$ – затраты на транспортировку одного автомобиля i -ой модели из j -го ПАТ в q -е и обратно, $i = 1, \overline{m}; j = 1, \overline{n}$;

$S^{(4)}$ – стоимость 1 ткм порожнего (нулевого) пробега;

q_i – грузоподъемность автомобиля i -ой модели, $i = 1, \overline{m}$;

l_{kj} – суммарные нулевые пробеги для одного автомобиля из j -го ПАТ, обслуживающего k -го клиента, $k = 1, \overline{r}; j = 1, \overline{n}$;

z – номер ПАТ, на базе которого создается СТОГА;

X_{ikj} – количество автомобилей i -ой модели из j -го ПАТ, обслуживающих k -го клиента, $i = 1, \overline{m}; k = 1, \overline{r}; j = 1, \overline{n}$;

W_{ikj} – производительность (в тоннах) одного автомобиля i -ой модели из j -го ПАТ при работе у k -го клиента, $i = 1, \overline{m}$, $k = 1, \overline{r}$, $j = 1, \overline{n}$;

Q_k – объем перевозок (в тоннах), который необходимо выполнить k -му клиенту, $k = 1, \overline{r}$;

v_j – максимальное количество автомобилей, которое можно разместить в j -м ПАТ, $j = 1, \overline{n}$;

d_j – максимальное количество автомобилей, которое может обслужить СТОГА, создаваемая на базе j -го ПАТ, $j = 1, \overline{n}$;

J_1 – множество моделей автомобилей, которые будут проходить ТО–2 и ТР на своих ПАТ;

J_2 – множество моделей автомобилей, которые будут проходить ТО–2 и ТР на СТОГА;

J – множество всех имеющихся в автотранспортном объединении моделей автомобилей.

С учетом введенных обозначений затраты на ТО–2 и ТР автомобилей на ПАТ определяются выражением

$$\sum_{i \in J_1} \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq z}}^n S_{ij}^{(1)} (a_{ij} + y_{ij}).$$

Здесь суммирование производится по всем моделям автомобилей i , ТО–2 и ТР которых осуществляется на ПАТ, и по всем ПАТ j , кроме одного ($j = z$), которое преобразуется в СТОГА автомобилей моделей $j \in J_2$.

Затраты на ТО–2 и ТР автомобилей марок $i \in J_2$ в СТОГА определяются выражением

$$\sum_{i \in J_2} \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq z}}^n S_{iz}^{(2)} (a_{ij} + y_{ij}).$$

Затраты на транспортировку автомобилей моделей $i \in J_2$ из ПАТ на СТОГА и обратно записываются так:

$$\sum_{i \in J_2} \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq z}}^n S_{ijz}^{(3)} (a_{ij} + y_{ij}),$$

где $S_{ijz}^{(3)}$ – затраты, связанные с доставкой автомобиля i -ой модели, $i \in J_2$ из i -го ПАТ на СТОГА (z -е ПАТ) и обратно.

Затраты, связанные с нулевыми пробегами, совершаемыми автомобилями всех моделей из ПАТ к клиентуре и обратно, определяются так:

$$S^{(4)} \sum_{i \in J} \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq z}}^n \sum_{k=1}^r q_i l_{kj} X_{ikj}.$$

Решение задачи создания СТОГА должно обеспечить минимальные совокупные затраты на ТО–2 и ТР автомобилей. Следовательно, критерий эффективности в данной задаче имеет вид:

$$S = \sum_{i \in J_1} \sum_{\substack{i=1 \\ j \neq z}}^n S_{ij}^{(1)} (a_{ij} + y_{ij}) + \sum_{i \in J_2} \sum_{\substack{i=1 \\ j \neq z}}^n S_{ij}^{(2)} (a_{ij} + y_{ij}) + \sum_{i \in J_2} \sum_{\substack{i=1 \\ j \neq z}}^n S_{ijz}^{(3)} (a_{ij} + y_{ij}) + S_{i \in J}^{(4)} \sum_{i=1}^n \sum_{\substack{k=1 \\ j \neq z}}^r q_i l_{kj} X_{ikj} \rightarrow \min. (2.2)$$

Данная целевая функция минимизируется при следующих условиях:

а) количество дополнительно поступивших на все ПАТ, кроме $j = z$, автомобилей каждой модели должно равняться числу автомобилей, которыми располагало z -е ПАТ до преобразования его в СТОГА

$$\sum_{\substack{i=1 \\ j \neq z}}^n y_{ij} = a_{iz}, \quad i \in J;$$

б) число предоставляемых всем клиентам автомобилей каждой модели из каждого ПАТ, кроме $j = z$, должно равняться

числу имевшихся на этих ПАТ автомобилей, увеличенному за счет дополнительного поступления из z -го ПАТ

$$\sum_{k=1}^r X_{ikj} = a_{ij} + y_{ij}, \quad i \in J, \quad j = 1, \bar{n}, \quad j \neq z;$$

в) потребности каждого клиента в перевозках должны удовлетворяться

$$\sum_{i \in J} \sum_{\substack{i=1 \\ j \neq z}}^n W_{ikj} X_{ikj} \geq Q_k, \quad k = 1, \bar{r};$$

г) число автомобилей в каждом ПАТ, кроме $j = z$, не должно превышать предельно допустимое. (Это ограничение возникает из-за недостаточного количества людских и материальных ресурсов, производственных площадей и т.д.)

$$\sum_{i \in J} (a_{ij} + o_{ij}) \leq \hat{a}_j, \quad j = 1, \bar{r}, \quad j \neq z;$$

д) суммарное число автомобилей, проходящих ТО–2 и ТР на СТОГА, организованной на базе j -го ПАТ, не должно превышать максимально допустимого. (Это ограничение, как и ограничение г, диктуется недостаточностью ресурсов по техническим воздействиям на ремонтируемые автомобили)

$$\sum_{i \in J_2} \sum_{\substack{i=1 \\ j \neq z}}^n (a_{ij} + y_{ij}) \leq d_z;$$

е) переменные не могут быть отрицательными

$$X_{ikj} \geq 0, \quad y_{ij} \geq 0, \quad i \in y, \quad k = 1, \bar{r}, \quad j = 1, \bar{n};$$

ж) СТОГА может быть создана, при условии соблюдения остальных условий, на базе любого из ПАТ

$$z = 1V2V...Vn;$$

з) множество всех имеющихся в автотранспортном объединении моделей автомобилей состоит из двух

подмножеств модели автомобилей, проходящих ТО–2 и ТР соответственно на ПАТ J_1 и в СТОГА J_2

$$J = \{1, 2, \dots, m\} = J_1 + J_2.$$

При решении рассмотренной задачи определяются:

а) номера ПАТ $j \in Y_2$ на базе которых целесообразнее всего создавать СТОГА;

б) множество моделей автомобилей $i \in Y_2$, которые будут проходить ТО–2 и ТР на СТОГА;

в) распределение $J = //y_{ij}//$ автомобилей z -го ПАТ, преобразованного в СТОГА, по остальным ПАТ автотранспортного объединения;

г) перезакрепление $X = //x_{ikj}//$ клиентуры за ПАТ;

д) суммарные затраты, связанные с централизацией ТО–2 и ТР и изменившиеся при этом обслуживание клиентуры перевозками.

Приведенными математическими моделями можно пользоваться при централизации ТО–2 и ТР автомобилей в относительно небольших управлениях автомобильного транспорта, где число ПАТ невелико.

2.2.2. Модели задачи развития и размещения станций технического обслуживания автомобилей принадлежащих гражданам. В связи с бурным ростом парка легковых автомобилей актуальнейшее значение приобретают вопросы, связанные с созданием индустрии нового типа – индустрии ТО автомобилей, принадлежащим гражданам. Проблема эта достаточно сложная, так как при ее решении требуется учитывать множество различных факторов. Это, в первую очередь, определение оптимального количества СТО автомобилей, их месторасположение, мощности, специализации и многих других факторов.

Введем обозначения:

r – число возможных видов технических воздействий, $k = 1, \bar{r}$;

m – число клиентов (пунктов сосредоточения автомобилей);

n – число возможных мест размещения СТОА;

y_{kj} – мощность j -й СТОА по k -му виду технических воздействий, $k = 1, \bar{r}$, $j = 1, \bar{n}$;

a_{ik} – потребное годовое количество технических воздействий k -го вида у i -го клиента, $i = 1, \bar{m}$, $k = 1, \bar{r}$;

X_{ikj} – количество обращений i -го клиента на j -СТО для выполнения технических воздействий k -го вида; $i = 1, \bar{m}$; $k = 1, \bar{r}$; $j = 1, \bar{n}$;

C_{ij} – транспортные расходы, связанные с доставкой автомобиля из i -го пункта сосредоточения на j -го СТОА, $i = 1, \bar{m}$, $j = 1, \bar{n}$;

a_{ik} – потребное годовое количество технических воздействий k -го вида у i -го клиента, $i = 1, \bar{m}$, $k = 1, \bar{r}$;

ω_{kj} – минимально допустимая мощность j -й СТОА по техническим воздействиям k -го вида, $k = 1, \bar{r}$, $j = 1, \bar{n}$;

W_{kj} – максимально допустимая мощность j -й СТОА по техническим воздействиям k -го вида, $k = 1, \bar{r}$, $j = 1, \bar{n}$;

$f_{kj}(y_{kj})$ – приведенные затраты, связанные с созданием j -й СТОА, производящей Y технических воздействий k -го вида, $k = 1, \bar{r}$, $j = 1, \bar{n}$.

С учетом введенных обозначений математическая модель задачи размещения и специализации СТОА формируется следующим образом: нужно минимизировать суммарные транспортно-производственные затраты,

$$S = \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^r f_{kj}(y_{kj}) + \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^r \sum_{i=1}^m C_{ij} X_{ikj} \rightarrow \min, \quad (2.3)$$

связанные с размещением и специализацией СТОА, при соблюдении следующих условий:

а) спрос каждого клиента по каждому виду технических воздействий должен удовлетворяться полностью

$$\sum_{i=1}^m X_{ikj} = a_{ik}, \quad k = 1, \bar{r}, \quad i = 1, \bar{m};$$

б) мощность каждой СТОА по каждому виду технических воздействий должна соответствовать ремонтному фонду, поставляемому всеми клиентами

$$\sum_{i=1}^m X_{ikj} = y_{kj} \quad k = 1, \bar{r}, \quad j = 1, \bar{n};$$

в) мощность каждой СТОА по каждому виду технических воздействий ограничена снизу и сверху

$$\omega_{kj} \leq y_{kj} \leq W_{kj}, \quad k = 1, \bar{r}, \quad j = 1, \bar{n};$$

г) переменные не могут быть отрицательными

$$X_{ikj} \geq 0; \quad y_{kj} \geq 0; \quad i = 1, \bar{m}; \quad k = 1, \bar{r}; \quad j = 1, \bar{n}.$$

Сформулированную математическую модель можно использовать при различных направлениях исследований. Рассмотрим кратко основные из них:

2.2.2.1. Определение оптимального плана размещения и специализации СТОА. Исходной информацией для этого варианта исследований являются сведения о потребностях в техническом воздействии каждого вида любого из клиентов и конкретном виде функций затрат $f_{kj}(y_{kj})$.

Для рассматриваемого направления исследований месторасположение и количество СТОА считаются неизвестными и определяются в процессе исследования. Поэтому в рассмотрение необходимо ввести все возможные места расположения СТОА. Для каждой из них задаются варианты ее развития в виде ряда мощностей, представляющих собой фиксированные количества технических воздействий каждого вида в год. По известным пунктам сосредоточения ремонтного фонда и намеченным пунктам размещения СТОА

определяют транспортные расходы – матрицу $//C_{ij}//$. Из разумных соображений накладывают ограничения по мощности каждого предприятия по техническому обслуживанию автомобилей для любого вида технических воздействий – задают величины ω_{kj} и W_{kj} , $k = 1, \bar{r}$, $j = 1, \bar{n}$. Если же эти соображения не являются определяющими, то величины ω_{kj} и W_{kj} можно вообще не задавать или положить $\omega_{kj} = 0$, $W_{kj} = \infty$ для всех или некоторых $k = 1, 2, \dots, r$ и $j = 1, 2, \dots, n$.

В ходе решения задачи определяется оптимальный план размещения и специализации СТОА по критерию минимума транспортно-производственных затрат. Одновременно определяется и оптимальное количество СТОА.

2.2.2.2. Определение оптимального плана специализации существующих СТОА. Исходной информацией для этого направления исследований, как и в предыдущем, являются сведения о потребностях в технических воздействиях каждого клиента (величины a_{ik}), функции затрат $f_{kj}(y_{kj})$, транспортные расходы на доставку ремфонда (C_{ij}) и предельные возможности по мощности каждой СТОА. В отличие от рассмотренного выше направления, здесь считаются известными количество и места расположения всех СТОА.

В этом случае исследование позволяет определить оптимальный вариант специализации СТОА и сравнить его с существующим.

2.2.2.3. Определение оптимального плана размещения и специализации вновь строящихся и оптимальной специализации существующих СТОА. Это направление исследований представляет собой простое обобщение двух предыдущих.

Практическая реализация задачи размещения и специализации связана с определенными трудностями. Объясняется это отсутствием аналитических зависимостей функций затрат $f_{kj}(y_{kj})$. Решение задачи упрощается, если принять предпосылку об узкой специализации СТОА.

Известны m возможных мест размещение СТОА индивидуальных владельцев ($j = 1, 2, \dots, m$). Это значит, что в каждом из мест либо существует СТОА, либо она может быть построена. На каждое из возможных мест размещения СТОА из n районов дислокации автомобилей индивидуальных владельцев ($i = 1, \bar{n}$) поступают на ТО M моделей автомобилей ($k = 1, M$).

Известно, что весь процесс ТО можно подразделить на R самостоятельных видов обслуживания ($r = 1, 2, \dots, R$), причем СТОА могут быть организованы как по любому i -му процессу, так и по любой комбинации этих процессов.

Требуется определить такой вариант размещения вновь строящихся и реконструкции действующих СТОА, который полностью бы удовлетворял потребность владельцев автомобилей в осуществлении всех видов технических воздействий, а сумма приведенных затрат на проведение этих видов технических воздействий, сумма транспортных расходов и сумма потерь времени (в денежном выражении) владельцев автомобилей на ожидание начала и окончания технических воздействий была бы минимальной.

Таким образом, необходимо минимизировать следующую функцию

$$\sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^i \left\{ \sum_{i=1}^n h_{ijk} \tilde{O}_{ijk} + \sum_{r=1}^R \tilde{N}_{jrk}(f_{jk}) \tilde{O}_{ijk} + \sum_{i=1}^i \sum_{r=1}^R q_{ijkr} \hat{A}_{ikr} \right\} \rightarrow \min, \quad (2.4)$$

где $C_{juk}(f_{jk})$ – приведенные затраты, приходящиеся на проведение $ч$ -го вида обслуживания $к$ -й марки автомобиля на $ж$ -й СТОА;

f_{jkr} – мощность $ж$ -й СТОА по проведение $г$ -го вида обслуживания $к$ -й марки автомобиля;

X_{ijk} – количество автомобилей $к$ -й марки, направляемое из $г$ -го района на $ж$ -ю станцию для проведения $г$ -го вида ТО;

q_{jkr} – затраты времени (в денежном выражении),
теряемые владельцем k -й марки автомобиля при
прохождении r -го вида ТО на j -й СТОА;

B_{ikr} – потребность i -го района в выполнении r -го вида
обслуживания для k -х моделей автомобилей;

h_{ijk} – затраты на доставку автомобиля k -й модели из i -го
района на j -ю СТОА.

Накладываемые ограничения:

а) потребность владельцев автомобилей должна быть
полностью удовлетворена в проведении всех видов
технических воздействий

$$\sum_{j=1}^{\bar{o}} \sum_{k=1}^{\bar{i}} \sum_{r=1}^R \tilde{O}_{ijk\tau} = \sum_{k=1}^{\bar{i}} \sum_{r=1}^R \hat{A}_{ik\tau}, \quad i = 1, \bar{r};$$

б) количество автомобилей k -й марки, прибываемое на j -ю
СТОА для проведения r -го вида обслуживания, не должно
превышать максимально возможной мощности СТОА по этому
виду обслуживанию

$$\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^M \sum_{r=1}^R X_{ijk\tau} \leq \sum_{k=1}^M \sum_{r=1}^R A_{jk\tau}, \quad j = 1, \bar{m};$$

в) проектируемая мощность станции не должна
превышать максимально возможной ее мощности по любому
из r -х видов технических воздействий

$$f_{jk\tau} \leq A_{jk\tau}, \quad j = 1, \bar{m}, \quad k = 1, \bar{M}, \quad \tau = 1, \bar{R};$$

г) все X должны быть положительными

$$X \geq 0;$$

д) ограничение по использованию производственных площадей

$$\sum_{k=1}^j \sum_{r=1}^R \gamma_{krj}(f_{rkj}) f_{rkj} \leq S_j \quad j=1, \overline{\sigma},$$

где $\gamma_{krj}(f_{rkj})$ – удельная площадь для организации проведения работ по r -му виду технических воздействий для k -й марки автомобиля на j -й СТОА.

е) ограничение по использованию рабочей силы

$$\sum_{k=1}^j \sum_{r=1}^R \beta_{krj}(f_{rkj}) f_{rkj} \leq N_j \quad j=1, \overline{\sigma},$$

где $\beta_{krj}(f_{rkj})$ – удельное количество работающих необходимое для организации проведения работ по r -му виду технических воздействий для k -й марки автомобиля на j -й СТОА.

Приведенная целевая функция имеет разнообразные сферы практического использования. Например, эту модель можно применять при определении оптимального места расположения вокзала пригородных автобусов, складов с запасными частями для автомобилей, элеваторов по переработке с/х продуктов, доставляемых из различных районов области и во многих других ситуациях.

РАЗДЕЛ 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗОН И ЦЕХОВ

3.1. Определение периодичности технических воздействий

Под периодичностью технических воздействий в расчетах принимаются пробеги между очередными аналогичными обслуживаниями.

Периодичность ежедневного обслуживания (EO) обычно равна среднесуточному пробегу (L_{cc}) автомобиля. Однако поскольку EO (включая мойку) выполняется персоналом, не входящим в штаты ремонтно-обслуживающих рабочих (дежурными механиками ОТК, заправщиками и самими водителями), то в расчетах производственной программы следует учитывать уборочно-моечные работы, осуществляемые обслуживающими рабочими.

Практически мойку грузового автомобиля не всегда целесообразно проводить ежедневно. Поэтому если в расчетах по автобусным и легковым паркам, а также грузовым паркам, осуществляющим перевозки, например, продуктов питания, периодичность моечных работ равна $L_m = L_{cc} P_m$ км, то для многих грузовых автомобилей она может быть уменьшена в несколько раз

$$L_m = L_{cc} P_m, \text{ км}, \quad (3.1)$$

где P_m – периодичность проведения мойки в днях (принимается $P_m = 3, 4$ и более).

Нормативный пробег автомобилей до капитального ремонта и периодичность проведения ТО–1 и ТО–2 принимаются по данным «Положения о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава» с учетом типов автомобилей, разработанным для условий 1 категории эксплуатации. Для реальных условий эксплуатации

периодичности проведения технических воздействий определяются по формулам

$$L_{кр}^1 = L_{кр}^n K; L_1^1 = L_1^n K; L_2^1 = L_2^n K; , \quad (3.2)$$

где $L_{кр}^n$ – нормативный пробег автомобилей до капитального ремонта, км. (таблица А.1 Приложения);

L_1^n, L_2^n – нормативная периодичность проведения обязательных работ при ТО–1 и ТО–2, км (таблица А1 Приложения);

K – коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации (таблица А.2).

Найденные периодичности должны быть кратны среднесуточному пробегу и между собой. Коэффициенты кратности и скорректированное значение периодичностей находятся по формулам

$$\begin{aligned} n_1^1 &= \frac{L_1^1}{L_{ср}}; L_1 = L_{ср} n_1; \\ n_2^1 &= \frac{L_2^1}{L_1}; L_2 = L_1 n_2; \\ n_{кр}^1 &= \frac{L_{кр}^1}{L_2}; L_{кр} = L_2 n_{кр}, \end{aligned} \quad (3.3)$$

где $n_1, n_2, n_{кр}$ – округленные до целого числа коэффициенты кратности периодичностей соответственно ТО–1, ТО–2 и КР.

3.2. Расчет годовой производственной программы по количеству воздействий

При разнотипном подвижном составе расчет производственной программы производится по моделям в пределах одной группы технологически совместимых автомобилей. Под технологичной совместимостью подвижного

состава понимается конструктивная совместимость моделей, которая позволяет организовать выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту по одной и той же технологии и организации работ, рабочих мест, постов, оборудования и оснащения. В зависимости от типа подвижного состава установлено пять технологически совместимых групп:

- 1 – ЗАЗ, ВАЗ;
- 2 – ГАЗ (легковые), УАЗ;
- 3 – ПАЗ, КАВЗ, ГАЗ (грузовые), ЗИЛ;
- 4 – ЛАЗ, ЛиАЗ;
- 5 – Урал, МАЗ, КамАЗ, КрАЗ.

Для сокращения расчетов усреднение технологически совместимой группы необходимо привести автомобили к одной марки, определив их приведенное количество по формуле

$$A_{np} = A_m + \sum_{i=1}^n A_i \frac{T_i L_{cci} k_m}{T_m L_{ccm} k_i}, \quad (3.4)$$

где A_m – количество автомобилей марки, к которой приводятся остальные;

$A_i \cdot T_i \cdot L_{cci} \cdot k_i$ – соответственно количество, суммарная трудоемкость ТО и ремонта, среднесуточный пробег и коэффициент, характеризующий группу условий эксплуатации для приводимых марок автомобилей;

$T_m \cdot L_{ccm} \cdot k_m$ – аналогичные показатели для той марки, к которой приводятся остальные.

Для расчета годовой производственной программы по количеству воздействий в зависимости от поставленной задачи можно применять различные методики: по «цикловому» методу, методику ускоренного расчета и методику уточненного расчета. При любой из этих методик расчеты ведут по каждой

модели автомобиля или группам автомобилей однородных по используемым для них нормативам.

3.2.1. Цикловой метод расчета производственной программы

Наиболее распространенной является методика, основанная на цикле – пробеге до капитального ремонта.

Число воздействий по одному автомобилю за цикл равно

$$N_{кр}^y = \frac{L_y}{L_{кр}}; N_2^y = \frac{L_y}{L_2} - N_{кр}^y; N_1^y = \frac{L_y}{L_1} - N_{кр}^y - N_2^y; N_m^y = \frac{L_y}{L_m}; N_{eo}^y = \frac{L_y}{L_{cc}}, \quad (3.5)$$

где $N_{кр}^y$, N_2^y , N_1^y , N_m^y , N_{eo}^y – количество соответственно капитальных ремонтов, ТО–2, ТО–1, уборочно-моечных воздействий и ЕО за цикл;

$L_{ц}$, $L_{кр}$ – принятый пробег соответственно за цикл до КР ($L_{ц} = L_{кр}$), км;

L_2 , L_1 , L_m – принятые периодичности ТО–2, ТО–1 и моек автомобилей, км;

L_{cc} – среднесуточный пробег автомобиля, км.

Для того, чтобы перейти от количества воздействий за цикловой период к годовому их количеству, рассчитывают переводной коэффициент

$$\eta_z = \frac{D_{эз}}{D_э} \text{ или } \eta_z = \frac{D_z \alpha_T}{D_э}, \quad (3.6)$$

где $D_{эз}$ – число дней эксплуатации автомобиля в год;

$D_э$ – число дней эксплуатации автомобиля за цикл;

D_z – число рабочих дней парка в году;

α_T – коэффициент технической готовности, соответствующей модели автомобиля.

Число рабочих дней парка D_e обычно заведомо известно как исходная величина, а число дней эксплуатации за цикл $D_{\text{э}}$ и коэффициент технической готовности $\alpha_{\text{т}}$ рассчитывают по формулам

$$D_{\text{э}} = \frac{L_{\text{ц}}}{L_{\text{сс}}}; \quad \alpha_{\text{т}} = \frac{D_{\text{э}}}{D_{\text{ц}}} = \frac{D_{\text{э}}}{D_{\text{э}} + D_{\text{р}}}, \quad (3.7)$$

где $D_{\text{р}}$ – суммарное число дней простоя автомобиля в ТО–2, ТР и КР за цикл.

В свою очередь, $D_{\text{р}}$ рассчитывается по формуле

$$D_{\text{р}} = D + D_{\text{кр}} N_{\text{кр}} = \frac{d L_{\text{ц}}}{1000} + D_{\text{кр}} N_{\text{кр}}, \quad (3.8)$$

где D – суммарное число дней простоя в ТО–2 и ТР за цикл;

d – простой в ТО–2 и ТР в днях на 1000 км пробега;

$D_{\text{кр}}$ – простой в капитальном ремонте (с учетом времени на транспортировку автомобиля), дни.

Продолжительность простоя в ТО–2 и текущем ремонте в Положении (и «Нормах технологического проектирования») дается общей цифрой в днях на 1000 км пробега в зависимости от категории автомобиля. Для реальных условий эксплуатации простой в ТО и текущем ремонте корректируется коэффициентами K_4 и $K_{\text{см}}$

$$d = d^H K_4 K_{\text{см}}, \text{ дн/1000 км.} \quad (3.9)$$

где d^H – нормативный простой автомобилей при выполнении ТО–2 и ТР дни/1000 км (таблица А3);

$K_{\text{см}}$ – коэффициент сменности (при односменной работе $K_{\text{см}} = 1$);

K_4 – коэффициент, учитывающий степень изношенности автомобилей, определяется по формуле

$$K_4 = \frac{0,97A' + 1,40A''}{A' + A''}, \quad (3.10)$$

где A' – число новых автомобилей;

A'' – число автомобилей, прошедших капитальный ремонт.

Простой в капитальном ремонте нормируется в днях на один цикл эксплуатации без учета времени на транспортировку автомобилей на завод и обратно. Поэтому при расчетах следует к нормативу прибавлять срок транспортировки

$$D_{кр} = D_{кр}^H + D_{тр}, \text{ дни}, \quad (3.11)$$

где $D_{кр}^H$ – нормированный простой при КР (таблица А.3);

$D_{тр}$ – время на транспортировку автомобиля на завод и обратно, принимается 2 дня.

Число воздействий на один автомобиль за год получается умножением числа воздействий за цикл на коэффициент перевоза

$$N_{кр}^c = N_{кр}^H \eta_c; \quad N_2^c = N_2^H \eta_c; \quad N_1^c = N_1^H \eta_c; \quad N_M^c = N_M^H \eta_c; \quad N_{eo}^c = N_{eo}^H \eta_c. \quad (3.12)$$

Помножив полученные результаты на списочное число автомобилей в парке (или в группе с одноименными нормативными данными), получим искомую годовую программу по количеству воздействий

$$N_{кр} = N_{кр}^c A_u; \quad N_2 = N_2^c A_u; \quad N_1 = N_1^c A_u; \quad N_M = N_M^c A_u. \quad (3.13)$$

Если в исходных данных был задан только общий годовой объем перевозок, и ранее была рассчитана суточная производительность единицы подвижного состава, а число

автомобилей в парке или группе неизвестно, то количество автомобилей находится следующим путем.

Определяется коэффициент использования автомобилей α_u с учетом рассчитанного коэффициента технической готовности автомобиля α_T

$$\alpha_u = \frac{D_{\text{эз}}}{365} = \frac{D_T \alpha_T}{365}. \quad (3.14)$$

Находится годовая производительность единицы подвижного состава по формуле

$$Q_{\text{год}}^1 = Q_{\text{сут}}^1 365 \alpha_u = \frac{(T_n - t_o) V_T \beta q \gamma c}{l_{\text{зе}} + t_{\text{нр}} V_T \beta} 365 \alpha_u, \text{ т}, \quad (3.15)$$

где $Q_{\text{сут}}^1$ – суточная производительность единицы подвижного состава, т/сут ;

T_n – среднее время в наряде, ч (принимается 7 или 8 ч при односменной работе, 14 или 16 ч при двухсменной работе и 10,5 или 12 ч при работе половины парка в одну смену и половины парка в две смены);

t_o – время на подачу автомобиля к месту погрузки и на возвращение в парк (нулевой пробег), ч ;

V_T – техническая скорость, устанавливаемая по нормам с учетом принятого типажа подвижного состава или по опыту с учетом местных дорожных условий, км/ч ;

β – коэффициент использования пробега, зависящий от видов грузов и организации перевозок, средний на все время в наряде или в среднем на одну езду;

q – грузоподъемность автомобиля или автопоезда, принимается по заводской характеристике, т ;

γ – коэффициент использования грузоподъемности, зависящий от вида груза;

$l_{\text{зе}}$ – средняя длина груженой ездки, км ;

$t_{\text{нр}}$ – время погрузки и разгрузки на одну езду, ч .

Инвентарное количество подвижного состава

$$A_u = \frac{Q_{год}}{Q_{год}^1}, \quad (3.16)$$

где $Q_{год}$ – годовой объем перевозок, m .

3.2.2. Методика ускоренного расчета программы.

Основывается на расчете коэффициентов α_T , α_u и годового пробега всего парка (группы однородных автомобилей) L .

Коэффициент технической готовности определяется из выражения

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + L_{cc} \left(\frac{d}{1000} + \frac{D_{кр}}{L_{кр}} \right)}; \quad (3.17)$$

Коэффициент использования автомобилей равен

$$\alpha_u = \frac{D_z}{365} \alpha_T; \quad (3.18)$$

Общепарковый пробег за год составит

$$L_z = A_u L_{cc} 365 \alpha_u, \text{ км}. \quad (3.19)$$

Далее число воздействий рассчитывают сразу по всему парку (группе автомобилей) на год:

$$N_{кр} = \frac{L_z}{L_{кр}}; N_2 = \frac{L_z}{L_2} - N_{кр}; N_1 = \frac{L_z}{L_1} - N_{кр} - N_2;$$

$$N_{eo} = \frac{L_z}{L_{cc}}; N_M = \frac{L_z}{L_M} = \frac{L_z}{L_{cc} \Pi_M}. \quad (3.20)$$

3.2.3. Методика уточненного расчета применяется в целях наиболее точных расчетов для анализа эффективности внедрения ряда организационно-технических мероприятий, отличается от предыдущей методики уточненными выражениями расчетных величин α_T и α_H .

Коэффициент технической готовности определяется по формуле

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + L_{cc} \left[\frac{d_2 K_2 + d_{тр} K_{тр}}{1000} + \frac{D_{кр} (n_{ц} - 1)}{L_{кр} n_{ц}} \right]}. \quad (3.21)$$

где d_2 – простой автомобилей при ТО–2, дни/1000 км;

K_2 – коэффициент сменности при проведении ТО–2;

$d_{тр}$ – простой автомобиля при выполнении текущего ремонта, дни/1000 км;

$K_{тр}$ – коэффициент сменности при выполнении текущего ремонта;

$n_{ц}$ – число циклов в амортизационном периоде.

Здесь вместо одного норматива простоя в ТО–2 и ТР d введено два его составляющих – d_2 и $d_{тр}$. Учитывая, что простой в ТО–2 обычно не должен превышать одного дня, принимаем $D_2 = 1$ день. При этом удельные нормы простоя в ТО–2 и ТР найдутся из выражений:

$$d_2 = \frac{D_2 1000}{L_2}, \text{ дн/1000 км; } d_{тр} = d - d_2 \text{ дн/1000 км.}, (3.22)$$

где d – общая удельная норма простоя в ТО–2 и ТР, дни/1000 км определяется по формуле (3.8).

Дифференцированные коэффициенты K_2 и $K_{тр}$ к нормам простоя d_2 и $d_{тр}$ вводятся (взамен общего коэффициента $K_{см}$) с целью учета степени сменного, т.е. времени рабочего дня

автомобилей отдельно для ТО–2 и для ТР. Эти коэффициенты выбираются исходя из сменности работы автомобилей на линии и объемов работ по ТО–2 и ТР.

Так как ТО–2 может выполняться как в рабочее, так и в межсезонное время, то K_2 изменяется от 1 до 0. Для ТР, выполнение всего объема, которого в межсменное время невозможно, $K_{тр}$ изменяется примерно от 1 до 0,3.

Срок амортизации (n_u) автомобилей при одном капитальном ремонте принимается следующим:

- для легковых автомобилей 5 лет;
- для автобусов особо малого и малого класса – 6 лет;
- для среднего и большого класса при двух капитальных ремонтах – 9...10 лет;
- для грузовых автомобилей особо малой и малой грузоподъемностью – 5 лет;
- для грузовых автомобилей средней грузоподъемности – 6 лет;
- для грузовых автомобилей большой и особо большой грузоподъемности – 8 лет;
- для автомобилей высокой проходимости – 6 лет.

Коэффициент использования автомобиля на календарный период α_u находится не только исходя из режима работы автопарка в году и степени его технической готовности, но и с учетом простоев автомобилей по различным эксплуатационным причинам из уравнения

$$\alpha_u = \frac{D_z}{365} \alpha_T K_u, \quad (3.23)$$

где D_z – число дней работы парка в году;

α_T – расчетный коэффициент технической готовности парка;

K_u – коэффициент, учитывающий снижение использования технически исправных автомобилей в рабочие дни парка по эксплуатационным причинам (можно принять от 0,93 до 0,97).

Расчеты годового пробега парка автомобилей и количества воздействий по парку за год принимаются по предыдущей методике.

Перерасчет программы обслуживания с учетом календарного графика их проведения применяется тогда, когда ТО–1 и ТО–2 планируется проводить в определенные календарные сроки – недели, декады, месяцы и т.д.

Сначала определяется ориентировочная периодичность в календарных днях $P'_{\text{ТО}}$:

$$P_{\text{ТО}} = \frac{L'_{\text{ТО}}}{L_{\text{СС}}\alpha_u}, \quad (3.24)$$

где $L'_{\text{ТО}}$ – ориентировочная (наиболее рациональная) периодичность обслуживания по нормативам, км.

Далее для перехода на стабильный график можно принять $D_1 = 14$ дн (2 недели) и $D_2 = 56$ дн (8 недель). Принимаемая средняя периодичность обслуживания в этом случае будет

$$L_{\text{ТО}} = L_{\text{СС}} D_{\text{ТО}} \alpha_u, \text{ км.} \quad (3.25)$$

В этом случае число обслуживаний за год будет кратным числу периодов в году, т.к.

$$N_2 = \frac{365}{P_2} A_u \text{ и } N_1 = \frac{365}{P_1} A_u - N_2, \quad (3.26)$$

где P_1, P_2 – периодичность ТО–1 и ТО–2, дни.

3.3. Расчет годовых объемов работ ТО, ТР и самообслуживанию предприятий

Прежде чем приступить к расчету годовых объемов работ, необходимо установить нормативы трудоемкости по

техническому обслуживанию и текущему ремонту для подвижного состава проектируемого ПАТ. Данные нормативы установлены для I категории условий эксплуатации по типу подвижного состава, для ПАТ с количеством 150...300 единиц подвижного состава одного типа, при пробеге с начала эксплуатации 50...70% от пробега до капитального ремонта, расположенные в центральной климатической зоне и оснащенные средствами механизации, согласно табелю гаражного оборудования.

Для средних и больших ПАТ нормативы приведены в таблице А.4 Приложения, а для малых в таблице А5.

К малым относятся ПАТ с количеством подвижного состава до 50 единиц и (или) с годовым пробегом до 2,5 млн. км.

К средним – от 50 до 200 автомобилей и (или) с годовым пробегом от 2,5 до 10 млн. км.

К большим – более 200 автомобилей и (или) с годовым пробегом более 10 млн. км.

Для автомобилей не указанных в таблицах А.4 и А.5, нормативные значения трудоемкостей ТО–1 и ТО–2 (по данным заводов-изготовителей) необходимо распределять по видам обязательных работ (ОР), диагностических (Д) и устранения неисправностей (УН). Для этого можно использовать данные таблицы А.6.

Все работы при устранении неисправностей независимо от типа отказов выполняются в общей зоне.

В случае выделения специализированной бригады по диагностированию технического состояния автомобилей следует выделить примерную трудоемкость операций по диагностике и текущего ремонта (ТР). Таким образом, создание участка диагностирования будет осуществляться без увеличения общей трудоемкости работ по предприятию.

Необходимо отметить, что проведение работ по диагностированию уменьшает общий объем ремонтных операций (с помощью коэффициента f) для автобусов – на 10%, для легковых и грузовых автомобилей – на 12%.

Трудоемкость заявочного углубленного диагностирования $D_p = 2\%$ (таблица А.6) распределяется по видам работ Д-1 и Д-2.

Нормативные трудоемкости технических воздействий определяются по формулам

$$\begin{aligned} t_{op-1}^H &= a_1 t_{TO-1}^H; \\ t_{Д-1}^H &= a_2 t_{TO-1}^H + 10^{-3} c_1 t_{тр}^H L_{Д-1}^H; \\ t_{op-2}^H &= a_1 t_{TO-2}^H; \\ t_{Д-2}^H &= a_2 t_{TO-2}^H + 10^{-3} c_2 t_{тр}^H L_{Д-2}^H; \\ t_{ун}^H &= \frac{10^3 a_3 t_{TO-1}^H}{L_{op-1}^H} + \frac{10^3 a_3 t_{TO-2}^H}{L_{op-2}^H} + c_3 f t_{тр}^H, \end{aligned} \quad (3.27)$$

где t_{OI-1}^i , t_{OI-2}^i , $t_{0\delta}^i$ – нормативные значения трудоемкостей соответственно ТО-1, ТО-2 и ТР, чел.ч (таблица А.4, А.5);

$L_{i\delta-1}$, $L_{i\delta-2}$, $L_{\dot{A}-1}$, $L_{\dot{A}-2}$ – нормативные значения

пробегов

соответственно до ОР-1, ОР-2, Д-1 и Д-2, км.

Принимается

$$L_{i\delta-1} = L_{\dot{A}1} = L_1;$$

$$L_{i\delta-2} = L_{\dot{A}2} = L_2;$$

a_1 , a_2 , a_3 – коэффициенты распределения трудоемкости ТО-1 на ОР-1, Д-1 и УН;

a_1 , a_2 , a_3 – коэффициенты распределения трудоемкости ТО-2 на ОР-2, Д-2 и УН;

Значения коэффициентов соответствует процентам таблицы А6.

c_1, c_2 – коэффициенты распределения трудоемкости ПР на трудоемкости ДР и УН. Трудоемкость ДР распределяется между Д–1 и Д–2 в соотношении (0,003 и 0,017) ПР ;

c_3 – коэффициент, определяющий часть трудоемкости УН в нормативной трудоемкости ПР;

f – коэффициент, определяющий уменьшение трудоемкости УН при проведении диагностики.

Нормативные трудоемкости корректируются для конкретных условий эксплуатации по формулам

$$t_m = t_m^h K_m t_{tp} = t_{tp}^h / K ; , \quad (3.28)$$

где K_m – коэффициент корректирования трудоемкости в зависимости от степени механизации уборочно-моечных работ. Принимается равным $K_m = 0,60 \dots 0,75$;

K – коэффициент корректирования трудоемкости в зависимости от категории условий эксплуатации (таблица А2).

Трудоемкости ТО и Д корректировать не следует, так как особенности эксплуатации подвижного состава учитывались при корректировании периодичностей технических воздействий.

Общепарковая годовая трудоемкость работ по видам воздействий находится путем умножения годовой программы на трудоемкость одного воздействия

$$\begin{aligned} T_M &= N_M t_M, \text{ чел.ч;} \\ T_1 &= N_1 t_1, \text{ чел.ч;} \\ T_2 &= N_2 t_2, \text{ чел.ч.} \end{aligned} \quad (3.29)$$

Трудоемкость текущего ремонта по парку за год зависит от годового пробега и находится по формулам

$$T_{\text{тр}} = \frac{L_{\Sigma} t_{\text{тр}}}{1000} \quad \text{или} \quad T_{\text{тр}} = \frac{A_u 365 L_{\Sigma} \alpha_u t_{\text{тр}}}{1000}, \text{ чел.ч.}, \quad (3.30)$$

где L_{Σ} – общепарковый годовой пробег, км;

A_u – списочный состав парка;

α_u – коэффициент использования автомобиля.

Итоговая трудоемкость всех видов ТО и ремонта по парку составит

$$T = T_M + T_1 + T_2 + T_{\text{тр}}. \quad (3.31)$$

Кроме работ по обслуживанию и ремонту подвижного состава, в АТП производятся вспомогательные работы, в состав которых входят ремонт оборудования и инструмента, транспортные и погрузочно-разгрузочные внутрипроизводственные работы, перегон автомобилей внутри предприятия и другие подсобные работы.

Общая трудоемкость вспомогательных работ установлена Положением в пределах 20...30% от суммарной трудоемкости технических воздействий подвижного состава

$$T_{\text{всп}} = (0,20 \dots 0,30) T, \text{ чел. ч.} \quad (3.32)$$

Все расчеты по определению производственной программы сводятся в таблицу 3.1.

Таблица 3.1. – Расчет производственной программы (с примером заполнения)

Показатели	Формула или обозначение	Наименование технических воздействий							Всего
		ЕО	Д-1	ОР-1	Д-2	ОР-2	УН	КР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Среднесуточный пробег, $L_{\text{сст}}$ км	план	–	–	–	–	–	–	–	
2. Периодичность обслуживания, L , км	скорректированная норма						–		–
3. Количество обслуживания за цикл, $N_{\text{ц}}$	расчет		–		–		–		–
4. Продолжительность простоев ТО и ТР, d^n , дни/1000 км	норма	–	–	–					–
5. Продолжительность простоев ТО и ТР за цикл, D , дни	расчет								
6. Рабочая продолжительность цикла, $D_{\text{р.ц}}$, дни	$L_{\text{кр}}/L_{\text{сс}}$	–	–	–	–	–	–	–	
7. Общая продолжительность цикла, $D_{\text{оц}}$, дни	$D_{\text{р.ц}} + D$	–	–	–	–	–	–	–	
8. Коэффициент технической готовности, $\alpha_{\text{т}}$	$D_{\text{р.ц}}/D_{\text{оц}}$	–	–	–	–	–	–	–	
9. Годовая продолжительность работы автомобилей на линии, дни	план	–	–	–	–	–	–	–	

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10. Коэффициент перехода от цикла к году, η	$D_{\Gamma}/D_{\text{оц}}$	—	—	—	—	—	—	—	
11. Количество обслуживаний за год $N_i^{\tilde{a}}$	$N_{\text{ц}} \eta$		—		—		—		—
12. Пробег автомобиля за год, L_a , км	$L_{\text{кр}} \eta$	—	—	—	—	—	—	—	
13. Общее количество автомобилей, A_u	план	—	—	—	—	—	—	—	
14. Эксплуатационное количество автомобилей Аэ	$A_u d_{\Gamma}$	—	—	—	—	—	—	—	
15. Годовой пробег парка автомобилей, L_a , млн. км	$L_a A_u$	—	—	—	—	—	—	—	
16. Годовое количество обслуживаний по парку N_e	$N_i^2 A_u$ кроме $D-1$ и $D-2$						—	—	—
17. Годовая продолжительность рабочего периода зон, D_e , дни	режим							—	—
18. Суточное количество обслуживаний N_c	N_e/D_e						—	—	—
19. Трудоемкость одного технического воздействия, t_i , чел.ч	скорректированная норма							—	—
20. Годовой объем работ, T_e , чел.ч	$N_i^{\tilde{a}} \cdot t_i$ $10^{-3} L_e t_{\text{тр}}$							—	—

3.4. Распределение трудоемкости работ предприятия по производственным зонам, цехам и участкам предприятия

Общая годовая трудоемкость распределяется по различным производственным участкам, исходя из технологических и организационных признаков.

Учитывая особенности технологии производства работы по ЕО и ТО–1 выполняются на постах в самостоятельных зонах. Постовые работы по ТО–2 и ТР обычно производят в общей зоне. В ряде случаев ТО–2 выполняются на постах линии ТО–1, но в другую смену.

В процессе проведения Т–2 возникает необходимость в снятии отдельных приборов, узлов и механизмов для устранения неисправностей и контроля на специальных стендах в производственных цехах (система питания, электротехнические, аккумуляторные, шиномонтажные). Поэтому выполнение части работ ТО–2 80...85% планируется на постах, а 15...20% в производственных цехах. В практике проектирования этот объем работ распределяется по всем цехам равномерно.

Для определения специализации работ и рабочих по постам каждой зоны ТО производится распределение годовых трудоемкостей ЕО, ТО–1, ТО–2 по видам работ в процентах в чел.ч в зависимости от типа подвижного состава.

Примерное распределение трудоемкости технического обслуживания по видам работ приведены в таблицах А.7 и А.8 Приложения.

Работы по ТР выполняются на постах в зоне ремонта и в производственных цехах.

Для определения годовых объемов работ каждого производственного цеха и объема постовых работ текущего ремонта производится распределение в процентах и чел.ч. годовых трудоемкостей по видам работ текущего ремонта (по каждому типу подвижного состава, самообслуживания предприятия и части работ по ТО–2, выполняемых в цехах).

Примерное распределение трудоемкости текущего ремонта по видам работ приведены в таблице А.9 Приложения.

Для газобаллонных автомобилей, на которых используется сжатый природный газ и сжиженный нефтяной газ общая трудоемкость по ТР при наличии газовой аппаратуры распределяется таким образом: постовые работы – 75%, участковые – 25%.

Объем вспомогательных работ (самообслуживание) составляет 20...30% общего объема работ (при численности штатных рабочих до 50 человек – 30%, выше 260 человек – 20%). Примерное распределение вспомогательных работ по видам приведено в таблице А.10 Приложения.

При малом объеме дополнительных работ (до 10 тыс. чел. ч. за год) часть из них может выполняться на производственных участках. Примерное распределение дополнительных работ в этом случае следующее: электротехнические – 25%, механические – 10%, слесарные – 16%, кузнечные – 2%, сварочные – 4%, жестяничные – 4%, медничные – 1%, трубопроводные – 22%, ремонтно-строительные и деревообделочные – 16%.

Распределение трудоемкостей по видам работ представляется в сводной таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Распределение трудоемкостей ТО, ТР и самообслуживания по видам работ, постам и участкам

Виды работ	Виды обслуживания						Самооб- служивание	Всего
	ЕО	ТО-1	ТО-2		ТР			
	посты	посты	посты	участ- ки	посты	участ- ки		
Уборочные								
Моечные								
Диагностические								
.....								
.....								
Итого								

3.5. Структура предприятия и режим работы производства. Производственные фонды времени

3.5.1. Структура предприятия. В состав ПАТ входит основное и вспомогательное производство, энергетическое, транспортное и складское хозяйство и управление.

Основное производство включает цехи, отделения и участки, непосредственно связанные с выполнением технологического процесса по обеспечению работоспособности автомобилей.

Вспомогательное производство обеспечивает нормальную работу основных цехов и отделений. В состав вспомогательного производства входят участки по самообслуживанию предприятия: ремонтно-строительный, паропроводный, электротехнический, которые осуществляют обслуживание и ремонт оборудования, зданий и сооружений, отопительной сети, водопровода и электросети; инструментальный цех выполняет изготовление, ремонт и заточку инструмента, изготовление приспособлений и другой необходимой оснастки.

Производственное деление предприятия на цехи и отделения зависит от годовой программы, специализации и кооперирования с другими предприятиями.

3.5.2. Режим работы и годовые фонды времени. Режим работы предприятия определяется количеством рабочих дней в году, количеством смен работы в сутки, продолжительностью смены и рабочей недели в часах.

Количество рабочих дней в году принимается в зависимости от режима работы автомобилей на линии, т.е. 253, 305, 357 или 365 дней. При определении суточной программы по ТУ–2 количество рабочих дней в году обычно принимается равным 253 или 305.

Количество рабочих смен в сутки для производственных цехов и отделений назначается исходя из величины программы и производственных условий и полной нагрузки станочного оборудования. Продолжительность смены рабочих, служащих

и инженерно-технического персонала устанавливается в зависимости от специальности и в соответствии с трудовым законодательством.

Годовые фонды рабочего времени подразделяются на номинальные и действительные.

Номинальный явочный годовой фонд времени рабочего учитывает полное календарное время работы в часах за год. Определяется по формуле

$$\Phi_n = [365 - (104 + d_n)] t_{cm} - t_c n_n, \quad (3.33)$$

где d_n – количество праздничных дней в году;

t_{cm} – продолжительность рабочей смены, ч;

t_c – сокращение рабочей смены в предпраздничные дни, ч;

n_n – количество праздников в году.

Действительный штатный годовой фонд рабочего времени учитывает фактически отработываемое рабочим время в часах за год с учетом отпуска и потерь времени по уважительным причинам

$$\Phi_d = \{[365 - (104 + d_n + d_o)] t_{cm} - t_c n_n\} \eta_p, \quad (3.34)$$

где d_o – число рабочих дней отпуска;

η_p – коэффициент потерь рабочего времени.

Для маляров-пульверизаторов на работе в камерах установлено: $t_{cm} = 7,2$ ч, $d_o = 24$ дня, $\eta_p = 0,96$.

Для кузнецов, молотобойцев, сварщиков, медников, аккумуляторщиков, мотористов-испытателей, регулировщиков автомобилей на этилированном бензине $t_{cm} = 8,2$ ч, $t_c = 1$ ч, $d_o = 24$ дня, $\eta_p = 0,97$.

Для мойщиков, регулировщиков, электромонтеров $t_{cm} = 8,2$ ч, $t_c = 1$ ч, $d_o = 18$ дней, $\eta_p = 0,97$.

Для прочих профессий $t_{cm} = 8,2$ ч, $t_c = 1$ ч, $d_o = 15$ дней, $\eta_p = 0,97$.

Годовые фонды времени ремонтных рабочих различных специальностей приведены в таблице А.11.

Годовой фонд времени рабочего места равен

$$\Phi_{\text{м}} = \Phi_{\text{н}} n_{\text{с}}, \quad (3.35)$$

где $n_{\text{с}}$ – число рабочих смен.

Действительный годовой фонд времени работы оборудования

$$\Phi_{\text{о}} = \Phi_{\text{н}} n_{\text{с}} \eta_{\text{о}}, \quad (3.36)$$

где $\eta_{\text{о}}$ – коэффициент использования оборудования, учитывающий простой в профилактическом обслуживании и ремонте. Находится в пределах 0,95...0,98

3.6. Расчет производственных рабочих

При расчете численности производственных рабочих определяют технологически необходимое $P_{\text{т}}$ и штатное $P_{\text{ш}}$ количество рабочих.

Технологически необходимое количество рабочих для проведения работ на постах, в цехах и других участков рассчитывается по формуле

$$P_{\text{т}} = \frac{T_{\text{с}}}{\Phi_{\text{м}}}, \quad (3.37)$$

где $T_{\text{с}}$ – годовой объем работ по зоне ТО, ТР или цеху, чел.ч;

$\Phi_{\text{м}}$ – годовой фонд времени рабочего места или технологически необходимого рабочего, ч.

Штатное количество производственных рабочих находится из выражения

$$P_{и} = \frac{T_2}{\Phi_{\partial}}, \quad (3.38)$$

где Φ_{∂} – действительный годовой фонд времени рабочего.

В тех случаях, когда расчетное количество рабочих по данному виду работ выражается долями единиц или даже единицами, следует совмещать профессии, объединяя технологически сходные работы.

В производственных цехах, например, можно совмещать работы теплового комплекса: медницкие, кузнечно-рессорные, сварочные и жестяницкие; работы кузовного комплекса: столярные, арматурно-кузовные, обойные и т.д.

Результаты расчетов производственных рабочих сводятся в виде таблицы 3.3.

Таблица 3.3 – Расчет численности рабочих

Работы	Годовая трудо- емкость, чел.ч.	Годовой фонд рабо- чего време- ни, час		Количество рабочих (расчетное)		Коэф. штат- ности	Прин. кол-во штатн. раб.
		Φ_m	Φ_{∂}	P_t	$P_{и}$		
1. ЕО							
2. Д-1							
3. Оп-1							
4. Д-2							
5. Оп-2							
6. ТР (постовые работы)							
.....							
21.Малярные							

3.7. Особенности технологического расчета предприятий по техническому обслуживанию грузовых автомобилей

Специализированные обслуживающие предприятия выполняют один или несколько видов профилактических и других воздействий автомобилям, закрепленным за предприятиями (гаражам и мелким ПАТ).

Станции технического обслуживания грузовых автомобилей (СТОГА) могут создаваться для следующих воздействий:

- ТО–1, ТО–2 и мелкого сопутствующего ремонта;
- ТО–2 и текущего ремонта любого содержания (вплоть до замены агрегатов) для автомобилей, прибывающих по графику на ТО–2;
- ТО–2 и текущего ремонта любого содержания и объема для любых автомобилей, закрепленных за СТОГА (вне зависимости от графика проведения ТО–2);
- ТО–1, ТО–2 и текущего ремонта (в одном из объемов, указанных выше).

В любом случае на СТОГА предусмотрено производство уборочно-моечных работ для прибывающих на техническое обслуживание и ремонт автомобилей.

При проектировании СТОГА расчеты производственной программы, трудоемкостей выполнения операций, контингента рабочих, в основном, аналогичны подобным расчетам обычного ПАТ. Однако, при выборе исходных данных особенно тщательно должны быть определены:

- а) состав закрепленных за СТОГА предприятий;
- б) типаж автомобилей в них;
- в) расстояние от автоэксплуатационных предприятий до СТОГА;
- г) количество автомобилей, для которых целесообразна централизация технического обслуживания;
- д) виды и объемы выполняемого на СТОГА ремонта.

В условиях концентрации производства с его одновременной специализацией на СТОГА создаются предпосылки к внедрению более прогрессивной организации и более высокой степени механизации технологических процессов. Поэтому нормы трудоемкости должны быть снижены. Это делается с помощью корректирующего коэффициента K_t в зависимости от суммарного списочного состава закрепленных за базой автомобилей (таблица А.12 Приложения).

При проектировании базы для централизованного выполнения ТО–1 и ТО–2 эти виды воздействий целиком переключают из производственных программ гаражей в программу базы, тогда как объем текущего ремонта распределяется между гаражом и базой в определенном соотношении (таблица А.13). При проектировании базы только для ТО–2 объем выполняемого в ней ремонта может приниматься от 20 до 90% его общей расчетной трудоемкости.

Для случая, когда на СТОГА проектируется выполнение максимального объема работ по текущему ремонту, распределение его трудоемкости по видам работ между СТОГА и автопарками может приниматься, согласно данным таблицы приложения А.14.

Режим работы базы следует принимать двухсменный или круглосуточный. Расчетное количество автомобилей, поступающих на базу за сутки для периодических воздействий определяют согласно производственной программе, а для текущего ремонта принимают, примерно, в количестве 5% приписанных к базе автомобилей.

К особенностям проектирования СТОГА можно отнести, также предпочтение высокопроизводительному специализированному оборудованию при укомплектовании участков диагностики, технического обслуживания и ремонта автомобилей (в отличие от универсального оборудования – более рационального в условиях мелких автотранспортных предприятий со смешанным составом парка).

Все автомобили, поступающие на базу, должны пройти мойку и диагностику технического состояния.

3.8. Технологический расчет станций технического обслуживания легковых автомобилей

Современная станция технического обслуживания автомобилей (СТОА) производит следующие виды работ: продажу новых и подержанных автомобилей, осуществляя их предпродажное обслуживание; продажу запасных частей; эксплуатационных материалов и принадлежностей к автомобилям; техническое обслуживание и текущий ремонт в гарантийный и послегарантийный периоды эксплуатации автомобилей; капитальный ремонт агрегатов. В зависимости от мощности, места расположения, назначения и специализации СТОА виды выполняемых ими работ и их сочетания могут быть различными.

По назначению СТОА подразделяются на городские (для обслуживания парка индивидуальных автомобилей) и дорожные (оказания технической помощи всем транспортным средствам в пути).

Городские станции могут быть универсальными или специализированными по видам работ и маркам автомобилей, а по мощности и размеру они подразделяются на четыре категории: малые, средние, большие и крупные. К городским станциям относятся также заводские станции гарантийного обслуживания и ремонта.

Заводские станции гарантийного обслуживания специализируются по маркам автомобилей и должны, в первую очередь, выполнять работы по ТО и ремонту автомобилей в гарантийный период эксплуатации. Однако в большинстве случаев заводские станции производят ТО и ремонт автомобилей всех моделей, соответствующего изготовителя и в послегарантийный период эксплуатации. На станциях обычно выделяется участок гарантийного обслуживания, аналогичные

участки могут быть организованы и на СТО общего назначения.

Городские станции комплексного вида в зависимости от количества рабочих постов и видам выполняемых работ, как уже отмечалось, подразделяются на четыре типа.

Малые станции обслуживания (до 15 рабочих постов) предназначены для выполнения следующих работ: моечно-уборочных, общей диагностики, технического обслуживания, смазки, подзарядки аккумуляторных батарей, кузовных (в малом объеме), покраски кузова, медницких и сварочных, текущего ремонта (в основном на базе замены узлов и агрегатов), а также продажи запасных частей и автомобильных принадлежностей.

Средние станции обслуживания (16...30 рабочих постов) выполняют те же работы, что и малые станции. Кроме того, они проводят углубленную диагностику автомобилей и их агрегатов, ремонт (в том числе восстановительный) кузовов, окраску всего автомобиля, обойные работы, ремонт агрегатов и аккумуляторных батарей, а также возможна продажа автомобилей.

Большие станции обслуживания (31...50 рабочих постов) выполняют все виды обслуживания и ремонта средних станций в полном объеме. Они имеют специализированные участки для проведения капитального ремонта агрегатов и узлов. Для выполнения работ по диагностике (и ТО) могут применяться поточные линии. Осуществляется продажа автомобилей.

Крупные станции обслуживания (более 50 рабочих постов) выполняют те же работы, что и большие станции. Эти станции предназначены для крупных городов и строятся по индивидуальным проектам.

Городские СТОА, в основном, имеют относительно постоянную клиентуру, а дорожные – случайную. Также различие отражается на методах расчета, структурном составе и технологическом оснащении станций. Виды работ, выполняемых на СТОА разной мощности и назначения, представлены в таблице 3.5.

Таблица 3.5–Виды услуг, выполняемых СТОА различного типа

Виды услуг	Назначение и класс СТОА			
	городская малая	городская средняя	городская большая и крупная	дорожная
Общая диагностика	+	+	+	+
Углубленная диагностика		+	+*	
Моечно-уборочные работы	+	+	+*	+
ТО-1	+–	+	+*	+
ТО-2	+	+	+*	
Смазочные работы	+	+	+	+
Регулировочные работы	+	+	+	+
Шиномонтажные работы	+	+	+	+
Электрокарбюраторные работы	+	+	+	+
Подзаряд аккумуляторных батарей	+	+	+	+
Заряд и ремонт аккумуляторных батарей		+	+	
Текущий (мелкий) ремонт агрегатов	+	+	+	+
Замена агрегатов	+–	+	+	
Капитальный ремонт агрегатов			+	
Меднические работы	+	+	+	+
Сварочные работы	+	+	+	+
Жестяницкие работы	+	+	+	+–
Кузовные работы	+–	+	+	
Обойные работы	+–	+	+	
Подкраска кузова	+	+	+	
Полная окраска кузова		+	+*	
Антикоррозийное покрытие кузова		+	+	
Продажа запасных частей и материалов	+	+	+	+
Продажа автомобилей		+–	+	

* Возможен поточный метод.

+ Виды услуг, оказываемые на СТОА обязательно.

+– Виды услуг, оказываемые на СТОА данного класса и назначения, но обязательно (в зависимости от дислокации, мощности и т.д).

С увеличением парка легковых автомобилей и дальнейшим развитием сети СТОА получают распространение специализированные станции комплексного обслуживания, то есть СТОА, выполняющие ТО и ремонт определенной марки автомобилей, а также станции, специализированные по видам работ, например, диагностики, мойки, ремонта электрооборудования и приборов питания, тормозов, агрегатов, окраски кузовов и др. Эти и другие работы могут выполняться в различной комбинации.

Основанием для специализации станций по маркам автомобилей или видам работ является наличие в обслуживаемом регионе достаточного парка автомобилей данной марки, обеспечивающего полную загрузку станции и эффективное использования применяемого на этих станциях высокопроизводительного оборудования, прогрессивной технологии и организации производства.

Дорожные СТОА (их разновидностью можно считать и подвижные) небольшие (от одного до пяти рабочих постов) и универсальные по типам и маркам обслуживаемых транспортных средств, но перечень оказываемых ими услуг ограничен в соответствии с назначением и мощностью (таблица 3.5). Этот перечень, в основном, сводится к выполнению моечных, смазочных, крепежных, регулировочных работ, устранению мелких отказов и неисправностей, возникших в пути, заправке автомобилей топливом, маслом и снабжению другими материалами, а также оказанию технической помощи на дороге и буксировке транспортных средств, потерявших способность двигаться собственным ходом.

На дорожных СТОА должны продаваться запасные части, пользующиеся наибольшим спросом, автопринадлежности и эксплуатационные материалы в мелкой расфасовке. При дорожных станциях имеются посты самообслуживания, комнаты отдыха и буфеты. Дорожные СТОА могут входить в состав мотелей, а также сооружаться в комплексе с автозаправочными станциями (АЗС). Кроме того, при АЗС, расположенной на значительном расстоянии от СТОА, целесообразно также организовывать небольшие пункты технической помощи (один-два поста) и посты самообслуживания.

Технологический расчет станций обслуживания легковых автомобилей (СТОА) и специализированных автоцентров (САЦ) имеет свои специфические особенности.

Приступая к проектированию, важно определить ряд исходных условий, таких как общее количество и типаж подлежащих обслуживанию на СТОА автомобилей, виды выполняемых станцией услуг, режим работы станции и т.п.

Определение годовой программы СТОА основывается на следующих исходных данных:

- общий парк автомобилей, принадлежащих гражданам, устанавливается по данным прогноза на будущее для конкретного города или района;

- закрепляемый условно за СТОА процент общего парка индивидуальных автомобилей (K_u) принимается: в городских условиях – 75 и в сельской местности – 25;

- годовой пробег одного автомобиля (L_z) принимается: для районов, где годовое число дней с плюсовой температурой 230 дней – 10...15 тыс. км, свыше 230 дней – 15...20 тыс. км.

Так, например, если в городе находится A_ϕ автомобилей, то число обслуживаемых автомобилей будет

$$A_u = \frac{A_\phi K_u}{100}, \quad (3.44)$$

где A_{ϕ} – списочное количество автомобилей в районе, где предполагается строительство СТОА;

K_u – процент автомобилей, которые будут проходить обслуживание на СТОА.

Общий годовой пробег автомобилей составит

$$L_2 = \frac{A_{\phi} K_u L_2^1}{100} = A_u L_2^1, \text{ км.}, \quad (3.45)$$

где L_2^1 – годовой пробег одного автомобиля, км.

При обосновании мощности СТОА следует исходить из того, что в городах с числом жителей до 100 тыс. чел. целесообразнее создавать универсальные станции, а в более крупных городах – как универсальные, так и специализированные, т.е. обслуживающие автомобили определенного типа (завода).

Показатели, необходимые при проектировании и организации производственной деятельности проектируемой или реконструируемой СТОА, устанавливаются на основании директивных документов, положений, нормативных данных, расчетов, удельных показателей. Однако показатели, характеризующие производственно-техническую деятельность СТОА должны определяться на основе фактических среднестатистических данных, получаемых в процессе производственной деятельности СТОА. Основными из них являются количество автомобилезаездов по видам работ и их трудоемкость. На основании данных мировой статистики, а также анализа практики проектирования и эксплуатации СТОА за рубежом, в таблице А.15 приводятся некоторые обобщенные и усредненные показатели, необходимые для проектирования и реконструкции СТОА. Комплексные показатели, учитывающие влияние множества внешних факторов, предоставлены в таблицах А.16 и А.17.

Годовая трудоемкость ТО и ТР по закрепленному за СТОА парку автомобилей подсчитывается по формуле

$$T_z = N_3 t_3 A_u, \text{ чел.ч,} \quad (3.46)$$

где N_3 – количество заездов одного автомобиля;

t_3 – трудоемкость одного заезда, чел.ч;

A_u – списочный состав автомобилей, обслуживаемый СТОА.

Поскольку значение норм трудоемкости t зависит не только от типа автомобилей, но и от масштаба СТОА, который на начальной стадии расчета обычно неизвестен, можно масштаб проектируемой станции предварительно оценить по расчетным суммарным годовым пробегам автомобилей, подлежащих обслуживанию (таблица А.18).

Нормами технологического проектирования СТОА установлено примерное распределение объемов ТО и ТР по видам работ в зависимости от масштаба станции. Эти данные приведены в таблице А.19 Приложения.

Количество вспомогательных рабочих на СТОА принимается в пределах 10...20% от общего контингента рабочих, занятых ТО и ремонтом автомобилей.

Расчеты, связанные с технологическим проектированием станций обслуживания легковых автомобилей, в большей части аналогичны соответствующим расчетам для ПАТ.

РАЗДЕЛ 4. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА

4.1. Организация ежедневного обслуживания автомобилей

Ежедневное обслуживание специфично тем, что оно складывается из ряда элементов, выполняемых обычно различными, не связанными друг с другом лицами, – оператором топливозаправочного пункта, мастером ОТК, рабочими зоны мойки и самим водителем.

В общем случае подготовительно-заключительное время, которое затрачивает водитель и в которое входят операции ЕО может достигать 1...1,5 часа. На практике могут использоваться различные пути ускорения производства контроля в пиковые часы: оборудование не одного, а нескольких постов на КТП с привлечением к работе по контролю на 1...2 ч дополнительных лиц.

Режим работы зон ТО зависит от режима работы подвижного состава на линии. Для ЕО, выполняемых в межсменное время, продолжительность работы зоны обслуживания определяется из внутригаражного графика выпуска и возвращения автомобилей. Продолжительность межсменного времени при равномерном выпуске автомобилей может быть определена из следующего выражения

$$T_{см} = 24 - (T_n + T_o + T_v), ч, \quad (4.1)$$

где T_n – продолжительность работы автомобиля в наряде, ч;

T_o – время обеденного перерыва водителя, ч;

T_v – продолжительность выпуска автомобилей на линию.

Для ЕО и ТО–1 продолжительность работы зон по времени должна находиться в пределах $T_{см}$. При этом для

облегчения организации работы зон время работы последних следует назначать в 1; 1,5; 2 смены.

При расчете поточных линий мойки автомобилей непрерывного действия, учитывая, что они применяются только на линиях ЕО с одновременным использованием механизированных установок, такт линии необходимо рассчитывать исходя из пропускной способности установки рабочей зоны.

Если на линии ЕО предусматривается механизированная моечная установка с пропускной способностью N_y автомобилей в час, то в этом случае такт линии ЕО будет равен

$$\tau_{л.ео} = \frac{60}{N_y}, \text{ мин}, \quad (4.2)$$

а необходимая скорость конвейера определяется по формуле

$$V_k = \frac{(L_a + a)N_y}{60} = \frac{L_a + a}{\tau_{л.ео}}, \text{ м/мин}, \quad (4.3)$$

где N_y – производительность моечной установки (для грузовых автомобилей 20...30 авт/час, легковых – 45...60 авт/час, автобусы – 30...40 авт/час)

Количество постов на линии ЕО следует назначать по технологическим соображениям из условия их специализации по видам работ, например – уборка, мойка, обтирка, дозаправка автомобилей водой, маслом и т.д.

Если на линии предусматривается механизация определенного вида работ, например, моечные, а остальные работы выполняются вручную, то количество необходимых рабочих одной линии, занятых на постах ручной обработки, при известном такте линии может быть определено из выражения

$$P_{л.ео} = \frac{t'_{ео} 60}{\tau_{л.ео}}, \quad (4.4)$$

где t'_{eo} – трудоемкость работ ЕО, выполняемых вручную, чел-ч.

Распределение рабочих по постам производится, исходя из трудоемкости работ на данном посту и такта линии.

Количество линий для потока непрерывного действия определяется также, как для потока периодического действия, т.е

$$m_{eo} = \frac{\tau_{leo}}{R_{eo}}, \quad (4.5)$$

где τ_{leo} – такт линии ЕО, мин;

R_{eo} – ритм производства зоны ЕО, мин.

Такт линии находится из выражения

$$\tau_{leo} = \frac{t_{eo} 60}{P_{leo}} + t_n, \text{ мин}, \quad (4.6)$$

где t_{eo} – трудоемкость работ при выполнении ежедневного обслуживания, чел.ч;

t_n – время передвижения автомобиля с поста на пост (принимается 0,5...1 мин).

Ритм производства представляет собой долю времени работы зоны ЕО, затрачиваемого на выполнение одного обслуживания

$$R_{eo} = \frac{T_{об} 60}{N_{eo}}, \text{ мин}, \quad (4.7)$$

где $T_{об}$ – время работы зоны ЕО, ч;

N_{eo} – количество обслуживаний в сутки.

Организация работы зоны УМР включает в себя рациональное распределение работ между рабочими зоны в следующей последовательности:

- уборка кузова, кабины или салона автомобиля;
- наружная мойка;

- обтирка кузова, дозаправка охлаждающей жидкостью и маслом.

На поточных линиях УМР предусматривают специализированные посты. На первом посту для сбора мусора предусматривают установку контейнеров, закрываемых решетками. Кроме технологического оборудования для уборки кузова и кабины применяют технологическую оснастку (щетки, скребки и т.д.). Мойщик на втором посту, в основном, занимается подготовкой моечных растворов, наблюдением за работой моечной установки, а также руководит и оказывает помощь всем рабочим линии. На третьем посту производят domывку и обтирку автомобиля, в качестве дополнительного оборудования здесь применяют установку для отжима и мойки обтирочных материалов. Примерное время выполнения операций ЕО приведены в таблице Е.1 Приложения.

Планировка зоны уборочно-моечных работ во многом зависит от способа мойки автомобилей. При ручной (шланговой) мойке нужно учитывать, что пост собственно мойки обычно лимитирует общий такт линии. В отдельных случаях для уменьшения такта поточной линии могут применяться несколько последовательно расположенных постов мойки (рис. 4.1).

При механизированных или автоматизированных моечных установках наиболее трудоемкими становятся уборочные или обтирочные работы. В этом случае пост собственно мойки может не включаться в расчеты поточной линии, но приниматься дополнительно при разработке планировки зоны. При таком расчете среднее число рабочих на посту может приниматься несколько завышенным (рисунок 4.1, в, г).

Оборудование для обдува автомобиля сжатым воздухом после мойки устанавливается перед постом окончательной обтирки.

Для мойки грузовых автомобилей, а также мойки низа грузовых автомобилей и автобусов следует предусматривать систему обратного водоснабжения.

Пример планировочного решения зоны уборочно-моечных работ приведен на рисунке Б.1 Приложения.

Принципиальные схемы размещения зоны ЕО на территории автотранспортного предприятия показаны на рис. 4.2.

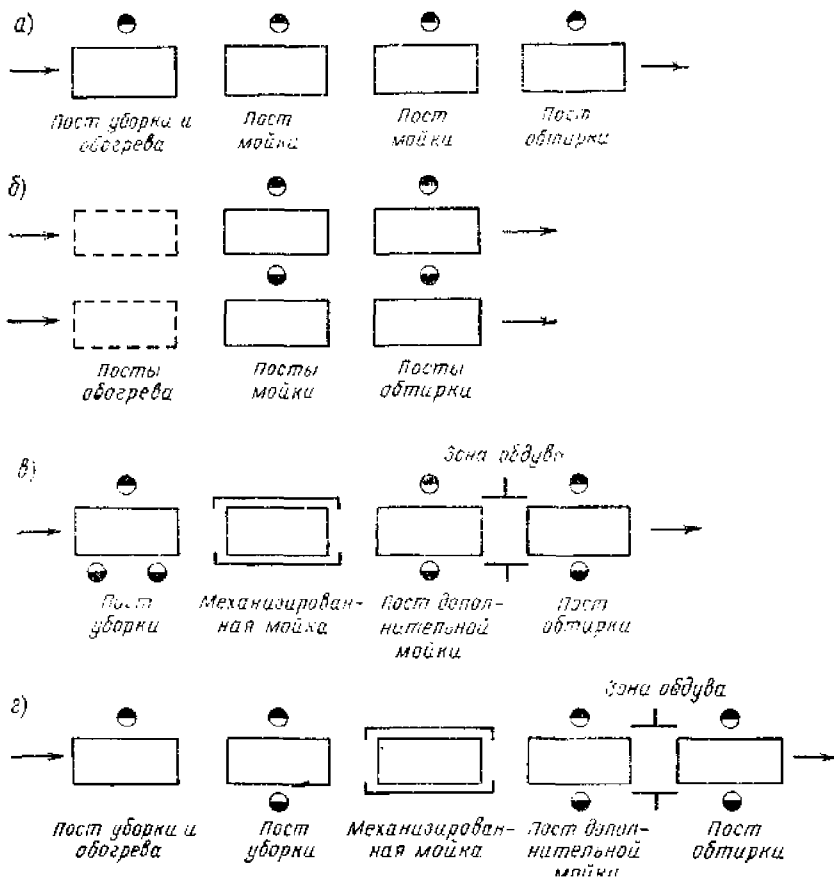


Рисунок 4.1 – Примерные схемы поточных линий для уборочно-моечных работ: а и б – при ручной шланговой мойке; в и г – при механизированной моечной установке

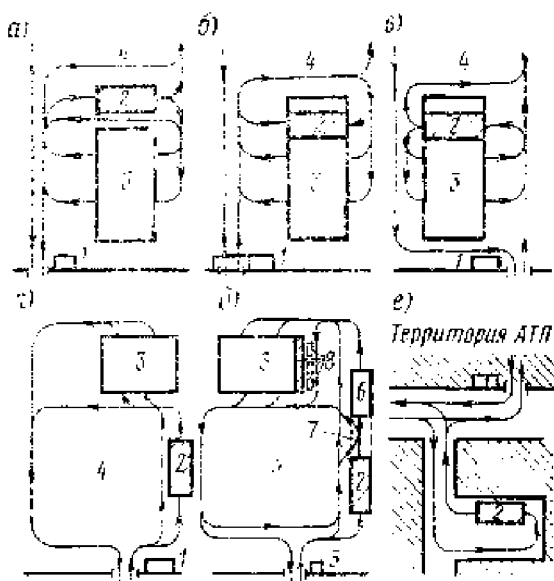


Рисунок 4.2 – Принципиальные схемы размещения контрольно-технического пункта, зоны мойки и заправочных постов па территории АТП: *а, г, д и е* – размещение мойки вне основного корпуса; *б и в* – размещение мойки внутри производственного корпуса; *1* – контрольно-технический пункт; *2* – зона уборочно-моечных работ; *3* – основные производственные помещения; *4* – стоянка автомобилей; *5* – пропускной пункт; *6* – пункт ОТК с постом или линией диагностики агрегатов и систем автомобиля, связанных с безопасностью движения; *7* – навес; *8* – заправка автомобилей маслом, водой и подкачка шин

Размещение мойки вне основного производственного корпуса (рис. 4.2, *а, г, д, е*) в настоящее время получило наибольшее распространение, так как, несмотря на некоторое удорожание строительства, при этом исключается сырость в других помещениях и появляется возможность наиболее рационального размещения мойки с точки зрения общетехнологического процесса.

В связи с развитием средств технической диагностики автомобилей в помощь механикам ОТК стали разрабатываться посты и линии диагностики агрегатов и систем автомобилей, обеспечивающих безопасность движения. Пример планировочного решения зоны уборочно-моечных работ и диагностики для автобусного парка приведены на рисунке Б.2.

4.2. Организация ТО-1 и ТО-2 на универсальных постах

На автотранспортных предприятиях, где относительно небольшой списочный состав парка профилактические воздействия осуществляются на универсальных постах, обеспечивающих полное выполнение перечня обязательных операций ТО–1 или ТО–2 на каждом из них.

Широкое применение универсальных постов объясняется, также многомарочностью подвижного состава на многих АТП, которая делает невозможным эффективное использование поточных линий даже на средних и крупных предприятиях.

Исходной величиной для расчета универсальных постов обслуживания служит такт поста, представляющий собой время простоя автомобиля под обслуживанием на данном посту

$$\tau_{\text{п}} = \frac{t_i 60}{P_n} + t_n, \text{ мин}, \quad (4.8)$$

где t_i – трудоемкость работ по обслуживанию, выполняемых на данном посту, чел.-ч;

t_n – время, затрачиваемое на передвижение автомобиля при установке его на пост и съезде с поста ($t_n = 1 \dots 3$ мин);

P_n – количество рабочих, одновременно работающих на посту.

Число рабочих на посту по ориентировочным данным следует принимать в зависимости от категории автомобиля, руководствуясь таблицей Б.2 Приложения.

Количество универсальных постов для выполнения ЕО и ТО.–1 определяется из выражения

$$X_i = \frac{\tau_{ni}}{R_i}, \quad (4.9)$$

где R_i – ритм производства.

Ритм производства представляет собой долю времени работы зоны ТО, приходящиеся на выполнение одного обслуживания данного вида

$$R_i = \frac{T_{об} 60}{N_{ic}}, \text{ мин}, \quad (4.10)$$

где $T_{об}$ – продолжительность работы зоны по данному виду обслуживания в течение суток, ч ($T_{об}$ рекомендуется назначать в 1; 1,5; 2 смены);

N_{ic} – количество обслуживаний в сутки (раздельно для ЕО, ТО–1, ТО–2).

При расчете постов ТО–2 вводится коэффициент использования рабочего времени поста $\eta_2 = 0,85 \dots 0,95$

$$X_2 = \frac{\tau_2}{R_2 \eta_2}. \quad (4.11)$$

При использовании для технического обслуживания универсальных постов применяется частичная или полная специализация исполнителей – по видам работ или по группам агрегатов.

Сами посты могут быть как тупикового, так и проездного типа.

Полученное расчетное число постов в зоне позволяет подтвердить (или отвергнуть) один из двух методов обслуживания – поточный или на постах тупикового типа. Принято считать, что поточный метод желателен при числе постов свыше 2 или 3. Это относится к УМР и ТО–1.

Для ТО–2 число постов, как показатель организации потока, должно быть не менее 3 или 4 в расчете на однотипные автомобили.

Расстояние между автомобилями в помещениях для постов обслуживания, а также между автомобилями, элементами зданий и стационарным технологическим оборудованием следует принимать по нормативным данным (таблица Б.3).

В зонах обслуживания и ремонта с постами тупикового типа нужно применять однорядную расстановку автомобилей, т.е. с независимым выездом. Тупиковая расстановка постов может быть как прямоугольной, так и косоугольной. Косоугольная расстановка выигрыша в площадке не дает, однако она может быть единственно возможной при ограниченной ширине зоны.

Выезд автомобилей на рабочие посты должен производиться, как правило, передним ходом и без дополнительного маневрирования. В случае необходимости допускается маневрировать, но с применением не более одного заднего хода.

Ширина проезда в зонах зависит от типа подвижного состава, угла расстановки постов, их оборудования и порядка заезда на посты. Расстояние от движущегося автомобиля должно быть не менее:

а) до автомобилей, стоящих на соседних постах или до элементов конструкции здания и стационарного оборудования – 0,3 м при I и II категориях; 0,5 м при III и 0,8 м при IV категории автомобилей;

б) до автомобилей, конструкций зданий и оборудования, расположенных на противоположной стороне проезда – 0,8 м при I и II категориях и 1 м при III и IV категориях автомобилей.

В случае, когда посты оборудованы гидравлическими подъемниками, ширина проездов принимается как для постов с осмотровыми канавами, если подъемники в опущенном положении выступают над уровнем пола, и как для напольных постов, если в опущенном положении подъемники утапливаются и их поверхность оказывается вровень с плоскостью пола.

При параллельном расположении трех и более канав тупикового типа последние должны соединяться траншеей, а канавы поточных линий – тоннелями с выходами из них между параллельными канавами (сбоку канавы).

Ширина траншей и тоннелей должна быть не менее 1 м, если они служат для прохода, и не менее 2 м, если в них расположены рабочие места и технологическое оборудование. Высота тоннелей не менее 1,8 м. Открытые траншеи ограждаются металлическими перилами высотой 0,8 м.

Все размеры осмотровых канав определяются в зависимости от конструкции автомобилей, видов конвейерных устройств и прочего их оснащения. Глубина осмотровых канав принимается для легковых автомобилей 1,4...1,5 м, для большинства грузовых автомобилей 1,2...1,3 м, для автомобилей особо большой грузоподъемности – 0,8...1 м. Рабочая ширина обычной канавы узкого типа составляет 0,9...1,1 м, а габаритная ширина (с учетом ограждающих канаву реборд и конвейерных устройств, расположенных между колесами автомобиля) не более 1,1...1,2 м. Высота реборд не более 0,15 м.

Траншеи и тоннели должны иметь выходы по ступенчатой лестнице. При параллельном расположении многих тупиковых канав, связанных общей траншеей, количество выходов определяется из расчета один выход шириной 0,7 м на первые пять обслуживаемых автомобилей и

дополнительно по одному выходу на каждые 10 последующих машино-мест.

Пример технологической планировки постов ТО–1 и ТО–2 приведен на рисунках Б.3 и Б.4 Приложения.

4.3. Организация ТО–1 на потоке

Поточный метод обслуживания может повысить производительность труда, сократить простои автомобилей и себестоимость работ, уменьшить потребные производственные площади.

Смысл потока заключается в том, что он позволяет сократить общий фронт работ, повысить технологическую дисциплину, а при наличии конвейерных устройств избежать загазованности помещений зоны обслуживания.

К основным условиям, при которых достижима эффективность поточного метода относятся:

- достаточная для полной загрузки поточной линии суточная или сменная программа обслуживания;
- строгое соблюдение графика, составленного из расчета равномерной подачи автомобилей на линию обслуживания по отдельным дням, и своевременная подача автомобилей в день обслуживания;
- строгое выполнение всего комплекса операций определенного для данного вида обслуживания типа автомобиля и условий его работы;
- четкое распределение перечня операций по отдельным исполнителям;
- правильный расчет такта линии и строгое его выполнение;
- максимальная механизация и автоматизация работ, включая передвижение автомобиля с поста на пост;
- максимально возможная специализация отдельных постов по виду выполняемых работ при большой программе обслуживания и совмещения работ различного вида на одном посту при относительно небольшой программе;

- хорошо налаженное снабжение поточной линии всеми необходимыми деталями, материалами и инструментом;
- возможность переходов рабочих с поста на пост и наличие «скользящих» рабочих для продолжения незаконченной операции или оказания помощи соседним постам, а также наличие при необходимости дополнительного поста для завершения работ, по каким-либо причинам не выполненных на самой линии;
- хорошая оснащенность поточной линии – как общая, так и отдельных постов и рабочих мест.

Основным условием ритмичности работы любого потока является равенство времени выполнения операций на каждом из его рабочих постов. При этом объем работы, т.е. трудоемкость по различным постам не обязательно должны быть одинаковыми. Постоянство такта линии должно обеспечиваться равенством отношений трудоемкости операций к числу рабочих по всем постам линии

$$\tau_n = \frac{t_1}{P_1 \eta_1} = \frac{t_2}{P_2 \eta_2} = \dots = \frac{t_n}{P_n \eta_n}, \text{ час.}, \quad (4.12)$$

где $t_1, t_2, \dots, t_n$ – трудоемкость работ на различных постах линии, чел-ч;

$P_1, P_2, \dots, P_n$ – число рабочих на постах (таблица Б.2);

$\eta_1, \eta_2, \dots, \eta_n$ – коэффициент использования рабочего времени рабочими на постах.

Для расчета числа постов зоны обслуживания сначала определяется ритм R производства, являющийся средним временем, через которое зона должна выпускать обслуженные автомобили

$$R = \frac{60 T_{cm} n_c}{N_1}, \text{ мин}, \quad (4.13)$$

где $T_{см}$ – продолжительность рабочей смены, ч;
 n_c – число смен;
 N_1 – суточная программа по ТО–1.

Далее определяется такт поста – время, необходимое для выполнения всего объема обслуживания на одном посту

$$\tau_n = \frac{60t_1}{P_n} + t_n, \text{ мин}, \quad (4.14)$$

где t_1 – трудоемкость одного обслуживания (при разномарочном составе парка – средневзвешенная величина трудоемкости одного обслуживания), чел.-ч;
 P_n – среднее число рабочих на одном посту;
 t_n – время на замену автомобилей на посту (принимается 0,5...1,0 мин).

Из известных такта поста и ритма производства общее число технологически необходимых постов находится как отношение такта поста к ритму производства

$$n_n = \frac{\tau_n}{R}. \quad (4.15)$$

Зная общее число постов в зоне, принимается решение по количеству постов на одной линии и, следовательно, по принимаемому количеству линий. При этом расчетный такт линии τ_L и число линий n_L выражаются следующими формулами

$$\tau_L = \frac{60t_1}{X_n P_n} + t_n; \quad n_L = \frac{\tau_L}{R}, \quad (4.16)$$

где X_n – минимальное число постов на одной линии;

t_n – время на передвижение автомобиля с поста на пост, *мин.*

Количество рабочих на линии равно

$$P_{л} = n_{л} P_{ср}, \quad (4.17)$$

где $P_{ср}$ – среднее количество рабочих на линии.

Полученное в результате расчета количество рабочих на линии обслуживания должно быть сопоставимо с численностью рабочих рассчитанных, исходя из трудоемкости работ ТО–1.

Время продвижения автомобиля конвейером с поста на пост равно

$$t_n = \frac{L_a + a}{V_{\kappa}}, \text{ мин}, \quad (4.18)$$

где L_a – габаритная длина автомобиля, *м*;

a – интервал между автомобилями (принимается 0,5...1 *м*);

V_{κ} – скорость движения конвейера, равная 10...15 *м/мин.*

Следует отметить, что как число рабочих на посту P_n должно быть кратным общему числу рабочих, занятых в смене, так и число постов на одной линии должно быть кратным общему расчетному числу постов в зоне. Проверкой этих условий, а также правильности остальных вычислений может служить расчетное число поточных линий, которое должно быть целым.

Если при расчете число линий получается не удовлетворяющим указанным условиям, то следует произвести перерасчет такта линии $\tau_{л}$, заменив значение количеством постов на линии $n_{л}$. Организацию поточных линий ТО–1 проводят с учетом разработанной НИИАТом типовой технологической документации, включающей:

- типаж линий ТО–1;
- технологические планировки линий;
- операционно-технологические карты;
- схемы расстановки исполнителей и рекомендации по синхронизации работы исполнителей и рабочих постов.

Типаж поточных линий построен с учетом необходимости снижения, как количества типов линий, так и количество постов на линии.

Для АТП со списочным составом грузовых автомобилей 160...300 *ед* и годовым пробегом 5...14 *млн.км* достаточно всего двух типов линий (рис. 4.3)

Схема планировки поточной линии приведена на рисунке Б.5.

Примерное распределение работ по постам линии может быть следующим:

- количество постов 2.

Пост 1 – диагностические, регулировочные, крепежные, электротехнические и шинные;

Пост 2 – смазочные, заправочные и очистительные;

- количество постов 3.

Пост 1 – диагностические, регулировочные, крепежные, электротехнические, шинные;

Пост 2 – диагностические, регулировочные, крепежные, электротехнические, шинные;

Пост 3 – смазочные, очистительные.

Схема организации технического обслуживания на постах линии приведены на рис. 4.4.

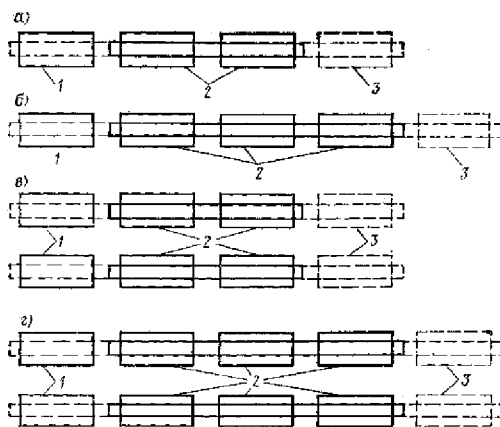


Рисунок 4.3 – Типаж поточных линий ТО-1 грузовых автомобилей: *а* – первый тип на 11-16 – обслуживании в смену; *б* – второй тип на 15–24 обслуживания в смену; *в* – первый тип на 22-32 обслуживания в смену; *г* – второй тип на 30-48 обслуживании в смену; *1* – въездной тамбур с постом подпора; *2* – рабочие посты; *3* – выездной тамбур

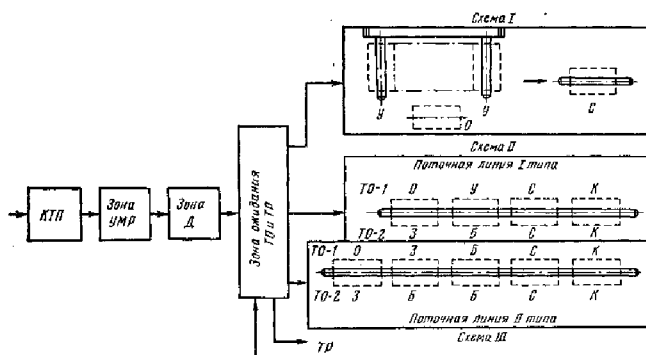


Рисунок 4.4 – Схема организации технического обслуживания на постах: *У* – универсальных; *О* – ожидания; *З* – обслуживание с запуском двигателя; *Б* – обслуживание без запуска двигателя; *С* – смазочных, заправочных и очистительных работ; *К* – контрольных операций после ТО

4.4. Особенности организации ТО-2 на потоке

Цели перевода ТО-2 на поток и методика расчета такого потока в принципе аналогичны переводу на поточный метод производства ТО-1. Однако поточные линии ТО-2 большого распространения не получили, поскольку широкому внедрению их препятствует недостаточная для поточного метода программа обслуживания. Одна поточная линия на 4 поста способна обслужить парк до 784...1176 автомобилей.

Не менее важно отметить также то, что поточный метод ТО-2 не применим на ПАТ с различным моделями и тем более типами подвижного состава.

Кроме того, распространению поточных линий ТО-2 препятствует и значительная сложность организации их работы. Наиболее трудно при этом сохранить заранее заданную расчетом ритмичность в работе линии, так как выполнять ТО-2 без каких бы то ни было операций ремонтного характера, как правило, не удастся.

Из-за углубленной ревизии тормозной системы, демонтажа и монтажа рулевых тяг, карданных валов, а иногда и таких агрегатов как сцепление, коробка передач, редуктор, из-за восстановительных операций по кузову и другим причинам на практике объем ремонта при ТО-2 достигает 40...50% и более от трудоемкости самого обслуживания. В связи с этим типовую технологию обслуживания в каждом случае приходится изменять, причем очень существенно.

Относительно большой общий объем работ и стремление к наиболее четкой технологической последовательности выполнения всего комплекса операций вынуждает делать линии ТО-2 многопостовыми – от 5 до 8 постов. Чтобы оборудовать такую линию длина самого здания зоны ТО-2 должна быть не менее 60...40 м. Поэтому в некоторых случаях, когда размеры имеющегося здания не позволяют выполнить поточную линию по обычной схеме, конвейеры оборудуются с поперечным расположением автомобилей относительно линии обслуживания.

На практике не оправдываются предложения о преимуществах конвейеров с поперечным расположением автомобилей, позволяющих выводить автомобиль с любого поста в случае необходимости его углубленного ремонта. Во-первых, вывод автомобиля с середины линии образует «окно» – свободное от работы место и время как для поста с выведенным автомобилем, так и для всех последующих постов и линий в дальнейшем. Во-вторых, выполнение оставшихся операций ТО-2 на выведенном с линии автомобиле требует вторичного прохождения этим автомобилем всей линии. Поэтому в практике работы таких поточных линий весь объем ТО-2 выполняется сразу, а на ремонт автомобиль направляется или перед его поступлением на поточную линию на основании диагностики, или после прохождения линии и выполнения всех операций ТО-2.

Механизация основных процессов на постах линии является существенным преимуществом поточного метода ТО-2. Но при оснащении оборудованием поточной линии ТО-2 большую часть аналогичного оборудования необходимо устанавливать и в зоне ремонта, где оно необходимо для выполнения заявочных ремонтов, а также ремонтов, потребность которых обнаруживается в процессе ТО-2.

Поточная линия ТО-2 функционирует в дневную смену, т.е. автомобиль снимается с линии. Примерное распределение работ по постам линии следующее:

- Пост 1 – кузовные, сварочные и крепежные работы;
- Пост 2 – обслуживание электрооборудования;
- Пост 3 – обслуживание тормозов, рулевого управления и трансмиссии;
- Пост 4 – обслуживание двигателя, рессор и сцепления;
- Пост 5 – обслуживание системы питания двигателя и смазочной системы по автомобилю в целом.

В вечернюю смену также поточная линия может использоваться для проведения ТО-1, но с меньшим рабочим тактом.

Схема технологической планировки линии ТО-2 приведена на рисунке Б.6.

4.5. Организация ТО-2 по методу НИИАТ

На основании проведенных исследований НИИАТ разработал рекомендации по организационным формам проведения ТО-2 для ПАТ различных масштабов.

Основными требованиями, характеризующими предлагаемые формы организации ТО-2 являются:

а) распределение всего комплекса операций по месту их выполнения (специализированным постам) исходя из технологической разнородности различных групп операций, технологической последовательности их выполнения, специализации применяемого оборудования, санитарных и других условий;

б) включение в ТО-2 операций текущего ремонта малой трудоемкости, не нарушающих ритмичности выполнения собственно обслуживания (по разработанному примерному перечню таких операций);

в) вариантность технологических схем, предусматривающая возможность их использования различными по масштабу ПАТ, с выполнением обслуживания, как на постах тупикового типа, так и на поточной линии (на более крупных предприятиях);

г) возможность унификаций поточных линий ТО-2 с поточными линиями ТО-1 в целях проведения работ на них в различные смены.

Для проектирования технологических процессов определена классификация операций ТО-2, включающая пять основных групп:

- группа 1 – контрольные и диагностические операции по определению технического состояния и ресурса работы основных агрегатов и узлов перед обслуживанием;

- группа 2 – операции по обслуживанию системы питания и электрооборудования, связанные с пуском двигателя;

- группа 3 – операции по обслуживанию остальных агрегатов, узлов и систем, не связанных с пуском двигателя;
- группа 4 – смазочные, заправочные и очистительные операции;
- группа 5 – контрольные и регулировочные операции после обслуживания.

Эта классификация с учетом специализации работ предполагает выполнение всего комплекса работ ТО–2 на несколько специализированных постах (как при поточном методе, так и при обслуживании автомобилей на постах тупикового типа). Таким образом, в зависимости от масштаба ПАТ и программы ТО–2 могут применяться различные организационные схемы обслуживания (рис. 4.5).

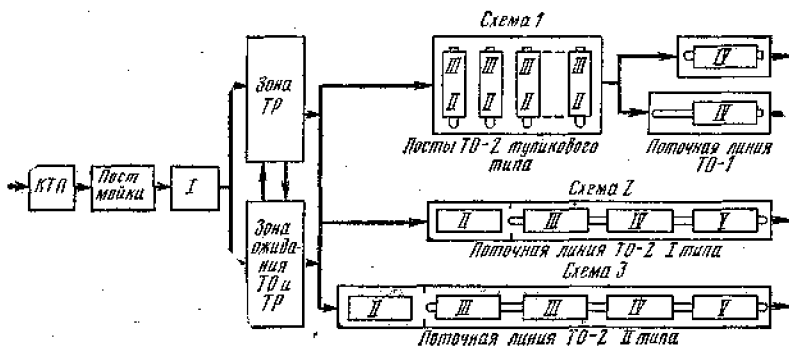


Рисунок 4.5 –Схемы организации ТО-2 по методу НИИАТ:
 I – контрольные и диагностические операции перед ТО; II – операции по обслуживанию системы питания и электрооборудования, связанные с пуском двигателя; III – операции по обслуживанию, не связанные с пуском двигателя; IV – смазочные, заправочные и очистительные операции; V – контрольные и регулировочные операции после ТО

При проведении обслуживания допускается выполнение сопутствующих ремонтных операций, имеющих относительно малую трудоемкость (примерно до 20 чел.-мин), при общем их объеме не превышающем 15...20% от нормативного объема

работ по ТО-2. К таким операциям относятся, например, замена рулевых тяг, топливного насоса, тормозных колодок, карданного вала и т.п. Для обеспечения ритмичности в работе поточной линии предусматривается выделение нескольких «скользящих» слесарей-ремонтников и не полностью загруженного бригадира, общий резерв времени которых должен составлять примерно 15% от общего объема работ на линии.

4.6. Операционно-постовой метод ТО-2

Основными идеями метода являются:

- выполнение объема работ ТО-2 и сопутствующего ремонта только в межсменное время в несколько приемов-заездов, осуществляемых в течение ряда последующих друг за другом дней;
- распределение и специализация рабочих по определенным группам обслуживающих и ремонтируемых агрегатов и систем автомобиля.

Практически весь объем ТО-2 распределяется на шесть групп операций, каждая из которых выполняется работниками определенного поста.

Под словом «пост» при операционно-постовом методе подразумевается только группа операций, выполняемая работниками определенной специализации, но не автомобилеместе. При данном методе ТО-2 специализация автомобилеместа (за исключением работ по кузову) не осуществляется, автомобили не переставляются с поста на пост, а меняют места работы передвижные группы исполнителей.

Прогрессивность операционно-постового метода заключается в достижении высокого коэффициента технической готовности, а следовательно, и использования автомобилей за счет проведения ТО-2 вместе с необходимыми при этом ремонтными операциями в нерабочее время для автомобилей в несколько приемов, поскольку в обычных

условиях за один день и, тем более, одну смену такой объем работ выполнить зачастую невозможно.

Распределение операций по приемам-заездам и исполнителям работ при операционно-постовом методе ТО–2 приведено в табл. 4.1 (на примере автомобиля «Волга»).

Таблица 4.1 – Распределение операций по приемам-заездам

Номер условного поста	Виды выполняемых групп операций	Распределение работ по приемам-заездам	
		при 4-х заездах	при 2-х заездах
1	Обслуживание передней подвески и рулевого управления	1-й заезд	1-й заезд
2	Обслуживание заднего моста, задней подвески и тормозной системы	1-й заезд	1-й заезд
3	Обслуживание коробки передач, карданного вала, сцепления и арматуры	2-й заезд	1-й заезд
4	Обслуживание системы охлаждения, питания и смазки двигателя, электрооборудования и других приборов	2-й заезд	1-й заезд
5	Обслуживание кузова и оперения	3-й заезд	2-й заезд
6	Уборка салона, мойка сидений и полировка кузова	4-й заезд	2-й заезд

4.7. Универсальная зона поточного обслуживания

Универсальная зона поточного обслуживания рассчитана на самые различные методы проведения технического обслуживания:

- поточное производство ТО-1;
- поточное производство ТО-1 и ТО-2;
- единое техническое обслуживание;

- комплексно-поточное техническое обслуживание;
- агрегатно-зональный метод ТО и ТР.

Обслуживание проводится при высокой степени механизации процессов.

Поточные линии выполнены разрывными, что позволяет в необходимых случаях прерывать процесс обслуживания автомобилей до поступления их на смазочные посты.

Автомобиль, прибывающий на обслуживание, поступает сначала на подпорный пункт, расположенный в тамбурной части здания, отделенной от профилактория шторными воротами 2 (рисунок Б.7). На этом посту могут выполняться работы по проверке состояния двигателя и контрольных приборов. Так как здесь автомобиль оказался в зоне действия первого конвейера 6, дальнейшее его передвижение происходит уже без пуска двигателя. Второй и третий посты служат для проведения работ, соответствующих принятому методу обслуживания, но исключающих смазочные операции. Далее автомобиль поступает на пост, находящийся в зоне действия, как конвейера, так и поперечного пути механизированного передвижения автомобиля в другие производственные зоны.

При обычном поточном методе ТО-1 или ТО-2, или едином ТО автомобили, которым не требуется дополнительные ремонтные воздействия, могут следовать на последующий, пятый пост для смазочных операций, а после него – в выездной тамбур, отделенный шторными воротами. В случае необходимости в выполнении ремонтных операций, которые не могут быть завершены за время пребывания автомобиля на поточной линии, он следует в ремонтную зону с помощью электромеханической тележки 21, которая подкатывается сбоку от автомобиля и вывешивает его под раму на четвертом посту.

В случае применения агрегатно-зонального метода ТО-2 и ТР все автомобили, прошедшие первые три поста поточных линий, направляются в специализированные зоны ТО-2 и ТР. По мере выполнения работ в специализированных зонах автомобили возвращаются в профилакторий обратным путем и

следуют далее на посты смазки с помощью вторых конвейеров 14. На последние посты поступают также все те автомобили, которые нуждаются в смазочных операциях после выполнения заявочных ремонтов.

Таким образом, у постов смазки нет синхронизации в работе с первыми поточными линиями. Поэтому предусмотрена возможность изменения по мере необходимости числа рабочих на том или ином смазочном посту, для чего оба поста смазки соединены между собой крытой траншеей.

Рассмотренный профилакторий не рассчитан для обслуживания автопоездов.

4.8. Комплексное техническое обслуживание

Данный вид технического обслуживания отличаются следующие особенности:

а) полный объем работ ТО-2 распределяется на две части (на два приема-заезда), выполняемых на одной и той же поточной линии;

б) в каждой из двух заездов, кроме группы операций ТО-2, выполняется постоянный объем работ общепринятого ТО-1;

в) периодичность проведения такого обслуживания несколько больше нормативной периодичности ТО-1, но меньше нормативной периодичности ТО-2;

г) обслуживание производится в нерабочее для автомобилей время.

Преимуществом метода является выполнение ТО-2 вместе с ТО-1 на одной общей поточной линии, так как этим достигается более полная реализация возможностей поточного обслуживания, особенно на тех ПАТ, где из-за недостаточной программы по ТО-2 поток при обычной форме организации этого вида обслуживания не применим.

Другим преимуществом комплексного обслуживания является распределение всего объема работ ТО-2 на два приема, что позволяет успешнее использовать как для самого обслуживания, так и для сопутствующего ремонта межсменное

время и тем самым повысить коэффициент технической готовности автомобилей.

К недостаткам комплексного обслуживания можно отнести то, что выполнение на одной линии различных комплексов операций в разные сроки месяца нарушает строгую специализацию постов и исполнителей работ. При таком решении часть оборудования поточной линии в течение двух недель каждого месяца бездействует.

На комплексное обслуживание распространяются ограничения и недостатки, свойственные обычному потоку ТО-2 (например, разномарочность подвижного состава).

Главным же недостатком метода является малое число приемов-заездов на обслуживание, при котором наблюдаются нарушения рациональной периодичности как ТО-1, так и ТО-2. Однако при увеличении числа приемов-заказов и других дополнениях комплексное обслуживание может считаться прогрессивным.

4.9. Агрегатно-участковая организация производства

В основу агрегатно-участковой организации положены следующие основные принципы:

а) централизация выполнения технических воздействий, при которой все работы по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей выполняются производственным отделом во главе с начальником производства;

б) специализация рабочих основных производственных подразделений осуществляется не по видам воздействий, а по агрегатам и системам автомобилей, которой предусматривается, что каждая созданная на ПАТ бригада рабочих производит техническое обслуживание и ремонт определенной группы агрегатов и систем автомобилей;

в) возложение полной ответственности на ходимость агрегатов на производственный участок.

Число бригад может приниматься от 4 до 8. Агрегатно-участковая организация не связана с методом и временем

проведения того или иного вида обслуживания. Например, ТО–2 может выполняться как на поточной линии, так и на постах тупикового типа, как в эксплуатационное, так и в межсменное время.

Такая организация производства легче внедряется на крупных предприятиях, где программа по ТО-1 и ТО-2, а следовательно, и численность ремонтно-обслуживающего персонала велики для того, чтобы в каждую из зон ТО-1 и ТО-2 могли быть выделены по одному или нескольким представителям от каждого участка.

Рекомендуемый в общих условиях работы крупных ПАТ состав производственных участков и примерное распределение рабочих по ним приведен в таблице Б.4 Приложения.

4.10. Агрегатно-зональный метод ТО-2 и ТР

Данный метод учитывает принципы потока, агрегатно-участковой организации производства и агрегатно-узлового метода ремонта. Кроме того, агрегатно-зональным методом предусматриваются дополнительно следующие условия и организационно-технические мероприятия:

а) выполнение всего объема ТО–2 и значительной части ремонтов в межсменное время;

б) составление межпаркового постоянного графика с дифференцированными по отдельным группам автомобилей сроками проведения ТО-1 и ТО-2;

в) выполнение ТО-2 и сопутствующих ремонтов в несколько приемов-заездов, но не в последующие друг за другом дни, а в дни планового проведения ТО-1, число заездов принимается от двух до четырех;

г) организация специализированных по группам агрегатов и систем автомобиля, территориально обособленных и технологически оправданных зон ТО-2 и ремонта, включающих в себя как автомобилеместа для этих воздействий, так и необходимую группу производственных цехов;

д) комплексная механизация каждой зоны, включающая специализированное (необходимое только для конкретной зоны) контрольно-осмотровое, подъемно-транспортное и прочее технологическое оборудование, в том числе оборудование для углубленной диагностики состояния закрепленных за зоной агрегатов и систем автомобиля.

В отличие от обычной схемы технологического процесса при агрегатно-зональном методе предусматривается последовательное направление автомобиля в день планового обслуживания не только на участок экспресс-диагностики Д1 и в зону ТО–1, но и в одну из специализированных зон ТО–2

4.11. Организация текущего ремонта автомобилей

Важнейшей задачей организации ремонта является снижение времени простоя автомобилей в ТР и его ожидании, так как это время является наибольшим из всех потерь линейного времени подвижного состава по техническим причинам.

По технологии работ все виды ТР подразделяются на постовые, проводимые на автомобилях, размещенных на рабочих постах и цеховые, включающих, в основном, ремонт агрегатов и узлов, снятых с автомобилей. Исключение составляют сварочные, жестяницкие и малярные отделения.

Длительность простоя автомобиля при ТР в общем случае суммируется из следующих работ:

- пребывания автомобиля в неисправном состоянии до начала ремонта;
- осмотра неисправного автомобиля и оформления заявки на ремонт;
- установка автомобиля на рабочий пост;
- ожидание начала ремонта на посту;
- демонтаж неисправного агрегата (узла, детали);
- доставка снятого агрегата на ремонт;
- ремонт агрегата;
- доставки исправного агрегата к автомобилю;

- установка агрегата на автомобиль;
- контроль качества ремонта; перегон автомобиля на место стоянки.

Наибольший удельный вес в простоях автомобиля в ТР составляет время на собственно ремонт агрегата (узла), восстановление его деталей. Для снижения простоя автомобиля при ремонте агрегатов (узлов, деталей) на предприятиях внедряется агрегатный метод ТР автомобилей.

При агрегатном методе ТР на предприятии создается запас исправных агрегатов. При необходимости сложного ТР или КР агрегат в зоне ТР снимают с автомобиля и заменяют его на исправный агрегат оборотного фонда. Неисправный агрегат сдают на склад, откуда его по плану направляют в производственное отделение или на ремонтное предприятие. Затем исправный агрегат поступает в оборотный фонд.

При агрегатном методе ТР время проведения работ значительно сокращается, это обеспечивает возможность проводить замены агрегатов в межсменное время работы подвижного состава, что повышает техническую готовность парка автомобилей.

Целесообразность внедрения агрегатного метода и размер фонда оборотных агрегатов и узлов определяют технико-экономическим расчетом, сопоставляя затраты на дополнительные агрегаты со стоимостью автомобилей, которые могут быть выпущены дополнительно на линию при внедрении метода.

4.11.1. Организация зоны текущего ремонта. При расчете числа постов зоны ТР основной особенностью является заниженное число рабочих, одновременно занятых на посту (1, 2 чел.). Это связано с большим количеством неисправностей автомобиля, устранение которых не требует более одного исполнителя. Другой особенностью являются большие потери рабочего времени из-за периодического ухода исполнителей с постов в цехи, склады, из-за вынужденных простоев в ожидании ремонтируемых в цехах деталей, узлов и агрегатов, снятых с автомобиля. Эти потери рабочего времени

отражаются коэффициентом использования рабочего времени поста η , который принимается при наилучшей организации труда в пределах 0,85...0,90; в средних условиях – 0,8...0,85 и в худших – 0,75...0,80.

С учетом этих замечаний число постов рассчитывается по формуле

$$n_{\text{ТР}} = \frac{T_{\text{ТР}} \phi' K_{\text{н.п}}}{\Phi_3 n_c P_n \eta 100}, \quad (4.19)$$

где $T_{\text{ТР}}$ – годовая общепарковая трудоемкость ТР, чел.-ч;

ϕ' – доля работ по ТР, выполняемая на постах зоны, с учетом участия цеховых рабочих, %;

$K_{\text{н.п}}$ – коэффициент, учитывающий неритмичность подач автомобилей на ремонт ($K_{\text{н.п}} = 1,2 \dots 1,5$);

Φ_3 – годовой фонд времени работы зоны при односменной работе, ч;

n_c – число смен;

P_n – среднее число рабочих на посту;

η – коэффициент использования рабочего времени поста ($\eta = 0,7 \dots 0,8$)

При работе зоны ремонта в несколько смен с неравномерным распределением объемов работ по сменам расчет числа постов следует вести по наиболее нагруженной смене. В этом случае

$$n_{\text{ТР}} = \frac{T_{\text{ТР}} \phi' \gamma_{\text{см}} K_{\text{н.п}}}{\Phi_3 P_n \eta 100}, \quad (4.20)$$

где $\gamma_{\text{см}}$ – показатель объема работ, выполняемых в наиболее нагруженную смену ($\gamma_{\text{см}} \leq 1$). (Если в смену выполняется 70% общего объема работ, то $\gamma_{\text{см}} = 0,70$)

При агрегатно-зональном методе ТО и в других случаях, когда необходимо определить число постов, относящихся к обслуживанию или ремонту определенных агрегатов и систем автомобиля, расчет их производится исходя из соответствующей трудоемкости постовых работ участка или специализированной зоны.

Из-за различной надежности агрегатов и систем автомобиля на небольшом ПАТ ежедневно возникает потребность в ликвидации отказов самых различных агрегатов, узлов и систем. Кроме того, неисправности и отказы на автомобиле могут иметь место как по одному, так и по нескольким агрегатам одновременно. В этих условиях при наличии на ПАТ лишь универсальных постов ремонта, то на каждом посту выполняются различные по характеру ремонтные воздействия. Универсальность постов приводит к частым переходам рабочих определенных специальностей между постами, между постами и цехами и т.д.; к передвижению с места на место оборудования и приспособлений. Чтобы этого избежать, приходится большинство постов оснащать целым набором технологического оборудования, заведомо зная, что потребность в нем будет возникать лишь эпизодически.

Однако, если в большинстве случаев отказывает в работе один агрегат или группа однородных по конструктивно-технологическим признакам агрегатов, то удобнее было бы посты зоны ремонта (или хотя бы часть из них) специализировать, приспособив к выполнению однородных ремонтных операций. Если же преобладают неисправности нескольких операций, то такой путь будет неприемлем.

Подробные разработки по типуажу зон текущего ремонта применительно к грузовым ПАТ различной мощности с учетом специализации постов выполнил НИИАТ. В них рассматривается классификация операций текущего ремонта, включающая четыре группы разнородных операций:

- группа 1 – контрольно-диагностические по определению состояния и ресурса агрегатов и систем автомобиля и проверка качества ремонта;
- группа 2 – по ремонту и замене двигателей и его систем;
- группа 3 – по ремонту и замене сцепления, стояночного тормоза, карданной передачи, редуктора;
- группа 4 – по ремонту и замене деталей и узлов тормозной системы, рулевого управления, переднего и заднего мостов, подвески.

В соответствии с этой классификацией разработаны типовые технологические процессы постовых работ. Операции 1-й группы рекомендуется выполнять на специализированных диагностических постах, а операции остальных групп – в зависимости от масштаба ПАТ – как на универсальных, так и на специализированных постах. Для каждого вида постов подобрано технологическое оборудование. Универсальные посты и посты ремонта двигателей размещаются на осмотровых канавах, а посты для 3-й и 4-й групп операций – на подъемниках.

Кроме давно уже получивших распространение специализированных постов малярных, сварочных, смазочных работ, демонтажа и монтажа колес, все большее распространение получают посты для замены и ремонта двигателей, для снятия и установки кузовов, для демонтажа и монтажа рессор и др.

Учитывая неравномерность поступления заявок на ремонт, целесообразно в качестве «демпфера» часть постов ТР оставлять универсальными.

Так как суточная программа ТР и объем ремонта при каждой постановке автомобиля в зону имеют существенное отклонение от среднего значения, то в некоторые дни очередь автомобилей в зону ТР может возрасть. Для снижения времени ожидания ТР целесообразно создавать резервные посты.

При среднем времени ожидания, равным 10% времени ремонта, количество резервных постов рекомендуется принимать по таблице Б.5.

Для грузовых автомобилей НИИАТом разработан типаж зон ТР (таблица Б.6), входящих в состав ПАТ со списочным составом примерно до 1200 автомобилей. При расчете зон ТР принято, что на рабочем посту работает 1...2 человека. Ремонт в зоне проводят в 2 смены, причем в первую смену работает 60% исполнителей. Универсальные и специализированные посты ТР оснащают подъемниками или осмотровыми канавами различного типа.

Универсальный пост ТР (рисунок Б.8) обычно представляет собой осмотровую канаву, оснащенную оборудованием, обеспечивающим выполнение любых работ ТР на автомобиле. В траншее часто размещают оборудование, необходимое для выполнения сложных работ снизу автомобиля.

Специализированный пост для ремонта двигателя (рисунок Б.9) часто организуют на изолированной в отдельных случаях укороченной, канаве. Такой тип канвы обеспечивает дополнительную площадь перед автомобилем, используемую для расстановки оборудования и размещения двигателя, снятого с автомобиля.

Рабочие посты, специализированные на ремонт других агрегатов и систем, организуют аналогично универсальным постам, но со специализацией оборудования. Посты ТР грузовых автомобилей и автобусов оснащают подъемниками, в основном, при специализации их на работы по тормозам, сцеплению, коробки передач, карданной передачи, редуктору ведущего моста. Мелкий ТР прицепов и полуприцепов в объеме 20...25% ТР тягача в настоящее время считают целесообразным проводить без расцепки автопоезда. Для автопоездов организуют посты проездного типа, с домкратами для вывешивания осей.

Размещение универсальных и специализированных постов ТР производят таким образом, чтобы не только снизить

маневрирование автомобилей в зонах, но и обеспечить удобное перемещение оборудования около автомобиля на посту и между постами.

Одним из эффективных организационных методов повышения качества и снижения затрат на ремонт является централизация работ ТР. При централизации концентрируют большие объемы работы, материально-технические средства и квалифицированные рабочие, что создает благоприятные условия для применения рациональной технологии и специализации работ и более эффективного использования трудовых ресурсов, производственных площадей, оборудования и запасных частей.

Организация участка по замене агрегатов зоны ТР показана на рисунке Б.10. Замену агрегатов и их ремонт без снятия с автомобилей производят на осмотровой канаве, оборудованной соответствующими приспособлениями и механизмами.

Рабочее место по замене агрегатов автомобилей включает шесть параллельных тупиковых специализированных осмотровых канав, из них две оборудованы навесными приспособлениями для снятия и установки коробок передач и гидравлическими подъемниками для вывешивания передних и задних мостов; две предназначены для ремонта агрегатов без снятия и две укороченные канавы для установки, снятия и ремонта двигателей. Участок оборудован кран-балкой для транспортировки агрегатов и вывешивания автомобилей и баком для слива отработавшего масла из ремонтируемых агрегатов.

4.11.2. Организация производственных отделений. При организации производственных отделений стремятся обеспечить самые короткие производственные связи между зоной ТР и каждым производственным отделением или складами запасных частей, агрегатов и отделениями. Перемещение деталей и агрегатов в процессе ремонта по разным производственным отделениям существенно усложняет организацию работ. Поэтому в кузнечном отделении кроме

кузнечных работ производят сборку и ремонт рессор (кузнечно-рессорное отделение); в слесарно-механическом – сборку ведомых дисков сцепления и тормозных колодок; в медницком – ремонт радиаторов (радиаторно-медницкое отделение); в электротехническом проводят слесарные работы по механической части электрооборудования. Такая специализация производственных отделений обеспечивает, в основном, их прямые производственные связи с зоной ТР при индивидуальном методе ремонта и со складами при агрегатном методе ремонта.

Для ремонта агрегатов часто требуется восстановление, а в отдельных случаях и изготовление новых деталей в слесарно-механическом отделении. Жестяницкие работы по кузову легкового автомобиля или автобуса, как правило, требуют затем применения малярных работ, а в отдельных случаях и сварочных. Для снижения транспортных работ производственные отделения, в которых последовательно проводят ремонт одних и тех же узлов и деталей, стремятся размещать в соседних помещениях и организационно объединяют в одну группу.

Организация работы в каждом производственном отделении производится в соответствии с технологической последовательностью операций ремонта данного отделения. При организации рабочих мест обеспечивают рациональный уровень механизации работ, учитывая их объемы. Следует иметь в виду, что объемы однотипных ремонтных работ даже на крупных ПАТ относительно невелики, поэтому здесь сложно обеспечить высокий уровень механизации работ и рационально применять в основном универсально оборудование.

Агрегатное отделение _ проводит ремонт большинства агрегатов автомобиля. В соответствии с технологией работ из агрегатного отделения выделяют в отдельном помещении участок мойки агрегатов. На крупных ПАТ агрегатные работы могут организовывать в двух отделениях: отделении ремонта двигателей и отделении ремонта агрегатов.

Разборочно-сборочные работы, как правило, проводят на специальных стендах, обеспечивающих возможность подхода к ремонтируемому агрегату с разных сторон, а также поворот и наклон агрегата для удобства работы. Стенды размещают в зоне действия кран-балки или тельфера. Для размещения и разборки снятых с агрегатов узлов предусматривают слесарные верстаки, столы и стеллажи. Кроме обычных ключей различного типа при разборочно-сборочных работах применяют гайковерты, различные съемники и приспособления, а также прессы. Снятые с агрегатов детали моют в ваннах или в специальных установках.

Испытание агрегатов после ремонта производят на специальных стендах, причем стенд испытания двигателей размещают в отдельном помещении.

Пример компоновки агрегатного отделения ПАТ приведен на рисунке Б.11.

В электротехническом отделении, например (рисунок Б.12), где производят ремонт и контроль генераторов, стартеров, приборов зажигания карбюраторных двигателей, контрольно-измерительных приборов и другой аппаратуры, наибольшее внимание приходится уделять регулировкам и поиску неисправностей (замыкание, обрыв), поэтому основным оборудованием здесь являются контрольно-измерительные системы различного типа.

Разборка-сборка агрегатов электрооборудования производится в основном на верстаках с применением универсального инструмента и специальных приспособлений. Ремонт деталей и узлов включает замену обмоток (перемотка) и изоляции, припайку проводов, слесарные работы.

Аккумуляторное отделение занимает особое место среди других отделений, как по технологии, так и по организации работ. В аккумуляторном отделении выделяют четыре зоны: кислотная, где производят приготовление электролита; зарядная, где при зарядке происходит выделение водорода; ремонтное, где производят ремонт и проверку батарей; аппаратная для размещения выпрямителей и другой

аппаратуры для заряда батарей. В зависимости от размера предприятия указанные зоны размещают: в отдельных четырех помещениях; в двух помещениях, объединяя по условиям труда и пожароопасности первую со второй и третью с четвертой зоны (рисунок Б.13); в одном помещении, организуя работы первой и второй зоны в шкафах с индивидуальной вытяжной вентиляцией.

В соответствии со строительными нормами и правилами допускается заряжать в ремонтном помещении в специальном шкафу до 10 аккумуляторных батарей.

Расчет количества одновременно заряжаемых батарей проводят по формуле

$$X_6 = \frac{T_3^2}{\Phi_M}, \quad (4.21)$$

где T_3^2 – длительность заряда и подзаряда батарей, для всего автомобильного парка ПАТ, в течение года, ч;

Φ_M – годовой фонд времени рабочего места, ч.

Длительность заряда и подзаряда батарей в течение года определяют, исходя из того, что подзаряд батареи продолжительностью $t_{пз} = 3...6$ ч должен проводиться при каждом ТО–2, а заряд продолжительностью $t_3 = 8...10$ ч при каждом сезонном обслуживании (СО).

Годовой объем работ определяется по формуле

$$T_3^2 = N_{CO}^2 t_3 + (N_2^2 - N_{CO}^2) t_{пз} = 2A_u t_3 + (N_2^2 - N_{CO}^2) t_{пз}, \quad (4.22)$$

где N_{CO}^2 , N_2^2 – годовые программы СО и ТО-2 соответственно;

A_u – списочный состав автомобилей ПАТ.

Следует отметить, что для большинства ПАТ со списочным составом парка до 300...400 автомобилей количество одновременно заряжаемых батарей $X_6 < 10$, т.е.

аккумуляторное отделение следует размещать в одном помещении.

В слесарно-механическом отделении (рисунок Б.14) производят восстановление относительно простых деталей и сборку узлов в основном для зоны ТР и агрегатного отделения. При организации работы этого отделения следует помнить, что станочные (токарные, фрезерные, шлифовальные) и слесарные работы являются по технологии часто завершающими при изготовлении и восстановлении деталей, поэтому слесарно-механическое отделение получает заготовки со склада материалов, из сварочного, кузнечного и других отделений.

В вулканизационном отделении проводят ремонт камер. Его, как правило, совмещают с шиномонтажным отделением (рисунок Б.15). Это отделение имеет завершённый производственный процесс, включающий демонтаж шин с колес, правку дисков и запорных колец колес, окраску дисков, контроль и мелкий ремонт шин, вулканизацию камер, монтаж и балансировку колес. Отделение имеет производственные связи с зонами ТО-2, ТР и складами.

В медницком отделении основной технологический процесс-пайка. Здесь производится в основном ремонт радиаторов и топливных баков на базе готовых основных деталей (трубки, бачки), а также восстановление, пайка других деталей автомобиля. Пример планировки медницкого участка приведен на рисунке Б.16.

Кузнечное отделение (рисунок Б.17) производит восстановление деталей давлением, выполняет в основном ремонт, а также сборку рессор. Одновременно здесь проводят правку деталей (рычагов, тяг, стоек) для зоны ТР и агрегатного отделения.

Сварочные работы обычно подразделяют на сварку деталей из толстолистовой стали, организуемую в сварочном отделении и сварку тонколистовой стали кузова или кабины, проводимую в сварочно-жестяницком отделении кузовного участка.

Сварочное отделение обычно включает рабочие места для электро- и газосварщиков. Работа проводится на деталях, снятых с автомобиля.

Жестяницкие работы по технологии проводятся с нагревом и без нагрева материала. Эта особенность оказывает определенное влияние на организацию работ: жестяницкие работы без нагрева деталей объединяются с арматурными работами (ремонт стеклоподъемников, дверных ручек, замков, замка стекол, молдингов) в арматурно-кузовном отделении. Арматурно-кузовное отделение тесно связано с обойным, производящим обивку кузова, подушек и спинок сидений автомобилей и столярным, где ремонтируют деревянные платформы грузовых автомобилей. Эти отделения размещают в одном помещении.

Правка деталей кузовов легковых автомобилей и автобусов, а также кабин грузовых автомобилей часто требует нагрева материала, а в ряде случаев для ремонта необходима сварка. Поэтому на ПАТ организуют сварочно-жестяницкое отделение (рисунок Б.18).

В малярное отделение автомобили поступают в основном из арматурно-кузовного, столярного и сварочно-жестяницкого отделения.

При организации работы в малярном отделении (рисунок Б.19) наибольшее количество рабочих мест надо создавать для подготовки автомобилей к окраске. Окраска и сушка автомобилей производится в специальных камерах. Для обеспечения сохранности кузовов легковых автомобилей и автобусов в малярных отделениях надо предусматривать посты для нанесения антикоррозийных покрытий. Малярные отделения, как правило, должны иметь склад лакокрасочных материалов и краскоприготовительную.

4.12. Особенности организации внутригаражных процессов с применением постов и линий диагностики

Основными задачами внедряемого на ПАТ диагностирования являются:

- а) выявление автомобилей, состояние которых не соответствует требованиям безопасности движения;
- б) выявление перед техническим обслуживанием или в процессе его неисправностей, ликвидация которых требует регулировочных или ремонтных операций;
- в) выявление перед текущим ремонтом причин отказа или неисправности;
- г) контроль качества технического обслуживания и ремонта;
- д) прогнозирование ресурса исправной работы узлов и агрегатов автомобиля в целом;
- е) сбор, обработка и выдача информации в целях управления производством.

Диагностирование не меняет самой системы обслуживания и ремонта автомобилей. Но правильно организованное диагностирование может способствовать сокращению трудоемкости обслуживания за счет исключения некоторых операций, проведение которых на том или ином автомобиле в конкретный момент времени не является необходимым.

Диагностика технического состояния автомобилей в ПАТ по своему назначению может быть специализированной и совмещенной с технологическим процессом ТО и ремонта.

Специализированная диагностика представляет собой комплекс контрольно-диагностических операций, выполняемых перед ТО-1, ТО-2 и ТР на специализированных отдельных постах.

Совмещенная диагностика проводится непосредственно на постах (линиях) ТО и ремонта автомобилей для обеспечения

оперативного или заключительного контроля выполняемых работ.

По характеру выполняемых работ диагностика делится на два вида:

- Д-1 – диагностика узлов и механизмов, обеспечивающих безопасность движения автомобиля;

- Д-2 – углубленная диагностика автомобиля в целом и его агрегатов.

Для расчета специализированных постов диагностики (Д-1, Д-2) исходной величиной служит такт поста диагностики

$$\tau_{\partial i} = \frac{t_{\partial i} 60}{P_{\Pi}} + t_n \text{ мин}, \quad (4.23)$$

где $t_{\partial i}$ – трудоемкость диагностики автомобиля, *чел.-ч*;

P_{Π} – количество рабочих на посту;

t_n – время, затрачиваемое на установку и съезд автомобиля с поста (1...3) *мин*.

Трудоемкость диагностических работ, выполняемых при Д-1 (перед ТО-1) и Д-2 (перед ТО-2), может быть принята в размере 15% от трудоемкости соответствующего ТО для грузовых и легковых автомобилей и 10% для автобусов.

Ритм производства зоны диагностики определится по формуле

$$R_{\partial i} = \frac{T_{об.д} 60}{N_{\partial i}} \text{ мин}, \quad (4.24)$$

где $T_{об.д}$ – продолжительность работы зоны диагностики, *ч*;

$N_{\partial i}$ – количество обслуживаемых автомобилей в сутки по данному виду диагностики.

Суточное количество диагностируемых автомобилей на участке Д-1 определится из выражения

$$N_{\partial i} = N_{ic} + N_{pc1}, \quad (4.25)$$

где N_{ic} – суточная программа ТО-1;

N_{pc1} – суточная программа диагностирования автомобилей по узлам и механизмам, обеспечивающим безопасность движения автомобилей при ТР [$N_{pc1} = (0,5 \dots 0,6) N_{ic}$].

Суточное количество диагностируемых автомобилей на участке Д-2 равно

$$N_{\partial 2} = N_{2c} + N_{pc2}, \quad (4.26)$$

где N_{2c} – суточная программа ТО-2;

N_{pc2} – суточная программа диагностирования автомобилей перед ТР [$N_{pc2} = (0,2 \dots 0,3) N_{2c}$].

Количество специализированных постов диагностики (Д-1 или Д-2) равно

$$n_{\partial i} = \frac{\tau_{\partial i}}{R_{\partial i}}. \quad (4.27)$$

При расчетном количестве постов два и более диагностика может быть организована на поточной линии.

При организации диагностики, совмещенной с процессом ТО, диагностика Д-1 выполняется на постах ТО-1. При этом за счет включения в объем ТО-1 дополнительных диагностических операций трудоемкость ТО-1 увеличивается на 10...15%.

Диагностика Д-2 так же, как и при специализированной диагностике подвижного состава, выделяется в самостоятельный участок. При этом трудоемкость работ ТО-2, выполняемая на постах, снижается на 40% за счет выполнения части контрольно-диагностических и регулировочных работ на участке Д-2 (15%) и выполнения контрольно-диагностических работ по узлам и системам, обеспечивающих безопасность

движения подвижного состава, а также смазочных работ на постах (линиях) ТО-1, когда не выполняются работы по ТО-1.

Организация диагностики, совмещенная с процессом ТО, позволяет уменьшить удельную трудоемкость ТР на 10...15%, что необходимо учесть при расчете постов ТР.

Учитывая перераспределение трудоемкости ТО-1, ТО-2 и ТР на проведение диагностических работ, необходимо произвести корректировку:

а) годовых объемов работ по ТО-1, ТО-2 и ТР и их распределение по видам работ;

б) расчета численности производственных рабочих;

в) трудоемкости ТО-1, ТО-2 и ТР, принимаемой для расчета постов и линий.

Примерный состав диагностических постов на АТП приведен в таблице Б.7.

В качестве примера на рисунке Б.20 приведено планировочное решение универсального (Д-1 и Д-2) двухпостового участка диагностирования грузовых автомобилей средней грузоподъемности и автобусов средней вместимости. Пример поста и участка диагностики приведен также на рисунке Б.2.

4.13. Расчет оборудования

4.13.1. Выбор подъемно-транспортного оборудования.

Перемещение автомобилей по постам поточных линий УМР, ТО-1, ТО-2, диагностики и других работ производят с применением подъемно-транспортного оборудования. Механизация перемещения автомобилей по постам уменьшает затраты времени и труда на их маневрирование внутри помещений, что одновременно улучшает условия труда, снижает потребность в производственных площадях, способствует улучшению организации технологических процессов. Транспортное оборудование размещается на рабочих постах, поэтому для него аналогичны требования к подъемно-осмотровым устройствам в отношении удобства

размещения рабочих мест и проведения работ. Дополнительным требованием к транспортному оборудованию является обеспечение постоянной готовности к приему и одновременности перемещения автомобилей по рабочим постам.

В сравнении с другими (например, тележками) транспортными средствами наилучшим образом указанным требованиям удовлетворяют конвейеры. По характеру движения конвейеры подразделяются на непрерывного и периодического действия. По способу перемещения автомобилей конвейеры подразделяются на толкающие, несущие и тянущие. По конструктивному признаку различают одноколейные и двухколейные конвейеры.

Наиболее универсальными и одновременно сложными являются несущие конвейеры, на которые автомобиль устанавливается всеми колесами или с вывешиванием колес. Применение несущего конвейера целесообразно при ТО-2, где проводится много работ с вывешиванием колес автомобиля, при этом возможно перемещение автомобиля по постам и на колесах, и на специальных подставках, устанавливаемых на тяговые полосы. Несущий конвейер необходим при тупиковом расположении постов поточной линии, когда производят поперечное перемещение автомобиля, и тяговые полосы должны находиться на расстоянии базы автомобиля.

Проездные посты поточной линии позволяют перекачивать автомобиль на колесах, передавая усилие от тягового органа конвейера через различные контактирующие устройства. Такой конвейер проще несущего, для него достаточно одной тяговой полосы. Применяются конвейеры, у которых контактирующим устройством являются: пластинчатая полоса, несущая колеса одной стороны автомобиля; тележка с толкателем под заднее колесо автомобиля; толкатель под передний или задний мост; приспособление для сцепки с передней осью, буфером или буксирным устройством. В зависимости от размещения

контактирующего устройства сзади или впереди автомобиля конвейер является толкающим или тянущим.

Соединение автомобиля с тянущим конвейером производит рабочий, для чего иногда приходится переносить сцепное устройство с конца линии к началу. Толкатели автоматически входят в соединение с частями автомобиля, при этом шарнирно-пружинное крепление толкателя на тяговом органе позволяет автомобилю наезжать на конвейер. Этим объясняется более широкое применение толкающих конвейеров.

Для проведения УМР применяют конвейеры непрерывного действия, перемещающие автомобили постоянно со скоростью 2...7 м/мин. Для других работ используют конвейеры периодического действия, передвигающие автомобили по постам через некоторый интервал времени со скоростью до 8...12 м/мин.

Схема установки автомобилей на конвейеры приведена на рисунке Г.1.

Снятие и постановку агрегатов, узлов и деталей весом более 20 кг на автомобили и стенды при ТР, а также транспортирование этих агрегатов внутри производственных помещений производят при помощи грузоподъемных, транспортных или сочетающих эти функции средств механизации. Широко применяется различное универсальное оборудование общепромышленного назначения подвесного и напольного типа: ручные тали и электротельферы, установленные на монорельсах; кран-балки, стационарные и передвижные краны; погрузчики, грузовые тележки.

Подвесное оборудование позволяет не только поднимать агрегаты, но и перемещать их на значительное расстояние. Тали и электротельферы на монорельсах обеспечивают линейное перемещение груза с радиусом закругления $R_{\text{п}} > 1,5 \text{ м}$, их применяют грузоподъемностью $q = 0,25 \dots 3 \text{ т}$. Обслуживание определенной площади помещения осуществляется кран-балками с различным пролетом грузоподъемностью $q = 0,25 \dots 5 \text{ т}$.

При невозможности крепления подвешного подъемно-транспортного оборудования к строительным элементам здания применяют напольное оборудование – передвижные консольные и порталные (козловые) краны, позволяющие перемещать груз на небольшое расстояние для установки на транспортное средство или стенд. Краны имеют ручные тали или гидравлические цилиндры с насосом ручного привода, грузоподъемность консольных кранов до 1,5 т, порталных – до 3 т. Краны, как правило, универсальны и предназначены для снятия и установки всех агрегатов автомобиля. Консольные краны иногда специализируют, например, на проведение работ в моторном отсеке автобуса. В качестве консольного крана в процессе эксплуатации используют и передвижной одностоечный электромеханический подъемник со специальной оснасткой.

Сложность размещения на автомобиле различных агрегатов вызвала целесообразность применения специализированных подъемно-транспортных устройств для снятия, установки и транспортирования отдельных агрегатов автомобилей различной конструкции при разном оснащении рабочих постов.

Подъемники служат для подъема автомобиля над уровнем пола на высоту, обеспечивающую удобства проведения работ снизу и сбоку автомобиля. Максимальная высота подъема 1,3...1,8 м. Время подъема 0,3...2 мин. Разновидностью подъемников являются опрокидыватели, обеспечивающие удобный доступ к нижним частям автомобиля, поворотом его вокруг продольной оси на угол до 90°.

Санитарно-гигиенические условия труда при оснащении постов подъемниками улучшаются – обеспечивается естественное освещение, хорошая вентиляция, чистота, свободное перемещение на рабочих местах.

К недостаткам подъемников можно отнести: автомобиль надо хорошо фиксировать на подъемнике специальными упорами; при работе на опрокидывателе необходимо сливать

топливо из баков, охлаждающую жидкость и масло из двигателей, снимать аккумуляторные батареи.

Подъемники применяют на тупиковых и проездных параллельных, универсальных и специализированных постах ТО и ТР. Опрокидыватели используют только на специализированных постах для работы снизу автомобиля (сварка, окраска) на крупных ПАТ и СТОА.

В зависимости от назначения рабочего поста и конструкции автомобиля используют подъемники с различными опорными устройствами: под колеса, под мосты или под кузов (рисунок Г.2).

Наибольшее распространение имеют подъемники с гидравлическим и электромеханическим приводом. Цилиндры одно-, двух- и трехплунжерных подъемников обычно размещают в бетонных колодцах глубиной до 2 м под рабочим постом. Четырех-, шести- и восьмиплунжерные подъемники выполняют напольными, размещая цилиндры внутри стоек.

Одноплунжерный подъемник позволяет поворачивать опорную раму вокруг оси плунжера, что облегчает установку автомобиля на пост. Вместе с тем, центральное расположение плунжера затрудняет подход к отдельным узлам автомобиля снизу. Двухплунжерный подъемник с небольшими рамами или захватами на каждом плунжере обеспечивает лучший подход к узлам, а также дает возможность установить автомобиль наклонно под углом до 40^0 .

Напольные электромеханические подъемники применяют одностоечные грузоподъемностью до 1,5 т, двух-, трех-, четырех- и шестистоечные грузоподъемностью до 14 т и более. Такие подъемники начинают применяться в виде комплектов передвижных стоек с пультом управления, обеспечивающим синхронную их работу (например, П238). В зависимости от массы автомобиля можно использовать разное количество стоек.

Домкраты являются вспомогательным оборудованием рабочих постов и предназначены для вывешивания различных

частей автомобиля, для монтажа и демонтажа агрегатов при ремонте.

Домкраты подразделяются по назначению на дорожные, гаражные и канавные. Гаражные домкраты используются для работы на напольных постах не оборудованных осмотровыми устройствами. Их выполняют передвижными с ручным приводом грузоподъемностью до 20 т; высота подъема до 0,5...0,6 м.

Канавочные домкраты применяют на осмотровых канавах, а также на эстакадах и подъемниках. Канавочные домкраты выполняют стационарными и на тележках (рисунок Г.3). Грузоподъемность домкратов до 10 т, высота подъема 0,3...0,6 м.

Значительную группу транспортного, а также специализированного подъемно-транспортного оборудования составляют различные *тележки*. Универсальные грузовые тележки используют для транспортировки различных деталей и агрегатов между отделениями и зоной ремонта. Специализированные тележки оснащают подъемными механизмами, устройствами для размещения определенных агрегатов, приспособлениями для разборочно-сборочных работ. При ТР грузовых автомобилей применяют, например, тележки для снятия и установки коробки передач; для снятия, установки и транспортирования рессор, колес; для транспортирования и ремонта кабин.

4.13.2. Расчет оборудования. Технологическое оборудование зоны выбирается с учетом ее специфики, числа постов или линий и типов подвижного состава по табелям технологического оборудования, справочникам и каталогам оборудования.

Технологическое оборудование подразделяется на: основное, определяемое расчетом; комплексное, определяемое количеством и специальностью рабочих; подъемно-осмотровое и подъемно-транспортное, определяемое способом производства; складское, определяемое номенклатурой и величиной складских запасов.

Для крупных предприятий с однотипным подвижным составом выбирается высокопроизводительное специализированное оборудование, включая средства автоматизации отдельных операций и процессов, а для небольших предприятий со смешанным составом парка подбирается универсальное.

В общем случае подсчет количества отдельных видов оборудования ведется по формуле

$$N_{об} = \frac{T_{об}}{\Phi_n \eta_o n_c}, \quad (4.29)$$

где Φ_n – номинальный годовой фонд времени оборудования, ч;
 $T_{об}$ – суммарная трудоемкость, выполняемая на соответствующем оборудовании, чел.ч;
 η_o – коэффициент использования оборудования;
 n_c – число рабочих смен.

Для поточных линий, на которых предусматривается производство как ТО-1, так и ТО-2, оборудование выбирается из условий его максимального использования для обоих видов обслуживания.

Посты ТО-1 и ТО-2, как правило, оснащаются осмотровыми канавами, а зона ТР может иметь осмотровые канавы, подъемники различных типов и назначений, а также напольные посты, не оснащенные контрольно-осмотровым оборудованием.

Кран-балки, монорельсы с электротельферами, консольно-поворотные краны, электропогрузчики и другие подъемно-транспортное оборудование выбирается исходя из наиболее полного его использования и возможности подъема и транспортировки агрегатов наибольшей массы, преимущественно без перехватов и перевалок в пределах производственного корпуса, зоны или участка.

Оборудование цехов также подбирается, согласно технологической необходимости. Расчету подвергается только

дорогостоящее оборудование (металлорежущие станки, испытательные стенды, моечные машины и т.д.). нестандартное оборудование подбирается по табелям, справочникам и другим источникам.

Количество металлорежущих станков определяют в зависимости от среднегодового объема станочных работ по формуле

$$N_{ст} = \frac{T_{ст}}{\Phi_n \eta_o n_c} = \frac{T_{ст}}{\Phi_{ст}}, \quad (4.30)$$

где $T_{ст}$ – суммарная трудоемкость станочных работ;
 $\Phi_n, \Phi_{ст}$ – номинальный и действительный фонды станочных работ;

η_o – коэффициент использования станка, равный 0,25...0,95;

n_c – количество смен работы станка.

Полученное количество станков распределяется следующим образом

токарные	– 56%
фрезерные	– 13%
шлифовальные	– 14%
сверлильные	– 9%
строгально-долбежные	– 8%

Количество механизированных моечных установок равно

$$N_{му} = \frac{A_m \varphi}{Q_{му} \Phi_{му} \eta_{му}}, \quad (4.31)$$

где A – количество автомобилей, подлежащих мойки за сутки;

$Q_{му}$ – производительность моечной установки в час;

$\Phi_{му}$ – рабочий период моечной установки, ч за сутки;

φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на мойку, ($\varphi = 1, 2 \dots 1,3$);

$\eta_{му}$ – коэффициент использования моечной установки.

Количество испытательных стендов определяют так

$$N_{ис} = \frac{T_o \eta_n}{\Phi_n \eta_o n_c}, \quad (4.32)$$

где T_o – продолжительность обкатки и испытания;

η_n – коэффициент, учитывающий возврат объекта для повторного испытания и обкатки ($\eta_n = 1,05 \dots 1,1$);

η_o – коэффициент использования станда (0,86...0,96).

Количество горнов и молотов кузнечного отделения подсчитывают по формуле

$$N_2 = \frac{T_k}{\Phi_n \eta_o n_c}, \quad (4.33)$$

где T_k – суммарная трудоемкость кузнечных работ;

η_o – коэффициент использования оборудования (0,8...0,9).

При выборе гаражного оборудования следует учитывать, что количество многих видов стандов, установок и приспособлений не зависит от числа работающих в цехе, тогда как верстаки или рабочие столы принимаются, исходя из числа рабочих, занятых в наиболее нагруженную смену. Примерный состав оборудования на рабочих местах приведен в Приложении И и К. Выбранное оборудование заносится в ведомость (таблица 4.2).

Таблица 4.2 – Ведомость оборудования (с примером заполнения)

Наименование оборудования	Краткая характеристика	Число единиц	Габаритные размеры, м	Площадь, м ²		Установл. мощность, кВт		Прим.
				един	общ	един	общ	
Стенд для проверки форсунок	станционный	2	0,7×0,6	0,42	0,84	0,3	0,6	
Организационная оснастка								
Ларь для отходов	собств. изгот.	1	0,8×0,6	0,48	0,48			

4.14. Расчет постов ожидания (подпора)

Посты ожидания (подпора) в зависимости от планировочных решений и организации работ ПАТ могут предусматриваться отдельно для каждого вида обслуживания или вместе. Они могут размещаться как в закрытых помещениях, так и на открытых площадках. Количество постов ожидания определяется:

- перед постами мойки и общей диагностики – исходя из 50% часовой программы;
- перед постами ТО-1, ТО-2 и углубленной диагностики Д-2 – исходя из 50% сменной программы;
- перед постами ТР – в количестве не менее половины постов ТР.

Расчет постов ожидания производится по формулам

$$\begin{aligned}n_M^n &= \frac{N_M^c 0,5}{T_{см} n_c}, \\n_{ТО}^n &= \frac{N_{ТО}^c 0,5}{n_c}, \\n_{ТР}^n &\geq 0,5 n_{ТР},\end{aligned}\tag{4.35}$$

где $n_M^n, n_{ТО}^n, n_{ТР}^n$ – количество мест подпора соответственно перед зоной мойки, перед зонами (постами) диагностики, ТО–1, ТО–2; перед постами зоны ТР;

N_M^c – суточная программа зоны мойки;

$T_{см}$ – продолжительность смены, ч;

n_c – число смен работы зоны;

$N_{ТО}^c$ – суточная программа зоны ТО;

$n_{\odot\odot}$ – количество рабочих постов ТР.

4.15. Определение площадей производственных зон и помещений

Площади зон и цехов выявляют планировочным решением, исходя из количества рабочих постов и постов ожидания с учетом габаритных характеристик подвижного состава, количества и размеров внутригаражных проездов, норм размещения, включающих допустимые расстояния между автомобилями, автомобилями и элементами зданий, а также площади, необходимой для размещения гаражного оборудования.

Площадь, необходимая для каждого рабочего поста, зависит от площади автомобиля в плане f_a , применяемого подъемно-осмотрового оборудования и вида проводимых работ.

4.15.1. Расчет площадей зон технического обслуживания и текущего ремонта. Площадь зоны ТО и ТР ориентировочно может быть рассчитана как аналитическим, так и графическим путем. В первом случае площадь подсчитывается по уравнению

$$F_3 = (f_a n_n + F_{об}) K_n, \text{ м}^2, \quad (4.36)$$

где f_a – площадь горизонтальной проекции автомобиля, м^2 ;

n_n – расчетное число постов в зоне с учетом постов ожидания;

$F_{об}$ – площадь, занимаемая оборудованием и технологической оснасткой, м^2 ;

K_n – коэффициент плотности расстановки постов и оборудования, принимается по таблице Б.8.

При графическом методе расчета площадь зоны устанавливается по схеме, на которой в определенном масштабе вычерчиваются посты или поточные линии и выбранное оборудование с учетом категории подвижного состава и с соблюдением всех нормативных расстояний между

автомобилями, оборудованием и элементами здания (таблица Б.9, Б.10, Б.11).

Так как при вписывании планировки зоны в здание размеры ее могут существенно измениться, то практически для ориентировочного определения площадей вполне достаточно аналитического расчета.

4.15.2. Расчет площади цеха. Определение площади цеха производится путем умножения суммарной площади занимаемое оборудованием и организационной оснасткой на коэффициент плотности его расстановки

$$F_{ц} = F_{об} K_{ц}, \quad (4.37)$$

где $F_{об}$ – суммарная площадь, занимаемая оборудованием и организационной оснасткой, $м^2$;

$K_{ц}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования (таблица Б.8).

При настольном или настенном оборудовании в суммарную площадь $F_{об}$ должны входить площади столов или верстаков, на которых устанавливается оборудование.

В некоторых цехах, например, в сварочном и малярном, оборудуются специализированные автомобилеместа. В этих случаях площадь автомобиля f_a приплюсовывается к площади оборудования, тогда

$$F_{ц} = (F_{об} + f_a) K_{ц}, \quad (4.38)$$

Укрупнено площади цехов можно определить по удельной площади на одного производственного рабочего по формуле

$$F_{ц} = f_1 + f_2 (P_{ин} - 1), \quad (4.39)$$

где f_1 – удельная площадь на первого рабочего, $м^2/ч$;

f_2 – удельная площадь на каждого последующего рабочего,
 $\text{м}^2/\text{ч}$;

$P_{ш}$ – штатное количество рабочих участка.

Удельные площади на одного рабочего приведены в таблице Б.1.

4.15.3. Определение площади хранения подвижного состава. Площадь зоны открытого или закрытого хранения подвижного состава определяют планировочным решением, исходя из расчетного количества мест хранения с учетом габаритных характеристик подвижного состава и размеров внутригаражных проездов, норм размещения, включающих допустимые расстояния между автомобилями, автомобилями и элементами зданий.

Количество мест хранения выявляют по списочному количеству подвижного состава. При создании мест хранения равным списочному составу парка за каждым автомобилем можно закрепить место стоянки. Это удобно для водителей при постановке автомобиля в зону хранения и проведении ЕО.

В целях уменьшения производственных площадей, особенно при хранении автомобилей в отапливаемых зданиях, количество мест хранения уменьшают, учитывая режим работы автомобилей и возможность их размещения на постах ожидания ТО и ТР, а также направление на АРЗ.

Минимальное количество мест хранения определяется по формуле

$$A_{\text{ст. min}} = A_H - (n_{\text{ТО}}^n + n_{\text{ТР}}^n + N_K^c + A_3), \quad (4.40)$$

где A_c – списочный состав автомобилей;

$n_{\text{ТО}}^n$, $n_{\text{ТР}}^n$ – соответственно, количество постов ожидания ТО и ТР;

N_K^c – суточная программа капитального ремонта;

A_3 – количество автомобилей, находящихся в эксплуатации во время хранения.

Ширину внутригаражных проездов; площадь, занимаемую автомобилем в плане; площадь, необходимую для маневрирования автомобилей в зоне хранения определяют по габаритной величине подвижного состава, которая включает габаритные размеры, габаритные радиусы поворота, свесы автомобилей.

Обеспечение минимальной площади стоянки, приходящейся на один автомобиль, достигается путем выбора рациональной схемы расстановки автомобилей, эффективных маршрутов движения внутри помещения. В зависимости от площади, конфигурации помещения, расположения въездных и выездных ворот, а также габаритных размеров, маневренности, количественного соотношения моделей автомобилей и режима их работы в каждом конкретном случае выбирают наиболее рациональную схему расстановки подвижного состава.

В практике встречается большое разнообразие схем расстановки автомобилей с внутренними проездами или без них, тупиковая или прямоточная, однорядная или многорядная, прямоугольная или косоугольная.

Стоянки в отапливаемых зданиях, в основном, *манежные*, т.е. имеющие внутри помещения проезды для установки и выезда автомобилей.

При *тупиковой* расстановке в манежных стоянках рекомендуется устанавливать на место автомобили задним ходом, так как при этом требуется меньшая удельная площадь и облегчается выезд, повышается мобильность выезда. При *тупиковой* расстановке количество автомобилей в ряду не должно превышать двух, а при *прямоточной* – восьми.

Для манежных стоянок преимущество имеет прямоугольная расстановка, при которой обеспечивается минимальная удельная площадь. Однако в ряде случаев применяют косоугольную расстановку, при которой требуется меньшая ширина стоянки.

Установка автомобилей на место стоянки может осуществляться при движении передним или задним ходом, с дополнительным маневрированием или без него.

Независимо от способа расстановки подвижного состава для обеспечения удобства и безопасности движения должны соблюдаться геометрические параметры, т.е. минимальные расстояния между автомобилями, а также автомобилями и элементами зданий (таблицы Б.12). Ширина проезда между рядами стоянки находится по нормам таблицы Б.13.

Рациональную площадь хранения выявляют геометрическим планировочным решением по габаритным параметрам автомобилей с учетом особенностей их использования, климатических и других условий размещения ПАТ. Приблизительно площадь зоны хранения рассчитывают по формуле

$$F = \sum_{i=1}^n A_{cTi} f_{ai} k_{xpi}, \text{ м}^2, \quad (4.41)$$

где A_{cTi} – количество мест хранения подвижного состава i -ой модели;

f_{ai} – площадь автомобиля в плане i -ой модели, м^2 ;

k_{xp} – коэффициент плотности расстановки подвижного состава.

Коэффициент плотности расстановки автомобилей можно определить по удельной площади зоны хранения на одно автомобилеместо

$$f_{y\partial} = f_a k_{xp}, \quad (4.42)$$

Тогда площадь хранения подвижного состава найдется из формулы

$$F = \sum_{i=1}^n f_{y\partial i} A_{cTi}, \text{ м}^2, \quad (4.43)$$

где $f_{y\partial i}$ – удельная площадь на одно автомобилеместо i -ой модели. Принимается по таблице Б.14.

4.16. Организация работ по ТО и ремонту автомобилей на рабочих постах СТОА

При организации работ на постах СТОА должны учитываться следующие требования:

- типизация технологических процессов ТО и ремонта;
- специализация постов по видам работ;
- возможность применения агрегатно-узлового ремонта при текущем ремонте;
- максимальная механизация работ с применением универсального оборудования и специализированного инструмента;
- применение диагностики на постовых работах;
- максимально возможная загрузка постов и применяемого оборудования;
- минимальные простои автомобилей на постах;
- рациональная организация рабочих мест при надлежащих условиях труда и соблюдение мер безопасности;
- технико-экономическая эффективность выполнения работ.

По своему технологическому назначению посты СТОА подразделяются на рабочие, вспомогательные и автомобилеместа ожидания.

По конструкции и технической оснащенности все посты можно разделить на пять групп:

а) напольные посты, т.е. посты, не оборудованные осмотровыми канавами или эстакадами и подъемниками. Из-за неудобства работы напольные посты для ТО и ремонта не находят широкого применения. В случае оснащения этих постов тельферами, передвижными кранами и домкратами на них создаются посты для ремонта кузовов автомобилей.

В ряде случаев напольные посты находят применение для выполнения подготовительных работ на участке окраски, для электро-топливных и других видов работ, не связанных с обеспечением доступа снизу автомобиля;

б) посты, оборудованные осмотровыми канавами, но не оснащенные канавными подъемниками. Посты могут быть оснащены тельферами, передвижными кранами и домкратами. Она обеспечивают доступ снизу и сверху автомобиля;

в) посты, оборудованные осмотровыми канавами и оснащенные канавными подъемниками. Эти посты могут быть оснащены также тельферами и передвижными кранами. Посты этой группы можно использовать для производства работ по ТО и ремонту, выполнение которых требует вывешивания автомобиля или поочередного вывешивания одной из осей. Чаще всего такие посты применяются как универсальные;

г) посты, оборудованные стационарными подъемниками, которые могут быть оснащены передвижными домкратами для вывешивания колес. Посты этой группы являются преимущественно специализированными и предназначены для выполнения на них определенных видов работ ТО и ремонта;

д) посты, оснащенные специализированным оборудованием. Посты этой группы применяют для проверки и регулировки света фар, углов установки управляемых колес, тормозов, монтажа-демонтажа шин и балансировки колес, восстановлению геометрических параметров кузовов.

Выбор типа поста зависит от характера работ, объема производственной программы и от технологических особенностей оборудования поста. Целесообразность применения постов различного типа приведены в таблице Б.15.

Необходимо отметить, что закрепление постов на участках носит условный характер, так как в случае производственной необходимости на закрепленных рабочих постах могут выполняться отдельные виды работ и с других участков.

Производственная зона типовых СТОА имеет 14 производственных участков: 1 – приемка и выдача автомобилей; 2 – мойка; 3 – диагностика; 4 – ТО; 5 – ТР; 6 – смазка; 7 – ремонт и зарядка аккумуляторов; 8 – ремонт электрооборудования; 9 – ремонт топливной аппаратуры; 10 –

агрегатно-механический; 11 – шиномонтажный; 12 – обойный; 13 – кузовной; 14 – малярный.

Для СТОА с магазином по продаже автомобилей добавляется участок №15 – предпродажной подготовки.

Примерное распределение рабочих постов по участкам СТОА приведено в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Распределение рабочих постов по участкам СТОА

Наименование участка	Число постов			
	6	11	15	25
Мойки	1	1	1	1
Диагностики	1	2	3	3
ТО и ТР	2	4	5	11
Смазки	–	1	1	2
Кузовных работ	1	2	3	4
Окрасочных работ	1	1	2	4

Кроме основных производственных участков, станции имеют склад запасных частей, помещения для клиентов, административно-бытовую часть.

4.16.1. Типовые решения по организации основных производственных участков реконструируемых СТОА. При разработке типовых решений основных производственных участков для реконструкции действующих и проектирования новых СТОА учитывалось то обстоятельство, что сеть действующих в стране СТОА в основном сформирована из станций общего назначения мощностью до 15 рабочих постов

В типовых решениях как первичная модульная ячейка технологически и конструктивно выбрана секция размером 12×18 м.

Из таких секций в случае необходимости формируются более крупные модель-блоки любой конфигурации и размера, технологически необходимые при реконструкции СТОА в зависимости от конфигурации размера участка и выбранного направления развития станции.

В основе планировочного решения отдельных участков лежит схема технологического процесса и производственная программа предприятия. При этом обеспечиваются и учитываются:

- стадийность развития и возможность расширения без значительных перестроек и нарушения функционирования данного участка и станции;

- унификация объемно-планировочных и конструктивных решений;

- гибкость производственных процессов, легкость их модернизации и возможность изменения технологии производства;

- безопасность производства и удобство выполнения работ, а также создание наилучших условий освещения, вентиляции и изоляции шумных процессов производства.

Участок уборочно-моечных работ. Поскольку перечень оборудования данного участка определен технологией производимых работ гаражного оборудования (Приложение К), уточнение его количества сводится к поверочному расчету для обеспечения пропускной способности и выбору компоновочной схемы.

Потребность в рабочих местах и производственных площадях для участка уборочно-моечных работ с применением агрегатной моечно-сушильной установки определяется следующим расчетом.

Количество рабочих постов определяется суточным количеством заездов и пропускной способностью моечной установки по формуле

$$П = \frac{N\varphi}{\tau\eta}, \quad (4.44)$$

где N – количество заездов;

φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на участок уборочно-моечных работ ($\varphi = 1,3$);

τ – продолжительность работы зоны мойки ($\tau = 14$ ч);

η – коэффициент использования рабочего времени установки ($\eta = 0,85 \dots 0,90$);

n – пропускная способность моечной установки.

Суточное количество заездов определяется по формуле

$$N = \frac{J}{D} \beta, \quad (4.45)$$

где J – число заездов на СТО за год (таблица А.16);

β – коэффициент соотношения расчетного и эталонного (в соответствии с таблицами А.15 и А.16) количества постов на СТОА;

D – число рабочих дней в году ($D = 357$).

Расчетные данные для определения потребности в моечных постах приведены в таблице Б.16.

Некоторые возможные типовые схемы и типовая организация показаны на рисунках Б.21 и Б.22 Приложения.

Участок приемки-выдачи автомобилей. Расчет ведется аналогично расчету необходимого количества рабочих постов моечно-уборочных работ.

В соответствии с данными таблицы А.16 и А.17 рассчитывается необходимое количество постов приемки и выдачи автомобилей, степень их загрузки и компоновочную схему исходя из того, что количество выезжающих со СТОА автомобилей равно количеству заезжающих. Расчетные данные для определения потребности в местах приемки и выдачи автомобилей приведены в таблице Б.17, а возможные типовые схемы на рисунках Б.21 и Б.22.

Участок диагностики автомобилей. Количество постов и состав оборудования участка диагностики, их компоновочная схема, а также степень специализации и кооперации между собой, постами приемки-выдачи и постами регулировочных работ определяются объемом и характером производства, а

также задачами, которые должна решать диагностика СТОА. При этом учитывается возможность комплексного многоцелевого использования оборудования.

Потребность (и степень загрузки) в тормозном стенде для въезжающих на СТОА автомобилей, а также постах углубленной заявочной диагностики определяется по формуле

$$\Pi = \frac{N\varphi}{n\eta} \beta, \quad (4.46)$$

для расчета других постов (регулировки) используется формула

$$\Pi = \frac{T\varphi}{\Phi\eta} \beta, \quad (4.47)$$

где N – среднесуточное количество заездов;

n – пропускная способность стенда (поста);

φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей, ($\varphi = 1, 2 \dots 1,3$);

η – коэффициент использования рабочего времени поста, ($0,85 \dots 0,90$);

Φ – фонд времени поста ($\Phi = D \tau P = 7500 \text{ чел.ч.}$);

τ – продолжительность работы зоны диагностики, ч;

T – трудоемкость постовых работ;

β – коэффициент соотношения расчетного и эталонного количества постов на СТО (в соответствии с таблицами А.16 и А.17);

P – количество рабочих на посту.

Результаты расчета сводятся в таблицы, рассчитывая потребность в тех и иных специализированных постах и кооперируя их деятельность в зависимости от степени их загрузки, т.е. производственной программы СТО (таблицы Б.18, Б.19).

Типовая планировка диагностического участка, организация постов и компоновка их с другими постами показаны на рисунке Б.23.

4.16.2. Расчет потребности в рабочих и вспомогательных постах, автомобилеместах ожидания, производственных и складских помещений для зоны ТО и ремонта.

Расчет числа рабочих постов производится по формуле

$$П = \frac{T\varphi}{\Phi\eta} \beta\alpha, \quad (4.48)$$

где T – годовая трудоемкость, чел.ч;

Φ – годовой фонд рабочего времени поста, чел.ч: $\Phi = Д \tau P$
 $= 357 \cdot 14P = 5000 \dots 10000$ чел.ч;

τ – продолжительность работы зоны, ч;

P – количество рабочих на посту;

φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей ($\varphi = 1,3$);

η – коэффициент использования рабочего времени поста ($\eta = 0,85$);

β – коэффициент соотношения расчетного и табличного (эталонного) постов на СТО, т.е. переходный коэффициент мощности;

α – коэффициент степени присутствия постовых работ ($\alpha_{см} = 1,0$ – смазочно-заправочные работы; $\alpha_{ш} = 0,2$ – шиномонтажные работы; $\alpha_{то} = 1,0$ – техническое обслуживание; $\alpha_{тр} = 0,5 \dots 0,75$ – текущий ремонт).

По этой формуле и данным таблиц А.16, А.17 рассчитывается необходимое число постов смазки, шиномонтажных работ, ТО и ремонта. при этом учитывается возможность централизации контрольно-диагностических, смазочно-заправочных, шиномонтажных, электрокарбюраторных, работ по регулировке тормозов и

углов установки колес путем частичного извлечения их трудоемкости из объема ТО и ТР и суммирования заявочных работ данного вида.

Для ТО и ремонта рассчитывается общее количество рабочих постов, а затем эти посты оснащаются технологически необходимым подъемным, стендовым и другим оборудованием в соответствии со спецификой выполняемых на них работ. Чем крупнее СТОА, тем выше уровень специализации работ. Количество и распределение рабочих постов в зоне ТО и ремонта сведены в таблице Б.20.

К числу вспомогательных постов относятся посты приемки-выдачи автомобилей (расчет см. выше) и посты специализированной сушки на участках мойки и окраски (при использовании агрегатной моечно-сушильной установки и комбинированной окрасочно-сушильной камеры эти посты совмещены с рабочими постами мойки и окраски).

Так как число рабочих постов определялось с учетом неравномерности поступления автомобилей на СТОА, число автомобилемест технологического ожидания определяется количеством необходимых переходов с поста на пост $p = 1,2 \dots 1,4$ и степенью специализации рабочих постов. При необходимости эти автомобилеместа могут быть использованы как рабочие посты.

Общее рациональное число вспомогательных постов, а также автомобилемест ожидания в зависимости от мощности предприятия представлено в таблице Б.21.

Автомобилеместа для автомобилей, ожидающих ТО и ремонта или выдачи владельцам, располагаются на стояночной территории СТОА и частично под навесом в зоне будущего развития станции (навес оборудуется из тех же конструкций 12×18 м, что и перекрытие СТОА).

Площади зон ТО и ТР, производственных отделений, складов и вспомогательных помещений определяются аналогично площадям ПАТ (см. раздел 4.15).

Основное оборудование подбирается по «Табелю гаражного оборудования» (Приложение К) и уточняется в

соответствии с производственной программой и данными расчетами.

Примеры типовых решений отдельных участков зоны ТО и ТР, а также их организация показаны на рисунках Д.6...Д.10.

Зона ремонтно-кузовных и окрасочных работ. В окрасочном участке в качестве основного оборудования на большинстве СТОА применяются окрасочно-сушильные камеры. В комбинированной камере для окраски и сушки можно осуществлять за сутки обработку трех – шести автомобилей. продолжительность полного цикла окраски от грунтовки до второй окончательной обдувки – не более 6 ч.

Расчет ведется с учетом данных таблиц А.16, А.17 и предпосылки, что с ростом мощности СТОА возрастает количество полнокрашенных автомобилей, а следовательно и необходимость полного использования рабочего времени камеры при двухсменной работе ее в сутки (14 ч).

Для малых СТОА (10...15 постов) исходят из необходимости проведения работ только по исправлению дефектов окраски с продолжительностью $t' = 60$ мин. Суточная пропускная способность камеры составит

$$\Pi = \frac{T}{t'} = \frac{840}{60} = 14 \text{ автомобилей},$$

однако возможна организация с полнокомплектной окраски с продолжительностью $t'' = 360$ мин.

Для СТОА с числом рабочих постов 25 и более предусматривается возможность первоочередного выполнения окрасочных работ с полным циклом

$$\Pi = \frac{T}{t''} = \frac{840}{360} = 2 + \frac{120}{60} = 2 + 2 = 4,$$

т.е. при двух полностью окрашиваемых автомобилях за рабочий день можно пропустить еще два автомобиля для частичной покраски

$$t_{cp} = \frac{840}{4} = 210 \text{ мин или } 3,5 \text{ ч.}$$

где T – время работы камеры в сутки, ч ($T = t_{cm} n_c 60 = 7 \cdot 2 \cdot 60 = 840 \text{ мин}$);

t' – время покраски по исправлению дефектов ($t' = 60 \text{ мин}$);

t'' – время покраски всего автомобиля ($t'' = 360 \text{ мин}$).

При установке двух камер – программа удваивается.

Для организации бесперебойной работы окрасочной камеры требуется наличие постов подготовки к окраске и ремонтно-кузовных работ, поэтому использование данных камер для малых СТО (до 10 постов) нецелесообразно.

Суточное количество заездов (фактическое) на СТО определяется по данным таблицы А.16, А.17 с учетом сезонного коэффициента неравномерности поступления автомобилей на СТО $\phi = 1,3 \dots 1,5$

$$N = \frac{J\phi}{D} \beta \text{ или } N = 0,004J\beta, \quad (4.49)$$

где J – годовое количество заездов по кузовным работам;

D – число рабочих дней в году ($D = 357$);

β – коэффициент соотношения расчетного и эталонного (табличного) числа постов.

Расчетное количество заездов должно быть выше табличного, так как существующие производственные возможности СТО по данному виду работ могут удовлетворять спрос на них не более, чем на 50%.

Учитывая вышеизложенное, число рабочих постов для подготовки к окрасочным работам составит

$$\Pi = \frac{t_n N}{t_c} \beta, \quad (4.50)$$

где $t_n = t_{окр} - t_{ср}$; $t_{ср} = 3,5$ ч – среднее время нахождения автомобиля в окрасочной камере;

$t_{окр}$ – время, затраченное на окраску одного автомобиля при количестве работающих одновременно на посту $P = 2$;

C – коэффициент переработки нормы ($C = 1,3 \dots 1,5$).

Число постов для ремонтно-кузовных работ определяется из соотношения трудоемкостей (или затраченного времени) кузовных и окрасочных работ на один заезд

$$P_k = \frac{t_k}{t_{окр}}, \quad (4.51)$$

где t_k – время, затраченное на ремонтно-кузовные операции при $P = 2$ и $\alpha = 0,5$ – коэффициент постовых работ.

Число постов для арматурно-обойных работ определяется при $P = 2$ и $\alpha = 0,75$

$$P_{об} = \frac{t_{об} N}{tc}. \quad (4.52)$$

Сводные расчетные данные для определения потребности в рабочих постах зоны ремонтно-кузовных и окрасочных работ приведены в таблице Б.23. Типовое решение организации зоны ремонтно-кузовных работ показано на рисунке Б.24. Результаты вышеприведенных расчетов в соответствии с данными таблиц Б.16...Б.20, Б.22 сведены в таблицу Б.21.

На рисунках Д.6...Д.10 показаны примеры компоновки СТОА различных размеров с использованием разработанных типовых планировки основных производственных участков.

В таблице Б.23 приведены основные показатели проектов СТОА.

Площади зон и цехов (отделений) рассчитываются по общим нормам, однако количество отдельных производственных помещений на СТОА может быть уменьшено за счет совмещения различных зон (ТО–1, ТО–2, смазки) или цехов (электротехнический и карбюраторный, слесарно-механический и агрегатный и т.д.).

При расчетах складских помещений единовременное хранение материальных ценностей нормируется в расчете на 1000 обслуживаемых станций автомобилей в следующих количествах:

- запасные части, материалы и металлы – 5000 кг
- агрегаты и узлы – 3500 кг
- лакокрасочные материалы и химикаты – 200 кг

Допустимая нагрузка на 1 м² площади стеллажей составляет: для запчастей и эксплуатационных материалов – 600...700 кг, для агрегатов – 500 кг и для прочих материалов – 250 кг. Коэффициент плотности расстановки стеллажей $K_{\text{п}} = 2,5$.

На СТО общим числом постов более 50 может быть предусмотрен пункт заправки автомобилей топливом.

Состав административно-бытовых помещений включает:

- на малых и средних городских станциях – конторское помещение, кабинет директора, комнату для клиентов, бытовые помещения для клиентов, бытовые помещения для рабочих, комнату для приема пищи, буфет, помещение охраны;
- на больших и крупных станциях дополнительно – кабинет технического руководителя, помещение диспетчера производства, помещение технической службы, кафе, помещение для технической консультации клиентов.

Площадь комнаты для клиентов принимается из расчета на один рабочий пост в зависимости от масштаба станций: 4...5 м² для малых; 3...4 м² для средних и 2...3 м² для больших и крупных.

При проектировании в комплексе со СТОА магазина по продаже запасных частей и материалов площадь последнего принимается из расчета на 1000 обслуживаемых автомобилей

на малых СТОА – 40...50 , на средних – 35...40 , на больших – 30...35 и на крупных – 25...30 м².

РАЗДЕЛ 5. РАСЧЕТ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ АДМИНИСТРАТИВНЫХ И БЫТОВЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

5.1. Проектирование инструментального участка

В состав инструментального участка входят: слесарно-механические и заточные отделения, центральный инструментальный склад и инструментально-раздаточные кладовые.

В инструментальном отделении производится ремонт и изготовление некоторых видов режущего, измерительного, слесарно-монтажного и вспомогательного инструмента, различных приспособлений и др. Число станков, необходимых для изготовления технологической оснастки, определяется в процентах от числа металлорежущих станков основного производства. Для предприятий с годовой программой слесарно-механического участка в 100 тыс. чел.ч. принимается 12...14%, а если программа участка более 100 тыс., то берется 14...16%. Примерное процентное соотношение металлорежущих станков по их типам следующее:

токарные	–	28	фрезерные	–	18
расточные	–	9	сверлильные	–	9
строгальные	–	9	шлифовальные	–	27

Потребность в заточных и доводочных станках участка по заточке инструмента определяется в процентном отношении от числа металлорежущих станков, обслуживаемых заточкой: 6% при числе станков до 50 и 4% – при большом количестве.

Списочное количество производственных рабочих отделения (без учета заточных работ) принимается по следующим нормативам:

а) станочников 0,8...0,9 человек в смену на один металлорежущий станок;

б) слесарей-инструментальщиков 40...50% от числа станочников;

в) рабочих заточного участка 50% от числа заточных станков при шести станках в отделении; при восьми заточных станках – 37%. Средний разряд рабочих отделения – 3.

Площадь отделения определяется с учетом коэффициента плотности оборудования $K = 4$ или укрупнено 18...20 м² на один станок.

5.2. Проектирование участков отдела главного механика

В отдел главного механика входят следующие отделения: ремонтно-механические, электроремонтные, ремонтно-строительные, компрессорная станция, трансформаторная подстанция, а на ряде предприятий – котельная.

В ремонтно-механическом отделении производятся слесарные и механические работы по ремонту и ТО металлорежущих станков, молотов, прессов, различных станков, подъемно-транспортного оборудования и т.п., а также изготовление нестандартного оборудования.

Электроремонтное отделение производит обслуживание и ремонт электросилового и электроосветительного хозяйства предприятия.

Ремонтно-строительное отделение производит обслуживание сантехники и ремонт зданий и сооружений, водопровода, канализации, систем отопления, вентиляции и т.п.

Компрессорная станция служит для обеспечения производства сжатым воздухом.

В зависимости от мощности проектируемого предприятия *ремонтно-механический участок* проектируют по «относительному» методу или по потребному количеству ремонтов и обслуживания оборудования.

При «относительном» методе количество станков в ремонтно-механическом участке принимают 4...5% от суммарного числа единиц обслуживаемого оборудования. Распределение станков по их типам принимается следующим:

токарные	– 45...50%	строгальные	– 9
фрезерные	– 9	долбежные	– 2...3
зуборезные	– 6...7	сверлильные	– 9
шлифовальные	– 12...14		

Прочее оборудование и производственно-технический инвентарь (настольно-сверлильные станки, гидравлические и реечные прессы, плиты, верстаки и т.п.) для всех отделений главного механика принимаются по потребности.

При малой загрузке какого-либо станка рекомендуется кооперация с основным производством.

Количество рабочих ремонтно-механического отделения принимается исходя из следующих норм:

- станочников 0,6...0,8 чел. в смену на один основной станок;
- слесарей по ремонту оборудования 150...200% от числа станочников.

При расчете ремонтно-механического участка по количеству различных видов воздействия учитывают все основные производственное и вспомогательное оборудование. Обслуживание и ремонт оборудования выполняют по планово-предупредительной системе, которая включает промывку, смену масла, проверку точности, малый и средний ремонты, капитальный ремонт.

Зная количество воздействий, определяют трудоемкость выполнения работ, а затем производят расчет участка аналогично расчету обычного производственного участка.

Количество рабочих *электроремонтного* отделения принимается из расчета 4...5 человек на каждые 1000 кВт установленной мощности.

Количество рабочих в *ремонтно-строительном* отделении определяют на основании ежегодной стоимости ремонтно-строительных работ по предприятию (3% от стоимости зданий) и размера новых капитальных вложений. Дневную выработку одного рабочего условно принимают 10 у.е.

Площадь ремонтно-механического участка можно принять 22...26 м² на один основной станок отделения.

5.3. Расчет административных и бытовых помещений

К административным помещениям ПАТ относятся следующие помещения: кабинеты директора и его заместителей, помещения планового отдела, производственно-технического отдела, бухгалтерии, отдела снабжения, отдела кадров, отдела эксплуатации, включающий кабинеты руководящего персонала, комнаты диспетчерской службы, шоферскую, комнату кондукторов и т.п. К административным помещениям можно отнести, также, радиоузел и комнату телевизионной связи.

К бытовым помещениям относятся: гардеробные, умывальные, душевые, туалеты, курильные комнаты, комната для сушки спецодежды, буфет или столовая, пункт медицинской помощи и другие помещения.

Состав и размеры всех этих помещений в основном зависят от масштаба предприятия и его штатов и определяются по нормативам.

Умывальные, душевые и туалеты рассчитывают на 25% работающих непосредственно в зданиях предприятия в наиболее многочисленной смене и на 25% наибольшего количества водителей и кондукторов возвращающихся с линии в течение часа по следующим исходным нормативам: на один кран умывальной комнаты должны приходиться не более 10...20 человек, на одну душевую кабину – от 5 до 20 человек, на один унитаз – не более 20 человек. Гардеробные должны предусматриваться на количество мест хранения уличной и рабочей одежды, равное общему количеству работающих в наиболее нагруженной смене.

Площади указанных бытовых помещений определяются, исходя из площади их атрибутов и коридоров (проходов) шириной 1,25...2 м.

Расстояние между кранами умывальной комнаты принимаются не менее 0,7 м, площадь пола на один кран – 0,8 м². Размер кабины душевой 0,9×0,9 м, площадь пола с учетом раздевалки на один душ – 2 м². Размеры кабины туалета – 1,2×0,9 м, площадь пола на одну кабину – 2...3 м². В туалетных комнатах должны быть умывальники. Расстояние от рабочих мест до туалетов принимается не более 125 м. площадь курительной комнаты принимается из расчета 0,02 м² на одного работающего в смене, но с общей площадью не менее 8 м² и не более 40 м².

В общем случае площади бытовых помещений для рабочих ТО и ТР автомобилей, рассчитывают по формуле

$$F = \frac{P}{\rho} f_{\rho}, \quad (5.1)$$

где P – количество рабочих, одновременно пользующихся помещением, чел.;

ρ – пропускная способность оборудования помещения, чел;

f_{ρ} – площадь оборудования с учетом коридоров, м².

Исходные данные для расчета площадей принимают по таблице В.1.

Во многих проектах ПАТ основные бытовые помещения располагаются на первом этаже административно-бытовой части здания и имеют внутреннее сообщение с производственной частью здания. Могут быть и другие решения, когда бытовые помещения располагаются на двух или трех этажах.

Площади кабинетов административно-управленческого персонала принимается в пределах 12...15 м², площадь отделов и служб – из расчета 3,5...4 м² на одного работника.

Комнаты выдачи путевых документов (шоферские) должны допускать одновременное нахождение в них 20% водителей и кондукторов, выезжающих за час наиболее

интенсивного выпуска автомобилей, при норме 1 м² на 1 человека, но с общей площадью не менее 12 м². Площадь кабинетов по безопасности движения принимается при штатном количестве водителей до 1000 человек – 25 м², а от 1000 до 3000 человек – 50 м².

5.4. Расчет складских помещений

Состав складов ПАТ зависит от мощности предприятия и уточняется в процессе проектирования. Наиболее распространенными являются следующие склады :запасных частей, агрегатов, эксплуатационных материалов, инструмента, авторезины, масел, лакокрасочных изделий, строительных материалов, металла, такелажа, утиля, каменного угля для котельной ПАТ.

В зависимости от принятых в организации внутригаражных процессов (например, сменности работы основных производственных зон) в ПАТ организуются промежуточные склады, которые могут обеспечивать все смены работы зоны или несколько только в вечернюю или ночную смены.

Существует несколько методик расчета площадей складских помещений. Наиболее распространенными являются методики расчета *по удельной площади склада, приходящейся на один списочный автомобиль парка*, *по удельной площади склада, приходящейся на 1 млн.км пробега автомобилей* и методика определения площадей *по необходимым запасам хранимых на складах материалов*. Рассмотрим эти методики.

5.4.1. Определение площади складов по запасам хранимых материалов. Склад смазочных материалов. Запас смазочных материалов можно определить по удельным нормам расхода смазок на каждые 100 метров израсходованного автомобилями топлива и продолжительности хранения материалов на складе ПАТ

$$З_{\text{м}} = 0,01G_{\text{сут}}q_{\text{м}}Д_{\text{з}}, \quad (5.2)$$

где $G_{\text{сут}}$ – суточный расход топлива, л;

q_m – норма расхода смазочных материалов на 100 литров топлива;

D_3 – дни запаса хранения смазочных материалов (10-30 дней).

Норма расхода смазочных материалов принимается, л:

- масло для карбюраторных двигателей – 3,5
- масло для дизельных двигателей – 5,0
- трансмиссионное масло для автомобилей с одной ведущей осью – 0,8
- то же с несколькими ведущими осями – 1,5
- консистентная смазка – 0,6

Расход керосина устанавливается в размере 0,5% по весу от суточного расхода топлива. Суточный расход топлива автомобилем равен

$$G_{\text{сут}} = (G_{\text{л}} + G_{\text{т}}) \cdot \omega, \quad (5.3)$$

где $G_{\text{л}}$ – суточный расход топлива на линейную работу автомобилей, л;

$G_{\text{т}}$ – суточный расход топлива на внутригаражное маневрирование и технические надобности ($G_{\text{т}} = 0,01 G_{\text{л}}$), л;

ω – коэффициент, учитывающий повышение или снижение нормы расхода топлива.

Суточный расход топлива на линейную работу можно подсчитать по формуле

$$G_{\text{л}} = \frac{A_u \alpha_{\text{т}} L_{\text{сс}}}{100} q, \quad (5.4)$$

где $\alpha_{\text{т}}$ – коэффициент технической готовности;

A_u – списочное количество автомобилей;

$L_{\text{сс}}$ – среднесуточный пробег, км;

q – расход топлива по нормам, л/100 км.

Определив запасы смазочных материалов необходимо подобрать емкости для свежих и отработанных масел и консистентных смазок.

Запас резины. Запас покрышек или камер можно рассчитать по формуле

$$З_{рез} = \frac{A_u \alpha_T L_{cc} X_k}{L_{гн} + L_{гп}} Д_з, \quad (5.5)$$

где X_k – количество колес автомобиля (без запаса);

$L_{гн}$ – гарантийная норма пробега новой покрышки без ремонта, км. Для грузовых автомобилей $L_{гн} = 45000$ км, легковых – 33000 км, автобусов – 60000 км;

$L_{гп}$ – гарантийная норма пробега шины после первого ремонта путем наложением нового протектора, км. Для грузовых автомобилей она равна – 24000 км, легковых – 20000 км, автобусов – 32000 км.

$Д_з$ – число дней запаса (20...40 дней).

Длина стеллажей определяется из выражения

$$l_{ст} = \frac{З_{рез}}{\Pi}, \quad (5.6)$$

где Π – количество покрышек на 1 погонный метр стеллажа.

При двухъярусном хранении $\Pi = 6...10$. Ширина стеллажа определяется размером покрышки.

Запас запчастей, агрегатов и материалов. Размер запаса по запчастям, агрегатам и материалам рассчитывают отдельно по каждой группе.

Размер запаса склада запчастей определяют по формуле

$$G_{зч} = \frac{A_u \alpha_T L_{cc}}{10000} \times \frac{a G_a}{100} Д_з \text{ кг}, \quad (5.7)$$

где G_a – вес автомобиля, кг;

a – средний процент расхода запчастей на 10000 км. пробега автомобиля (таблица В.2);

D_3 – дни запаса (40...60 дней).

Размер запаса склада материалов и металлов рассчитывается аналогично, при этом D_3 принимается 45 дней.

Площадь пола, занимаемая стеллажами для хранения запчастей, металлов, материалов и агрегатов, определяют из выражения

$$f_{об} = \frac{G_M}{q_c}, \text{ м}^2, \quad (5.8)$$

где G_M – вес хранимого материала, кг;

q_c – допустимая нагрузка на 1 м² площади стеллажа. Для запчастей $q_c = 600$ кг/м², агрегатов – 500 кг/м², материалов – 600...700 кг/м², прочих материалов – 250 кг/м².

Укрупненный расчет площадей складов для хранения материалов (изделий) производится по формуле

$$F_{ск} = \frac{Q}{qn}, \text{ м}^2, \quad (5.9)$$

где Q – запас хранимых материалов, т;

q – удельная нагрузка на полезную площадь склада, т/м²;

n – высота хранения, м, принимается 1 м.

Данные для расчета площади склада приведены в таблице В.3 Приложения.

5.4.2. Расчет площадей складов по удельной площади склада, приходящейся на 1 млн. км пробега автомобилей.

Расчет производится сначала по каждой группе подвижного состава определенной модели с учетом

соответствующих норм удельной площади и значений коэффициентов K_1 по формуле

$$F_{2p} = L f K_1 \text{ м}^2, \quad (5.10)$$

где L – годовой пробег группы однотипных автомобилей, *млн. км*;

f – удельная нормативная площадь склада, $\text{м}^2/\text{I млн. км}$;

K_1 – коэффициент, соответствующий данной модели подвижного состава.

Общая площадь склада находится суммированием площадей, рассчитанных для каждой группы.

Так как нормативные удельные площади даны для месячного запаса хранимых материалов, а на практике срок хранения может приниматься другим, то полученная площадь корректируется с помощью коэффициента K_4 . Кроме того, нормативы корректируются в зависимости от общепаркового пробега подвижного состава (коэффициент K_2) и степени разномарочности парка (коэффициент K_3). С учетом сказанного, площадь склада найдется из выражения

$$F_{скл} = (F_{2p1} + F_{2p2} + \dots + F_{2pn}) K_2 K_3 K_4 \text{ м}^2., \quad (5.11)$$

где $F_{гp1}$, $F_{гp2}$, ..., F_{2pn} – предварительно подсчитанные площади склада на различные группы подвижного состава.

Значения нормативных удельных площадей складских помещений и коэффициентов для базовых автомобилей приведены в таблицах В.4 и В.5 Приложения.

5.4.3. Расчет площадей складов по удельной площади, приходящейся на один автомобиль производится по формуле:

$$F_c = A_{u(np)} f_n C_1 C_2 C_3 C_4 C_5, \text{ м}^2, \quad (5.12)$$

где $A_{u(np)}$ – списочный или приведенный состав автомобилей парка;

f_n – удельная площадь склада, $\text{м}^2/\text{авт.}$ (таблица В.6);

C_1, C_2, C_3, C_4, C_5 – корректирующие коэффициенты, выбираются по таблице В.7.

Площадь промежуточных складов принимается в пределах 15...20% от расчетной площади складов запасных частей и агрегатов, а суммарная площадь всех применяемых в проектном решении складов должны соответствовать их общей расчетной площади.

Площадь центрального инструментального склада принимают равной 0,4...0,6 м^2 на один станок основных производственных участков. Площадь инструментально-раздаточных кладовых 0,55...0,65 м^2 на один обслуживаемый станок и 0,15...0,20 м^2 на одного слесаря.

РАЗДЕЛ 6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ РЕДПРИЯТИЯ В ЭНЕРГОРЕСУРСАХ. ОХРАНА ТРУДА

6.1. Проектирование вентиляции

По своему назначению вентиляция бывает

- а) приточная, когда в помещение подается чистый воздух;
- б) вытяжная, когда из помещения удаляется загрязненный воздух;
- в) приточно-вытяжная, когда одновременно осуществляется приток чистого и вытяжка загрязненного воздуха.

В зависимости от способов организации воздухообмена вентиляция подразделяется на местную, общеобменную и смешенную.

Естественная вентиляция помещений может быть неорганизованная – инфильтрация и организованная – аэрация. В первом случае воздухообмен рабочих помещений осуществляется при открывании форточек, фрамуг. Во втором случае воздухообмен осуществляется через отверстия в окнах и световых фонарях здания, он регулируется в зависимости от температуры наружного воздуха, скорости ветра, его направления, за счет открытия или закрытия фрамуг, окон и фонарей.

6.1.1. Виды вентиляции в отделениях автотранспортного предприятия. *Отделения для обслуживания и ремонта автомобилей* должно быть оборудовано общеобменной и местной вентиляцией. Общеобменную вентиляцию в помещениях следует предусматривать по следующей схеме: вытяжку воздуха из верхней зоны над тупиковыми постами и торцами поточных линий; приток воздуха в рабочую зону и в рабочие осмотровые канавы. Подачу воздуха в рабочие канавы следует осуществлять из расчетов $125 \text{ м}^3/\text{ч}$ со скоростью выпуска воздуха из приточных отверстий $2,0 \dots 2,5 \text{ м/с}$ под углом 45° к

плоскости пола канавы. Температура подаваемого воздуха в осмотровые канавы в холодный период года должна быть не ниже 16°C и не выше 25°C .

Места мойки агрегатов и деталей автомобилей в растворе каустической соды должны быть оборудованы отсосами.

Отделение по ремонту топливной аппаратуры. Объем воздуха, поступающего в помещение, должен быть равен объему воздуха, удаляемого местными отсосами.

Промывка узлов топливной аппаратуры растворителем должна производиться в вытяжном шкафу с верхним и нижним отсосами. Скорость всасывания в открытом проеме шкафа следует принимать $0,5 \dots 0,7$ м/с.

Разборка, проверка узлов топливной аппаратуры, приготовление контрольных смесей, определение октановых чисел бензина должны производиться в укрытиях с механической вытяжкой со скоростью всасывания в рабочем проеме 1 м/с.

Аккумуляторное отделение. Зарядка аккумуляторных батарей в общем помещении допускается при отсутствии специального зарядного помещения. При этом следует предусматривать стеллажи закрытого типа, заключенные в вытяжные шкафы.

В специальном помещении зарядку аккумуляторных батарей производить на ступенчатых стеллажах с местными целевыми отсосами. Кроме местной вытяжной вентиляции следует предусмотреть естественную вытяжку из верхней зоны шахты площадью $0,12 \dots 0,15$ м². Приточную вентиляцию в помещении зарядки аккумуляторов рекомендуется проектировать с подачей воздуха в нижнюю зону с малыми скоростями выхода или через решетку в нижней части двери из смежного помещения.

В кислотном помещении у ванны для слива и приготовления электролита должны предусматриваться панели равномерного всасывания. Общее количество удаляемого воздуха местным отсосом должно приниматься не менее 2,5 кратного объема помещения в час.

В помещении для ремонта аккумуляторов местные отсосы должны быть предусмотрены от мест плавки свинца, ванн для выщелачивания и окисления сепараторов, верстаков для сборки и разборки аккумуляторов, батарей и печей для разогрева мастики.

Шиноремонтное отделение. В помещении, где производятся работы по изготовлению резинового клея, промазке клеем резины, сушке материалов, ремонту и заделке повреждений покрышек и камер, должна предусматриваться приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением. Вентиляторы должны размещаться вне помещения. Удаление воздуха из помещений следует предусматривать местными отсосами. Местные отсосы должны предусматриваться от шероховальных станков, верстаков для намазки клеем изделий и шкафов для сушки материалов, промазанных клеем. Вытяжные вентиляторы должны быть во взрывобезопасном исполнении.

Приточная вентиляция должна обеспечивать подачу воздуха в верхнюю зону помещения в объеме, компенсирующем вытяжку.

Общеобменную приточно-вытяжную вентиляцию, рассчитываемую на ассимиляцию теплоизбытков, следует предусматривать в помещении вулканизации. Тепловыделения в помещении вулканизации надлежит учитывать с коэффициентом $m = 0,8$ в количестве 50% от теплосодержания пара, расходуемого на вулканизацию, или 100% тепла от расходуемой электроэнергии,

Кузнечно-рессорное отделение должно иметь общеобменную и местную вентиляцию. Местные отсосы следует предусматривать от кузнечных горнов и ванн, печей для закалки, отжига и цементации деталей и рессор. Общеобменная вентиляция должна рассчитываться на ассимиляцию теплоизбытков. Вытяжка из верхней зоны помещения должна быть не менее трехкратного объема помещения в час.

Подачу воздуха для компенсации вытяжки следует предусматривать в рабочую зону.

Сварочное отделение должно быть оборудовано местными отсосами в виде панелей равномерного всасывания. В случае размещения сварочных постов в общем помещении и при сварке деталей размером до 1 м столы для сварки следует помещать в кабины. Подачу воздуха надлежит предусматривать с малыми скоростями выхода в объеме, компенсирующем вытяжку.

Медницкое отделение. Очистка радиаторов от накипи с помощью установки должна производиться в вытяжном шкафу. От верстаков для ремонта радиаторов должны быть предусмотрены местные отсосы в виде панели равномерного всасывания со скоростью движения воздуха в рабочем сечении панели 2 м/с. Лужение и заливка подшипников должны производиться в вытяжном шкафу. Приток воздуха в помещение должен соответствовать объему удаляемого воздуха.

Малярное отделение. При производстве малярных работ с применением пульверизационной окраски надлежит предусматривать обособленные системы вытяжной вентиляции с вентиляторами во взрывобезопасном исполнении. Кузова кабин, оперение, двигатели и агрегаты автомобилей следует окрашивать в распылительных проходных камерах, снабженных вытяжной вентиляцией с очисткой воздуха перед выбросом в атмосферу в гидрофилтрах.

При сушке свежеокрашенных кузовов кабин и оперения автомобилей в специальных сушильных камерах, размещаемых в производственном помещении, вентиляцию этих камер следует предусматривать таким образом, чтобы камеры находились под разрежением.

От стола для маляра и стола для приготовления красок следует предусматривать местные отсосы в виде панелей равномерного всасывания со скоростями движения воздуха в рабочем сечении панели 2 м/с.

Приток воздуха в помещение малярного отделения надлежит предусматривать в верхнюю зону.

Подбор вентиляторов осуществляется по графикам, составленным в зависимости от работы при различных оборотах рабочего колеса. В характеристике (рисунок 6.1) по оси абсцисс наносится производительность вентилятора, а по оси ординат – давление p .

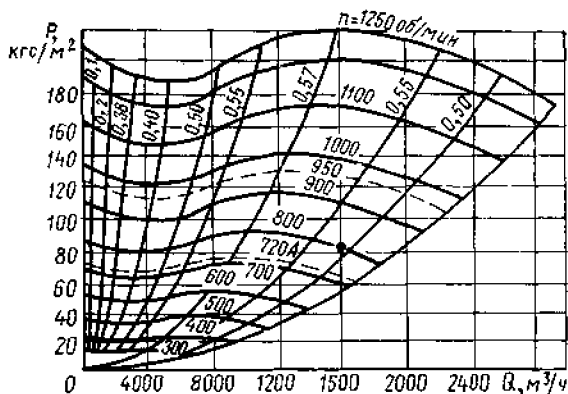


Рисунок 6.1 – Характеристика центробежного вентилятора среднего давления для его подбора по производительности и давлению

Производительность вентилятора и создаваемое им давление зависят от частоты вращения колеса и величины гидравлического сопротивления его воздухопроводов. Характеристика вентилятора вычисляется для разных частот вращения и воздухопроводов с различными гидравлическими сопротивлениями. При одинаковых частотах вращения, но разных сопротивлениях сети воздухопроводов вентилятор может давать различные объемы воздуха.

Для выбора вентилятора устанавливают точку на оси абсцисс графика требуемого расхода воздуха и из нее восстанавливают перпендикуляр до пересечения с заданным давлением. Тем самым устанавливают частоту вращения вентилятора и его к. п. д.

Потребляемая вентилятором мощность определяется по формуле

$$N = \frac{Qp}{3600 \cdot 102 \eta_v \eta_n}, \text{ кВт}, \quad (6.1)$$

где Q – производительность вентилятора, м³/ч;

p – давление, создаваемое вентилятором, кгс/м²;

η_v – к. п. д. вентилятора;

η_n – к. п. д. передачи

6.1.2. Проектирование общеобменной вентиляции.

Основными производственными вредностями в автотранспортных предприятиях следует считать:

а) в помещениях для хранения автомобилей:

1) при использовании стандартного бензина – окись углерода;

2) при использовании этилированного бензина – аэрозоли свинца;

3) при использовании дизельного топлива – окись углерода, окись азота и альдегиды;

б) в помещениях для обслуживания и ремонта:

1) при использовании стандартного и этилированного бензина – окись углерода;

2) при использовании дизельного топлива – окись углерода, окись азота, альдегиды;

в) в аккумуляторном отделении – пары серной кислоты; при ремонте аккумуляторов – аэрозоли свинца и его окислов;

г) шиноремонтном отделении – пыль резины, теплоизбытки от вулканизаторов, влага при использовании вулканизаторов с паровым обогревом, пары бензина при склеивании шин;

д) в кузнечно-прессовом отделении – теплоизбытки, окись углерода и сернистый газ;

е) в сварочном отделении – аэрозоли марганца и пылевыведения;

ж) в медницком отделении – аэрозоли свинца и пары кислот при заливке подшипников, лужении и пайке радиаторов;

и) при обойных работах – пыль;

к) при столярных работах (при наличие клееварки) – неприятные запахи;

л) в малярном отделении – пары растворителей.

Для расчета вентиляции в автотранспортных предприятиях требуются данные о внутригаражном расходе топлива, продолжительности работы автомобилей и режимы работы двигателей.

Расход топлива одним бензиновым двигателем при скорости движения автомобиля в помещении, равном 5 км/ч, составляет

$$Q_T = 0,6 + 0,8V_n, \text{ кг/ч.}, \quad (6.2)$$

где V_n – рабочий объем цилиндров двигателя, л.

Содержание окиси углерода в отработавших газах бензинового двигателя следует принимать:

- при движении автомобиля по помещению – 4%;
- при разогреве двигателя и выезде из помещения для хранения автомобилей – 6%;
- при въезде автомобиля в зоне хранения после пробега – 40% от количества окиси углерода, выделяющегося при выезде из помещения.

Количество окиси углерода, выделяющейся в помещении при работе бензинового двигателя, определяется по формуле

$$G_{Oy} = 15Q_T \frac{P}{100}, \text{ кг/ч.}, \quad (6.3)$$

где P – содержание окиси углерода в отработавших газах, % массы.

Количество аэрозолей свинца, выделяющегося при работе бензиновых двигателей на этилированном бензине, определяется по формуле

$$G_{ac} = \frac{0.05 Q_T K_c}{1000}, \text{ г/кг}, \quad (6.4)$$

где K_c – содержание тетраэтилсвинца в различных марках бензина, г/кг.

При отсутствии данных о содержании в этилированном бензине тетраэтилсвинца воздухообмен рассчитывают на содержание окиси углерода в зоне хранения автомобилей с коэффициентом 1,3.

Количество окиси углерода, окислов азота и альдегидов, выделяющихся при работе четырехтактных дизельных двигателей, определяются по формуле

$$G = (160 + 13,5 V_\eta) \frac{P}{100}, \text{ кг/ч}, \quad (6.5)$$

где P – содержание вредностей в отработавших газах, принимаются по таблице Г.1.

Допустимая концентрация вредностей в зонах хранения, технического обслуживания и ремонта приведена в таблице Г.2.

При работе вентиляционных обменов воздуха в помещениях пользуются средними показателями продолжительности работы автомобиля, приведенных в таблице Г.3.

Объем воздуха, необходимый для растворения выделяющихся газов, при работе автомобилей одинаковых моделей определяется по формуле

$$V = \frac{1000}{60d} G \tau n, \text{ м}^3, \quad (6.6)$$

где G – количество вредных выделений, содержащихся в обработанных газах, кг/ч ;

τ – средняя продолжительность работы автомобиля, мин ;

n – число работающих в течение часа автомобилей;

d – предельно допустимая концентрация вредных выделений в рабочей зоне помещения, г/м^3 (таблица Г.2).

При расчете вентиляционного обмена воздуха для помещений, оборудованными шланговыми отсосами, учитываются только те количества вредных выделений, которые поступают в помещение через неплотности шлангов; оно принимается на стоянке $0,2 G$, в зоне обслуживания и ремонта $0,1 G$, на испытательной станции $0,05 G$.

Для общеобменной вентиляции при удалении ядовитых газов объем приточного воздуха определяется по формуле

$$V = \frac{G}{\alpha_1 - \alpha_1}, \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (6.7)$$

где G – количество газов, выделяющихся в помещении, мг/м^3 ;

α – допустимая концентрация газов, мг/м^3 ;

α_1 – концентрация газа в приточном воздухе, мг/м^3 .

Кратность обмена воздуха может быть определена по формуле

$$K = \frac{V_e}{V_n}, \quad (6.8)$$

где V_e – необходимый воздухообмен, $\text{м}^3/\text{ч}$;

V_n – вентилируемый объем помещения, м^3 .

По укрупненным данным необходимый воздухообмен в помещениях находится по формуле

$$V_{\hat{a}} = V_i K, \quad (6.9)$$

где $V_{\text{п}}$ – объем помещения, м^3 ;

K – часовая кратность обмена воздуха (таблица Г.4).

По рассчитанному воздухообмену выбирают вентилятор, после чего рассчитывают мощность электродвигателя по формуле

$$N_{\text{э}} = (1,2 \dots 1,5) \frac{V_{\text{в}} H_{\text{в}}}{3600 \times 102 \eta_{\text{в}} \eta_{\text{п}}}, \text{ кВт}, \quad (6.10)$$

где $V_{\text{в}}$ – величина воздухообмена, м^3 ;

$H_{\text{в}}$ – напор воздушного потока, кг/м^2 ;

$\eta_{\text{в}}$ – коэффициент полезного действия вентилятора, $\eta_{\text{в}} = 0,5 \dots 0,55$;

$\eta_{\text{п}}$ – коэффициент полезного действия передачи.

При размещении вентилятора на одном валу с двигателем $\eta_{\text{п}} = 1$ для клиноременной передачи 0,95, для плоскоременной передачи 0,9.

Вентиляторы низкого давления развивают напор до 981 Па , среднего давления – до 2943 Па , высокого – 4905 Па .

Установленная мощность электродвигателя определяется по формуле

$$N_{\text{у}} = N_{\text{э}} \alpha, \quad (6.11)$$

где α – коэффициент запаса мощности, принимается равным 1,1...1,5.

6.1.3. Проектирование местной вентиляции. На предприятиях автомобильного транспорта наибольшее

распространение получила местная вытяжная вентиляция, которая оборудуется для удаления вредных газов, паров, тепла в отделениях выварки и мойки деталей, в аккумуляторном, термическом, гальваническом, кузнечном и сварочном цехах, малярном и других отделениях.

Для локализации и управления вредных выделений применяются местные отсосы и укрытия. По конструкции местные отсосы подразделяются на полностью закрытые, полузакрытые и открытые. Наиболее эффективными являются полностью закрытые отсосы, к которым относятся и вытяжные шкафы.

Объем воздуха, удаляемого из *вытяжных шкафов* и укрытий в час, определяют по скорости его движения через открытые рабочие отверстия:

$$V_{ш} = F U_{ш} \times 3600, \text{ м}^3 / \text{ч}, \quad (6.12)$$

где F – площадь рабочего отверстия шкафа. Минимальное отверстие составляет $500 \times 700 \text{ мм}$;

$U_{ш}$ – средняя скорость воздуха в рабочем отверстии шкафа, м/с .

В зависимости от характера и температуры вредных выделений скорость движения воздуха принимается по таблице Г.5.

Полузакрытые отсосы в виде зонтов применяются в кузнечном, сварочном и других цехах и отделениях. Количество воздуха, отсасываемое зонтом в час, определяют по формуле

$$V_z = F_z U_z \times 3600, \text{ м}^3 / \text{ч}, \quad (6.13)$$

где F_z – площадь приемной части зонта, м^2 ;

U_z – скорость воздуха в приемной части зонта, м/с .

Средняя скорость воздуха в приемной части зонта принимается по таблице Г.6.

Площадь принимаемой части зонта находится из выражения

$$F_z = (0,8H + l)(0,8H + e), \text{ м}^2, \quad (6.14)$$

где e – ширина оборудования, м;

l – длина оборудования, м;

H – расстояние от рабочего места до приемной части зонта принимается равным 0,05...0,8 м.

Открытые местные отсосы применяют у гальванических и травильных ванн. Открытые отсосы делают с одной длинной стороны ванны или с двух противоположных сторон. Воздух удаляется через целевые отверстия, расположенные у борта ванны.

Объем воздуха, отсасываемого от ванны в час, определяют по формуле

$$N_o = e l V_{щ} n k_1 k_2 3600, \text{ м}^3 / \text{ч}, \quad (6.15)$$

где e и l – соответственно, ширина и длина щели, м;

$V_{щ}$ – скорость движения воздуха в щели, м/с, (принимается 5...15 м/с);

n – коэффициент, учитывающий конструктивное решение отсоса от ванны (при однобортовом отсосе $n = 1$, при двухбортовом – $n = 2$);

k_1 и k_2 – коэффициенты, учитывающие, соответственно, подтекание воздуха в щели и подвижность воздуха в помещении.

Данные расчетов местной вентиляции в производственных помещениях сводятся в таблицу 6.1.

Таблица 6.1 – Перечень отделений с местной вентиляцией и ее характеристика

Наименование отделений с местной вентиляцией	Тип местного отсоса	Часовой объем отсасываемого воздуха, м ³ /ч	Установленная мощность электродвигателя, кВт
1.			
2.			
...			

6.1.4. Расчет естественной вентиляции сводится к определению фрамуг или форточек, площадь критического значения которых берется в размере 2...4% от площади пола (большее значение принимается для помещений с выделением пыли, газов, паров и пр.).

6.2. Расчет освещения

6.2.1. Расчет естественного освещения. Естественный свет имеет высокую биологическую и гигиеническую ценность и оказывает сильное воздействие на психологию человека, а в конечном счете на производственный травматизм и производительность труда.

В зависимости от типа производственных зданий естественное освещение может быть верхним, боковым и комбинированным.

Естественное освещение характеризуется коэффициентом естественной освещенности (к.е.о.)

$$e = \frac{E_e}{E_n} 100, \quad (6.16)$$

где E_v – освещенность внутри помещения, лк;

E_n – освещенность наружной горизонтальной плоскости, освещаемой рассеянным светом всего небосвода, $E_n = 5000$ лк.

Нормированное значение коэффициента естественной освещенности определяется по формуле

$$e_n = emC, \quad (6.17)$$

где e – значение к.е.о. %, при рассеянном свете от небосвода, определяемое с учетом характера зрительной работы по таблице Г.7 и Г.8 Приложения;

m – коэффициент светового климата (без учета прямого солнечного света, определяемый в зависимости от района расположения здания для Херсонской области, $m = 0,9$);

C – коэффициент солнечности климата (с учетом прямого солнечного света), принимается по таблице Г.9 (Херсонская область находится в IV поясе светового климата).

С целью снижения тепловпотерь допускается уменьшение площади световых проемов до 70% от площади, определенной по значению e_n и упрощенному расчету площади световых проемов.

Значения коэффициентов естественной освещенности для помещений стоянки автомобилей при верхнем и комбинированном освещении принимается равным 2%, при боковом освещении 0,5, для помещений технического обслуживания и ремонта автомобилей при верхнем и комбинированном освещении 3, при боковом освещении 1%.

Расчет площади световых проемов производится по отношению площади световых проемов (S_o) к площади пола помещения (S_n), обеспечивающее нормированное значение e_n приближенно определяется:

а) при боковом освещении помещений

$$100 \frac{S_o}{S_n} = \frac{e_n \eta_o}{\tau_o r_1} K_{зд}, \quad (6.18)$$

где e_n – нормированное значение к.е.о. при боковом освещении;

τ_0 – общий коэффициент светопропускания светового проема, равный $\tau_0 = \tau_1 \tau_2 \tau_3 \tau_4 \tau_5$;

τ_1 – коэффициент светопропускания материала, который для различных видов материала выбирается по таблице Г.10;

τ_2 – коэффициент, учитывающий потери света в переплетах стеклопроема, (таблица Г.11);

τ_3 – коэффициент, учитывающий потери света в слое загрязнения остекления пылью, копотью и другими аэрозолями, значение которого в зависимости от степени загрязнения и расположения светопропускающего материала приведены в таблице Г.12;

τ_4 – коэффициент, учитывающий потери света в несущих конструкциях (при боковом освещении $\tau_4 = 1$), значение которого для различных видов приведены в таблице Г.13;

τ_5 – коэффициент, учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах (таблица Г.14);

$K_{зд}$ – коэффициент, учитывающий затенение окон противостоящими зданиями, значение которого принимается от отношения расстояния h между рассматриваемым и противостоящим зданием к высоте H расположения карниза противостоящего здания над подоконником рассматриваемого окна,

$h : H$	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0 и более
$K_{зд}$	1,7	1,4	1,2	1,1	1,0

r_1 – коэффициент, учитывающий повышение к.е.о. при боковом освещении благодаря свету, отраженному от поверхности помещения и подстилающего слоя, прилегающему к зданию (таблица Г.15);

η_0 – световая характеристика окна (таблица Г.16);

б) при верхнем освещении помещений

$$100 \frac{S_{\phi}}{S_n} = \frac{e_n \eta_{\phi}}{\tau_o r_2}, \quad (6.19)$$

где S_{ϕ} – площадь световых проемов (фонарей), м^2 ;

e_n – нормированное значение к.е.о. при верхнем освещении помещения;

r_2 – коэффициент, учитывающий повышение к.е.о. при верхнем освещении благодаря свету, отраженному от поверхности помещения (таблица Г.17);

η_{ϕ} – световая характеристика фонаря или светового проема в плоскости покрытия (таблица Г.18, Г.19).

Средневзвешенный коэффициент отражения поверхностей помещения есть отношение суммы произведений коэффициентов отражения отдельных поверхностей на их площадь к суммарной площади всех поверхностей помещения, который определяется:

а) при боковом и верхнем освещении и при боковом освещении в системе комбинированного естественного освещения в случае световых проемов в плоскости покрытия

$$\rho_{cp} = \frac{\rho_1 S_1 + \rho_e S_2 + \rho_3 S_3}{S_1 + S_2 + S_3}; \quad (6.20)$$

б) при боковом естественном освещении в системе комбинированного освещения по формуле

$$\rho_{cp} = \frac{0,5 \rho_n S_1 + \rho_e S_2 + \rho_3 S_3}{S_1 + S_2 + S_3}; \quad (6.21)$$

где $\rho_1, \rho_2, \rho_3, \rho_n$ – коэффициенты отражения соответственно потолка, стен, пола и глухих частей

покрытия фонарей, значение которых для различных материалов приведены в таблице Г.20;

S_1, S_2, S_3 – площади соответственно потолка (или горизонтальной плоскости покрытия), стен и пола, м^2 .

Количество окон в производственных помещениях равно

$$Z_o = S_o / h_o v_o, \quad (6.22)$$

где h_o – высота окна, м ;
 v_o – ширина окна, м .

Высота окна находится из выражения

$$h_o = H - (h_{\text{под}} + h_{\text{над}}), \text{ м}, \quad (6.23)$$

где H – высота помещения, принимается 3,6; 4,8; 6 м ;

$h_{\text{под}}$ – расстояние от пола до подоконника, принимается
 $h_{\text{под}} = 0,8 \dots 1,2 \text{ м}$;

$h_{\text{над}}$ – размер надоконного пространства, $h_{\text{над}} = 0,3 \dots 0,5 \text{ м}$.

По расчетной величине подбирают ближайшее значение высоты окна, принимаемые в постройках.

Размеры оконных проемов должны быть кратны по высоте 600 мм и по ширине 1000 мм . Соответственно этому размеры окон производственных помещений принимают по высоте 1,2; 2,4; 3,6 м и по ширине 2, 3, 4 м , в некоторых случаях ширину окна принимают 1,5 м .

Если применяется комбинированное освещение, тогда полученную по расчету площадь световых проемов распределяют так: 70...75% для окон бокового освещения и 25...30% для окон верхнего освещения (через фрамуги).

6.2.2. Расчет искусственного освещения. Искусственное освещение может быть двух видов: общее и комбинированное. Искусственное освещение производственных помещений, открытых территорий и складов подразделяется на рабочее и аварийное. Устройство рабочего освещения обязательно во всех помещениях и на освещенных территориях для обеспечения нормальной работы, прохода людей, движения транспорта.

Для ориентировочного определения величин общей освещенности применяют несколько методов расчета: *метод использования светового потока*, точечный метод и *метод Ватт*.

Расчет по методу коэффициента использования светового потока применяется для определения освещенности при равномерном распределении светильников. Число светильников при минимальной освещенности помещения определяется по формуле

$$N = \frac{EF_n k}{S_n z \eta n}, \quad (6.24)$$

где S_n – световой поток одной лампы, *лм* (таблица Г.21, Г.22, Г.23);

z – поправочный коэффициент, который для различных типов светильников составляет

Тип светильника	Γ_3	$У$	$У_m$	$У_{оз}$	$L_{п}$	$Ш_m$
Коэффициент z	0,9	0,82	0,85	0,85	0,8	0,87

η – коэффициент использования осветительной установки;

n – число ламп в светильнике;

E – минимальная освещенность помещения, *лк*, (таблица Г.24);

$F_{п}$ – площадь помещения, *м²*;

k – коэффициент запаса (таблица Г.25).

Нормы освещенности открытых пространств принимаются следующие: освещенность проездов на территории АТП должна быть не менее 0,5 лк, а проводов у рабочих ворот и площадок для открытого хранения автомобилей – не менее 5 лк. Предзаводские участки, не относящиеся к территории города, должны иметь освещенность не менее 2 лк. Аварийное освещение для площадок АТП – не мене 1 лк, а на открытых территориях – не менее 2 лк.

Для определения коэффициента использования осветительной установки необходимо вычислить индекс помещения по формуле

$$\varphi = \frac{av}{h(a + v)}, \quad (6.25)$$

где a и v – соответственно ширина и длина помещения, м;

h – высота подвески светильников над рабочей поверхностью, м (таблицы Г.26, Г.27).

Значение φ , если получается меньше 0,5, округляются до 0,5, если больше 5 – округляются до 5.

Значения коэффициента η использования осветительной установки в зависимости от φ приведены в таблицах Г.28, Г.29.

При размещении светильников необходимо учитывать равномерность освещения, направление света, ограничение слепящего действия, экономичность и удобство обслуживания светильников. Все эти факторы зависят от высоты установки светильников. При этом не менее важным показателем является отношение расстояния L между светильниками к высоте h_p их установки над освещаемой поверхностью (таблица Г.30).

Максимально допустимую высоту подвеса светильников над уровнем пола или площади из условия удобства обслуживания рекомендуется принимать: при обслуживании со

стремянок (с пола) – 5,5, с технологических площадок – 2,5, с мостиков – 2,2 м. При обслуживании с крана светильники должны находиться от настила крана на удалении не менее 1,8 м или должны быть расположены на уровне нижнего пояса ферм.

Укрупненный расчет искусственного освещения производится по методу *Ватт*, который сводится к определению количества ламп по нормам освещенности.

Число ламп для общего освещения выбирают по удельной световой мощности по формуле

$$n = \frac{S_y F_n}{S_{\text{л}}}, \quad (6.26)$$

где S_y – удельная световая мощность, т.е. среднее количество Ватт на 1 м² площади;

$S_{\text{л}}$ – мощность одной лампы, *Вт*. Рекомендуется применять лампы мощностью 200, 300, 400, 500 *Вт*;

F_n – площадь пола помещения, м².

Удельная световая мощность для малярных, столярных и обойных работ равна 20; для механических, электротехнических, агрегатных, медницких и кузовных работ – 18; для жестяницких, кузнечно-рессорных, сварочных, аккумуляторных и вулканизационных работ – 15; для хранения запасных частей, шин и масел – 5; в вспомогательных участках – 8; в административно-бытовых помещениях – 20 *Вт/м²*.

Расход электроэнергии на освещение равен

$$W_o = S_y F_n t, \text{ кВт} \cdot \text{ч} \cdot \text{год}. \quad (6.27)$$

где t – среднее годовое количество часов электрического освещения, при двухсменной работе $t = 2100 \dots 2200$ часов.

6.3. Расчет теплоснабжения помещений ПАТ

На предприятиях автомобильного транспорта в качестве теплоносителя системы отопления следует применять перегретую воду температурой 150°C и пар. Расчетные температуры воздуха для помещений хранения и обслуживания автомобилей принимается по таблице Г.31.

В нерабочее время во всех помещениях должна поддерживаться температура 5°C . Отопление помещений для хранения и обслуживания автомобилей должно быть воздушное, совмещенное с приточной вентиляцией. В нерабочее время приточные системы вентиляции частично переключаются на рециркуляцию

В помещениях с объемом менее 300 м^3 системы отопления должны быть следующие:

а) при трехсменной работе – с перегревом приточного воздуха. В нерабочее время система или ее часть переключается на рециркуляцию;

б) при одно- и двухсменной работе следует предусмотреть смешанную систему отопления с местными нагревательными приборами, рассчитанными на дежурное отопление и воздушное путем нагрева вентиляционного воздуха до величин, указанных в таблице Г.32.

Рециркуляция воздуха при воздушном отоплении не допускается в помещениях аккумуляторных, вулканизационных, обойных и регенерационных работ.

Необходимое количество пара для отопления и вентиляции определяется, исходя из максимального часового расхода тепла по формуле

$$Q_{от} = V_n (q_o + q_v)(t_v - t_n), \text{кДж/ч}, \quad (6.28)$$

где V_n – объем отапливаемых помещений, м^3 ;

q_o , q_v – удельный расход тепла соответственно на отопление и вентиляцию при разности

внутренней и наружной температуры в $^{\circ}\text{C}$, $q_o = 2,0 \dots 2,3$; $q_v = 0,63 \dots 1,28 \text{ кДж}/(\text{ч} \cdot \text{м}^3) ^{\circ}\text{C}$;
 t_v – внутренняя температура помещения, $^{\circ}\text{C}$ (таблица Г.31, Г.32);
 t_n – минимальная наружная температура во время отопительного периода. Для Херсонской области $t_n = -20^{\circ}\text{C}$.

Необходимое годовое количество пара для нужд отопления и вентиляции определяется по формуле

$$P_z = \frac{Q_{от} T_{от}}{2,3}, \text{ кг}, \quad (6.29)$$

где $T_{от}$ – продолжительность отопительного периода, ч (для Херсонской области $T_{от} = 4008$ ч).

Площадь нагревательных приборов определяется из выражения

$$F_n = \frac{Q_{от}}{K_t (t'_{cp} - t_e)}, \text{ м}^2, \quad (6.30)$$

где K_t – коэффициент теплоотдачи. Для ребристых труб $K_t = 31,1 \text{ кДж}/(\text{ч} \cdot \text{м}^3) ^{\circ}\text{C}$;

t'_{cp} – средняя расчетная температура в приборе. Для парового отопления $t'_{cp} = 100^{\circ}\text{C}$.

Количество нагревательных приборов рассчитывается по формуле

$$n = F_n / F_1, \quad (6.31)$$

где F_1 – площадь нагрева одного нагревательного прибора. Для ребристых труб $F_1 = 4 \text{ м}^2$.

Распределение отопительных приборов по отделениям производится по формуле

$$n_{отд} = V_{отд} n / V_n, \quad (6.32)$$

где $V_{отд}$ – объем помещения отделения, м³;
 V_n – объем отапливаемого помещения, м³.

При расчете отопления следует принимать во внимание дополнительное тепло не только для возмещения потерь тепла через внешние ограждения и из-за инфильтрации, но и необходимое для обогрева въезжающих холодных автомобилей и на нагрев холодного воздуха, проникающего в помещение через открытые ворота.

Расход тепла на обогрев автомобиля может быть определен из уравнения

$$Q_{pa} = cq\Delta t - cq_1\Delta t_1, \text{ кДж/ч}, \quad (6.32)$$

где q и q_1 – массы частей автомобиля, имеющих соответственно более высокую и более низкую температуру, чем температура внутри помещения, кг;

c – удельная теплоемкость, принимаемая равной 0,418 для металлических и 2,094 кДж/кг для остальных частей автомобиля;

$\Delta t, \Delta t'_1$ – разность температур охлажденных и нагретых частей автомобиля и расчетной температуры внутри помещения.

В холодных автомобилях принимается, что двигатель, радиатор и вода нагреты до 50⁰С, а все остальные холодные части автомобиля имеют температуру на 10⁰С выше, чем расчетная отопительная наружная температура. Для расчета

отопления продолжительность обогрева автомобилей принимается:

- для автомобилей I категории длиной до 6 м, шириной до 2 м – 1 ч;

- для автомобилей II категории длиной 6...8 м и шириной 2...2,5 м – 2 ч;

- для автомобилей III категории длиной 8...11 м и шириной 2,5...2,8 м – 2 ч;

- для автомобилей IV категории длиной более 11 м и шириной более 2,8 м – 3 ч.

Расход тепла на обогрев автомобилей II и III категории в течение первого часа должен приниматься равным 70% от общего расхода тепла на обогрев этих автомобилей. Расход тепла автомобилей IV категории должен приниматься в течение первого часа – 50, второго – 30 и третьего – 20%.

При открывании ворот, в особенности при массовом выезде и возврате автомобилей, создается максимальное охлаждение помещений. Количество тепла, необходимого для нагрева проникающего воздуха, определяется по формуле

$$Q_1 = V(t_e - t_n) \frac{T}{60}, \text{ кДж/ч}, \quad (6.33)$$

где V – количество проникающего в помещение воздуха, $\text{м}^3/\text{ч}$;

T – время, в течение которого ворота находятся в открытом состоянии за 1 час, мин .

Объем поступающего через ворота воздуха в час определяется расчетом, но он должен быть не более 75% объема помещения. Продолжительность нагрева воздуха в помещениях хранения автомобилей следует принимать 2 ч, а в отделениях обслуживания и ремонта автомобилей – 1 ч.

Общее количество тепла на отопление составит

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{от}} + Q_{\text{ра}} + Q_1, \text{ кДж/ч}. \quad (6.34)$$

Годовой расход условного топлива, необходимого для обогрева производственного корпуса находится по формуле

$$P_y = \frac{24n_q Q_{\text{обц}} (t_e - t_{cp}) \times 1,15}{\eta_o (t_e - t_n) q_u}, \text{ кг}, \quad (6.35)$$

где t_{cp} – средняя за отопительный сезон температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$;

n_q – число дней отопительного сезона;

η_o – к.п.д. котельной установки, равной 0,6...0,7;

q_u – теплотворная способность 1 кг условного топлива, равная 29300 кДж/кг.

Годовой расход натурального топлива определяется по формуле

$$P_n = 10^{-3} P_y \eta_n, \text{ т}, \quad (6.36)$$

где η_n – коэффициент перевода условного топлива в натуральное (таблица Г.33);

Количество дров для растопки принимают в размере 5% от расхода угля

$$P_{\partial} = 0,05 P_n / K_{\partial}, \text{ м}^3, \quad (6.37)$$

где K_{∂} – объемный коэффициент, для смешанных пород равен 0,65 м³.

В случае, когда отопление предприятия ведется от отдельной котельной, необходимо рассчитать поверхность нагрева котла по формуле

$$F_k = K_k Q_{\text{обц}} / K_o, \text{ м}^2, \quad (6.38)$$

где K_k – коэффициент, учитывающий теплопотери котлом и трубопроводами, $K_k = 1,1 \dots 1,2$;

K_0 – теплопередача 1 м² поверхности котла, кДж/(ч·м²)
принимается по таблице Г.34

6.4. Расчет водоснабжения предприятия

В зависимости от назначения производственного здания, технологического процесса, санитарно-гигиенических и противопожарных требований автотранспортные предприятия могут быть оборудованы следующими водопроводами:

- объединенным хозяйственно-питьевым, производственным и противопожарным с подачей воды питьевого качества на все нужды;
- объединенным хозяйственно-питьевым и противопожарным или производственным и противопожарным;
- раздельным различного назначения.

Для сокращения расхода воды на предприятиях автомобильного транспорта применяют системы повторного и оборотного водоснабжения.

В производственных зданиях, имеющих хозяйственно-питьевой или производственный водопровод, противопожарный водопровод объединяется с одним из них.

Производственная вода расходуется на многих операциях в процессе производственной деятельности ПАТ. Годовой расход воды определяется по каждой категории потребителей отдельно.

Расход воды на наружную мойку автомобилей составляет

$$Q_m = q_m N_m, \text{ л}, \quad (6.39)$$

где q_m – расход воды на наружную мойку одного автомобиля, принимается по нормам, приведенным в таблице Г.35;
 N_m – годовая программа моечных работ.

Суточный расход воды для производственных и хозяйственных целей можно определить, пользуясь

следующими укрупненными показателями: в горячих цехах (тепловыделение более $80 \text{ кДж}/(\text{м}^3 \cdot \text{ч})$) на одного человека в смену 45 л, коэффициент неравномерности водопотребления 2,5; в остальных цехах – 25 л на одного человека в смену и коэффициент неравномерности водопотребления 3.

Указанные нормы расхода воды не включают расход воды на поливку территории, пользование душем и столовой.

Нормы расхода воды на производственные нужды (технологические процессы, охлаждение и мойка оборудования, мытье и поливка полов и т.д.) и коэффициенты неравномерности водопотребления должны приниматься в соответствии с требованиями технологии производства.

Расход на поливку из шлангов усовершенствованных покрытий, тротуаров, площадок, проездов следует принимать из расчета 0,4...0,5 л в сутки на 1 м^2 .

Норма максимального водопотребления на поливку зеленых насаждений, газонов и цветников составляет 3...6 л в сутки на 1 м^2 . Количество поливок в сутки принимается в зависимости от климатических условий.

Нормы расхода воды на индивидуальный душ в бытовых помещениях принимаются равными 40...60 л на одну процедуру, на одну душевую сетку в групповых душевых – 500 л за 45 мин. Норма потребления умывальника в раздевалках или уборной в течение часа составляет 100 л, унитазов и уборных общественного пользования в течение суток 600 л.

Расход воды на приготовление пищи, потребляемой на предприятии общественного питания, составляет 12 л в сутки на одно блюдо при коэффициенте неравномерности 1,5.

Расход воды на одного работающего в административном здании принимается 10-15 л в сутки при коэффициенте неравномерности 2.

Расход воды санитарными приборами принимаются по таблице Г.36.

Нормы расхода воды на внутреннее пожаротушение следует принимать в производственных зданиях и гаражах

высотой до 50 м из расчета действия двух пожарных струй производительностью 2,5 л/с каждая.

Устройство внутреннего хозяйственно-питьевого водопровода не является обязательным при отсутствии центрального источника водоснабжения и при количестве работающих в смену не более 25 человек.

6.5. Определение потребности предприятия в энергоресурсах

При разработке технологической части проекта определяется потребность в энергоресурсах по каждому из цехов и отделений и составляется задание на проектирование энергетической части технического проекта по предприятию в целом.

6.5.1. Расход электроэнергии. Расчет потребности электроэнергии производится отдельно по силовой и осветительной нагрузкам.

Годовой расход силовой электроэнергии можно определить по установленной мощности оборудования и режиму работы потребителей по формуле

$$W_c = N_{\Sigma} \Phi_{HO} \eta_{\Sigma} \eta_c K_c, \text{ кВт} \cdot \text{ч}, \quad (6.40)$$

где N_{Σ} – суммарная установленная мощность оборудования, кВт;

Φ_{HO} – номинальный годовой фонд времени оборудования, ч;

η_{Σ} – коэффициент загрузки оборудования, принимается $\eta_{\Sigma} = 0,7 \dots 0,75$;

η_c – коэффициент спроса. При укрупненных расчетах $\eta_c = 0,3 \dots 0,5$;

K_c – коэффициент сменности.

Общий годовой расход электроэнергии составляет

$$W_z = W_c + W_o, \text{ кВт}, \quad (6.41)$$

где W_o – расход электроэнергии на освещение (см. раздел 6.3.2.).

Максимальная нагрузка силовой сети составляет

$$P_{\max} = W_z / \Phi_{\partial o}, \text{ кВт/ч}, \quad (6.42)$$

где $\Phi_{\partial o}$ – действительный фонд времени оборудования, ч.

Кажущуюся мощность, по которой подбирают трансформатор, находят из выражения

$$P_{mp} = P_{\max} / K_m, \text{ кВт}, \quad (6.43)$$

где K_m – коэффициент мощности (при укрупненных расчетах $K_m = 0,75 \dots 0,85$).

6.5.2. Расчет потребности сжатого воздуха. Сжатый воздух на ПАТ расходуется на питание пневматического привода металлорежущих станков, пневмоинструмента, приспособлений, краскораспылителей и т.д. Минутный расход сжатого воздуха можно определить по формуле

$$Q_s = (1,3 \dots 1,4) q_v n \eta_c, \text{ м}^3, \quad (6.44)$$

где q_v – удельный расход сжатого воздуха одним потребителем, $\text{м}^3/\text{мин}$;

n – число одноименных потребителей;

η_c – коэффициент спроса;

Годовой расход сжатого воздуха рассчитывают, исходя из минутного расхода и годового фонда времени оборудования

$$Q_{\text{в}} = 60 Q_{\text{в}} \Phi_{\text{до}}, \text{ м}^3. \quad (6.45)$$

Данные для укрупненного расчета потребности сжатого воздуха приведены в таблице Г.37.

Максимальная расчетная производительность компрессора равна

$$Q_{\text{кв}} = 1,3 Q_{\text{в}}. \quad (6.46)$$

Количество компрессоров находится из выражения

$$X_{\text{к}} = \frac{Q_{\text{кв}}}{Q_{\text{к}}}, \quad (6.47)$$

где $Q_{\text{к}}$ – производительность одного компрессора, $\text{м}^3/\text{сек}$.

Рабочее давление сжатого воздуха для краскораспылителей 0,3...0,4 МПа, для всех других воздухопотребителей 0,4...0,6 МПа. Снабжение воздуха осуществляется централизованно от компрессорной станции.

В зависимости от максимальной производительности и давления сжатого воздуха подбирают количество и тип компрессорной установки (таблица В.38).

6.5.3. Расчет потребности в ацетилене, кислороде и природном газе. Ацетилен и кислород расходуют для производства сварочно-восстановительных работ в жестяницком и кузовном отделениях ПАТ.

Годовой расход ацетилена определяется по формуле

$$Q_{\text{з.ац}} = q_{\text{ац}} T_{\text{з}} \eta_{\text{с}}, \text{ м}^3, \quad (6.48)$$

где $q_{\text{ац}}$ – часовой расход ацетилена одной горелкой, $\text{м}^3/\text{ч}$;

$T_{\text{з}}$ – годовой объем работ, ч;

$\eta_{\text{с}}$ – коэффициент спроса, принимается $\eta_{\text{с}} = 0,5$.

Для укрупненных расчетов можно принять, что газосварочные работы производятся горелками с наконечниками №3, 4 и 5, расход ацетилена при работе которых составляет соответственно 250...400; 400...700; 700...1100 л/ч.

Производительность ацетиленового генератора определяют по среднему суммарному часовому расходу ацетилена, потребляемому всеми грелками и коэффициенту спроса.

Расход кислорода принимают на 10% больше, чем ацетилена.

Газоснабжение автотранспортных предприятий производится, как правило, от городских сетей среднего (0,005...0,3 МПа) и высокого (свыше 0,3 МПа) давления через местный газорегулировочный пункт.

Газ в основном расходуется в нагревательных печах, нормы расхода газа в которых приведены в таблице Г.39.

РАЗДЕЛ 7. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СХЕМЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА ПАТ. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВЯЗИ И ВЗАИМОРАСПОЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКОВ И СКЛАДОВ. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

7.1. Планировка предприятий автомобильного транспорта

Планировка предприятий является наиболее сложным и ответственным этапом проектирования. В процессе планировки решаются вопросы:

- а) использования и застройки земельного участка;
- б) организации территории предприятия;
- в) взаимного расположения зданий, сооружений и помещений;
- г) обеспечения необходимых технологических связей, расположения постов обслуживания и мест хранения подвижного состава;
- д) рационального производственного процесса и нормального функционирования предприятий;
- е) этажности, размеров и конструктивных схем зданий;
- ж) движения на территории и в здании.

Планировка ПАТ должна обеспечивать наибольшие эксплуатационные удобства и наименьшие капитальные вложения. Удачная планировка предприятия повышает производительность труда при прочих равных условиях не менее, чем на 15...20%.

На выбор планировочного решения оказывают непосредственное влияние многочисленные факторы:

- а) назначение, величина и состав предприятия, а также перспективы его расширения и очередности строительства, тип и характеристика подвижного состава;
- б) производственная программа и организация производственных процессов;

- в) эксплуатационные и климатические условия;
- г) характеристика земельного участка и способ его застройки;
- д) применяемые строительные конструкции и материалы;
- е) нормативные требования и результаты технологического расчета.

Влияние организации производственного процесса предприятия на его планировку характеризуется функциональной технологической схемой содержания подвижного состава. Для комплексного ПАТ функциональная схема технологического процесса представляется следующим образом (рисунок 7.1).

Как видно из схемы, автомобиль, возвращаясь после работы и пройдя контрольную приемку, в зависимости от своего состояния, внешнего вида и плана обслуживания может быть направлен либо на хранение, либо на обслуживание, либо на ожидание обслуживания.

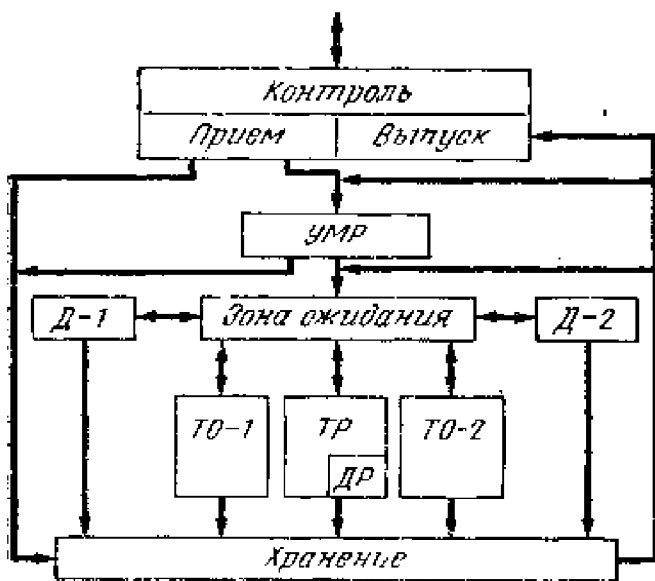


Рисунок 7.1 – Схема технологического процесса ПАТ

Автомобиль, нуждающийся только в ЕО, проходит его непосредственно после прибытия или выждав свою очередь, после чего направляется на хранение. Если автомобиль необходимо подвергнуть диагностированию, то он после ЕО поступает на диагностические посты, а если они заняты, то ожидает своей очереди, и, пройдя диагностику, в соответствии с ее результатами, направляется или на хранение, или на дальнейшее обслуживание.

Автомобиль может быть также направлен в текущий ремонт после ЕО или после прибытия с работы, если у него были обнаружены дефекты в процессе эксплуатации.

Пройдя ЕО, ДО, ТО-1, ТО-2 или ТР, автомобиль направляется на хранение, а затем выпускается на линию.

Функциональная схема комплексного гаража устанавливает закономерность прохождения автомобилем отдельных этапов его технического обеспечения и в соответствии с этим определяет как последовательность, так и независимость расположения в пространстве отдельных производственных зон гаражного хозяйства.

На основании функциональной схемы можно определить ряд технологических маршрутов, которые выбираются для автомобиля в зависимости от его технического состояния, плана обслуживания и условий эксплуатации.

Технологический маршрут после приема (П) автомобиля с линии зависит от технического состояния автомобиля и планового срока проведения ТО. Основной парк подвижного состава, составляющий 75...95% списочного состава, поступает с линии в зону хранения (Х) и далее на выпуск (В) в зависимости от погодных условий сразу или после зоны УМР. Все автомобили, направляемые в производственные зоны ТО и ТР, предварительно в обязательном порядке проходят через зону УМР. Диагностические работы Д-1 и Д-2 проводят по плану перед ТО-1 и ТО-2, а также по потребности перед и после ТР, ТО и т.д. Перед каждой производственной зоной автомобиль может ожидать проведение воздействий, для чего необходимо предусмотреть площадки или посты ожидания (О).

С целью снижения общих площадей ПАТ допускается ожидание технических воздействий предусматривать в зонах хранения автомобилей. В этом случае должно быть обеспечено движение автомобилей из зоны хранения во все производственные зоны предприятия в соответствии со схемой технологических связей, которая представлена на рисунке 7.2.

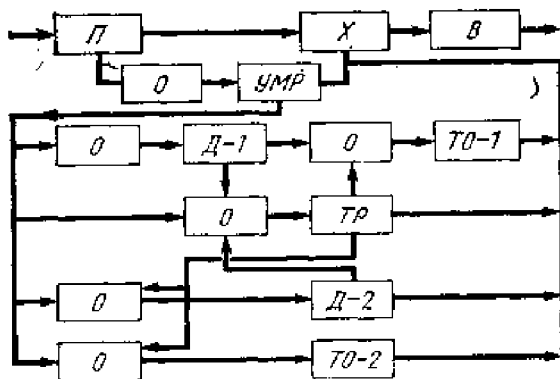


Рисунок 7.2 – Схема технологических связей производственных зон ПАТ

В указанных маршрутах принципиально важной является необходимость ожидания автомобилем очереди перехода его от предыдущего этапа к последующему, что является следствием неодинаковой потребности автомобилей и неравномерностью их поступления на тот или иной этап. Поэтому практически необходимость ожидания возникает не всегда и не у каждого автомобиля. Однако, несмотря на случайный характер ожидания, рациональная планировка предприятия должна, по возможности, обеспечивать беспрепятственное и независимое прохождение автомобилем любого самостоятельного маршрута. Это достигается, в первую очередь, ввиду соответствующего взаимного расположения функциональных зон и надлежащей организации движения между зонами. Расположение каждой зоны должно быть достаточно универсальным; так, например, зону диагностики, а

также зону текущего ремонта следует располагать так, чтобы автомобиль мог бы поступать в них из любой зоны и уйти из них в любую зону.

Параллельно-зональная планировка применительно к ПАТ комплексного назначения заключается в следующем:

- основные здания, помещения или сооружения предприятия распределяются на несколько зон в соответствии с количеством ежесуточных заездов в эти здания или помещения;

- первой по степени посещаемости будет зона хранения, второй – зона ЕО, третьей – зона ДО, четвертой – зона ТО-1, пятой – зона ТО-2 и шестой – зона ТР;

- практически в современном комплексном гаражном хозяйстве бывает не менее четырех и не более 5 зон, поскольку иногда некоторые зоны объединяются (например, зона ТО–1 с ТО–2, зона ДО с зонами ТО или ТР);

- зона хранения и зона ЕО, как правило, с другими зонами не объединяются. Эти зоны размещают в здании так, чтобы оси основного направления движения в каждой из них были параллельны друг другу и проезду общего пользования;

- порядок расположения зон относительно проезда может быть различен в зависимости от местных условий, способа организации хранения подвижного состава. Различные варианты параллельного расположения зон показаны на рисунке 7.3;

- при закрытом хранении автомобилей первая зона (хранение) может быть ближайшей к проезду или наоборот;

- при открытом хранении зона хранения будет более отдаленной от проезда (требования градостроителей). Расположение остальных зон зависит от расположения зоны хранения.

Взаимное *расположение производственных участков* в производственном корпусе определяется производственными связями между ними, технологической однородностью работ и общностью строительных, санитарно-гигиенических и противопожарных требований.

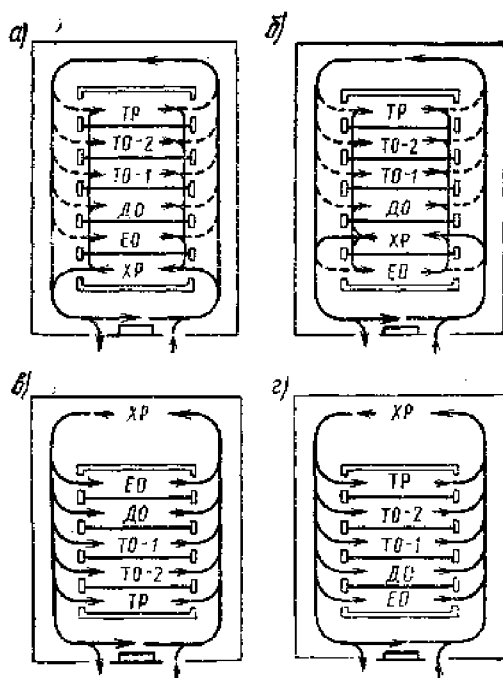


Рисунок 7.3 – Варианты параллельного расположения основных гаражных зон: а и б – при закрытом хранении подвижного состава; в и г – при открытом хранении подвижного состава

Производственные связи помещений постов обслуживания, как между собой, так и с помещениями для хранения автомобилей определяются функциональной схемой производственного процесса. Производственные связи помещений для подготовительных работ и складов находятся в зависимости от их технологического тяготения к определенным этапам производственного процесса и к определенным видам воздействий.

Главный склад запчастей, агрегатов и материалов должен располагаться, по возможности, ближе к основному производству, в первую очередь, к зонам ТР и ТО-2, при

наличии вблизи этих зон промежуточного склада может размещаться и в отдельном здании.

Склад масел располагается обычно рядом с постами смазки в зоне ТО. С рабочим местом смазки соединяется маслопроводами. Склад масел оборудуется емкостями, как для свежих, так и для отработавших масел, а также насосными установками.

Склад шин, если его площадь превышает 50 м², рекомендуется размещать у наружной стены здания.

Инструментально-раздаточная кладовая тяготеет к основным помещениям для ремонта и обслуживания. Кладовая красок и растворителей оборудуется обычно непосредственно при малярном цехе. Хранение дистиллированной воды и кислоты допускается при аккумуляторном цехе.

Склады лесоматериалов, металла и утиля располагаются вне основных помещений под навесом.

Склады могут оснащаться кран-балками грузоподъемностью 1,0 т, электроштабелерами, позволяющими ставить и доставать поддоны с необходимыми деталями и узлами с любого ряда стеллажей и с любого их яруса.

Производственные связи вызывают взаимотяготеющие помещения, объединяют их в определенные группы и дают возможность при решении планировки сосредотачивать внимание в первую очередь на размещение групп, исходя из целесообразной блокировки помещений в пределах группы.

Значение производственных требований к расположению помещений возрастает по мере увеличения предприятия и усложнения способов производства, зависящих от производственной программы.

Основными в планировочном отношении являются помещения постов обслуживания, а все остальные участки (помещения) находятся во взаимосвязи с ними (см. раздел 4.11.2).

7.2. Объемно-планировочное решение производственных зданий ПАТ

Объемно-планировочные решения производственных зданий должны обеспечивать рациональную технологию работ в каждом помещении, а также требуемые технологические связи между производственными помещениями при рациональном использовании площадей объемов зданий.

Современные производственные здания, выполняемые из сборного железобетона, имеют, как правило, каркасную конструкцию. Несущий каркас здания состоит из установленных на фундаментах вертикальных колонн и горизонтальных балок, на которые укладываются плиты межэтажных перекрытий и покрытия (крыши) здания.

Плиты многоэтажных перекрытий выпускаются длиной 6 м, а покрытий зданий 6 и 12 м при ширине 1,5 и 3 м. Балки для межэтажных перекрытий имеют длину 6 и 9 м, а балки для покрытия здания выпускаются длиной 12 м. Фермы наиболее часто применяют длиной 18 и 24 м. Размеры горизонтальных несущих элементов определяют расстановку вертикальных несущих элементов – сетку колонн. Шаг сетки колонн равен длине плиты, а пролет – длине балки или фермы. Таким образом, в многоэтажных зданиях получают очень частые сетки колонн 6×6 и 6×9 , а в одноэтажных зданиях сетка колонн может быть увеличена и равна 12×12 , 6×18 , 6×24 , 12×18 и 12×24 . Разреженная сетка колонн может применяться также на верхних этажах многоэтажных зданий.

На ПАТ в зависимости от требований к размерам сетки колонн рекомендуется два типа помещений: в закрытых зонах хранения и зонах рабочих постов, где маневрируют автомобили, желательно иметь крупную сетку; в зонах производственных отделений целесообразна мелкая сетка колонн для удобства крепления стеновых перегородок. Кроме того, по условиям безопасности движения не допускается установка колонн в проездах автомобилей. В связи с этим, несмотря на необходимость унификации строительных

конструкций, допускается применение в производственных зданиях ПАТ смешанной сетки колонн, а в исключительных случаях и установка подстропильных ферм для местного увеличения шага путем снятия одного из ряда.

Высота помещений должна быть кратна строительному модулю (600 мм) и зависит от величины пролета. Для одноэтажных зданий она может приниматься: при пролете 6; 9 и 12 м – 3,6; 4,2; 4,8 и 6 м; при пролете 18 и 24 м – 4,8 м (только для 18 м); 5,4; 6,0; 7,2; 8,4 и 9,6 м. В многоэтажных зданиях высота этажа может составлять: 3,6; 4,8; 6,0 и 7,2 м (последнее значение только для первого этажа). Следует отметить целесообразность уменьшения объемов многоэтажных гаражей снижением высоты этажа до габаритной высоты автомобиля плюс 0,2 м, при соблюдении кратности размера строительному модулю.

Размеры строительных конструкций регламентированы по осям опорных площадок горизонтальных несущих элементов и колонн, а при проектировании необходимо учитывать толщину стен и перегородок, размеры и форму сечения колонн. Колонны применяют различного сечения (круглые, овальные и др.), но в основном прямоугольного – 400×400; 500×500; 500×600 мм. Толщина стен и перегородок зависит от их назначения и материала. В основном применяют стеновые панели толщиной 250 мм. В случае необходимости кирпичной кладки в зависимости от климатических условий стена имеет толщину 380, 510 или 640 мм. Между производственными и складскими помещениями часто устанавливают не на всю высоту помещения каркасные металлические сетчатые перегородки, что облегчает работу кран-балок на ряд помещений, а также легкий демонтаж перегородок при изменении планировки здания.

Двери в производственных помещениях имеют обычно высоту 2,4 м и ширину: однопольные – 1 м, двупольные – 1,5 и 2 м. Двупольные двери предусматривают в помещениях, в которых производится транспортировка крупногабаритных узлов и агрегатов, или где монтируют крупногабаритное

оборудование. Количество ворот в здании для выезда (въезда) автомобилей из помещений, расположенных на первом этаже, принимают от количества автомобилей в помещениях: до 25 – одни ворота, от 25 до 100 – двое ворот, а больше 100 – дополнительно одни ворота на каждые 100 автомобилей. При возможности выезда наружу через смежные помещения допускается уменьшить количество ворот на единицу (кроме помещений с одними воротами).

Размеры ворот определяют из следующих условий: высота должна превышать на 0,2 м габаритную высоту наибольшего автомобиля ПАТ, а ширина – габаритную ширину автомобиля при проезде перпендикулярно плоскости ворот на 0,7...1,2 м, а при проезде под углом – на 1...2 м, в зависимости от категории автомобиля. В зданиях ПАТ применяют ворота размерами: 2,6×3; 3×3; 3,6×3,6; 4×3; 4×3,6; 4×4,2.

На ПАТ применяют ворота различной конструкции – распашные, подъемные, раздвижные, складные – с механизацией и автоматизацией их работы.

Размеры окон приведены в разделе 5.3.

В соответствии с принятой унификацией строительных элементов производственные здания имеют в плане прямоугольную форму, но рациональное соотношение длины и ширины здания определяется при проектировании. Следует отметить, что при одинаковой площади квадратные здания имеют наименьший периметр стен. Поэтому строительство таких зданий несколько дешевле, они имеют также меньшие затраты на отопление. Вместе с тем, с уменьшением периметра стен снижается возможность естественного бокового освещения помещений, так как уменьшается площадь остекления здания, кроме того, боковое естественное освещение эффективно на расстоянии не более 12 м. Узкие и длинные здания стремятся строить в южных районах, где при правильной застройке обеспечивается боковое освещение и вентиляция помещений сквозным проветриванием.

Важное значение при планировочном решении производственных зданий имеет размещение рабочих постов

ТО и ТР относительно производственных отделений и наружных стен. Около наружных стен стремятся разместить рабочие посты, на которых работа производится в светлое время суток (ТО–2, ТР), и производственные отделения для обеспечения естественного бокового освещения. На такие посты автомобили устанавливают двигателем к окнам.

На ПАТ должны предусматриваться отдельные складские помещения для хранения шин, смазочных материалов, лакокрасочных материалов, химикатов, сгораемых материалов, агрегатов и деталей. Для хранения шин и сгораемых материалов (текстильные, бумажные, картонные, резиновые и т.п.) допускается предусматривать одно помещение, если площадь его не превышает 50 м^2 . Помещение для хранения шин площадью более 25 м^2 должны располагаться у наружных стен.

При хранении в помещении более 25 м^2 смазочных материалов необходимо предусматривать вне здания подземные аварийные резервуары для слива масла. В помещении для постов ТО и ремонта автомобилей допускается иметь не более 5 м^3 смазочных материалов при условии хранения их в резервуарах не более 1 м^3 .

При размещении складских помещений в здании предприятия их блокируют между собой, а также с зонами и производственными отделениями в соответствии с технологическими связями. Склад смазочных материалов размещают около последнего поста ТО–1 или специализированных смазочных постов зон ТО и ТР. Склады агрегатов и запасных частей блокируют с зоной ТР и агрегатным отделением, склад шин – с шиномонтажным отделением и зоной ТО-2 и т.д.

Общее планировочное решение корпусов ПАТ и СТОА автомобилей представлены на рисунках Д.1...Д.10, условные обозначения на чертежах и схемах в таблице Д.7

7.3. Противопожарные требования при проектировании ПАТ

При компоновке зданий автотранспортных предприятий необходимо учитывать пожарную опасность отдельных процессов, связанных с обслуживанием и ремонтом автомобилей и агрегатов.

Производственные отделения и склады автотранспортных предприятий по их пожарной опасности делятся на пять категорий (таблица Д.1).

По пределу огнестойкости отдельных частей все здания и сооружения разделяются на пять степеней (таблица Д.2).

Во всех производственных и вспомогательных помещениях необходимо предусматривать противопожарный водопровод. В производственных зданиях ПАТ, имеющих хозяйственно-питьевой или производственный водопровод, противопожарный водопровод объединяется с одним из них.

Устройство внутреннего противопожарного водопровода обязательно:

а) в административных и вспомогательных зданиях высотой в шесть этажей и более;

б) в производственных зданиях, за исключением:

1) производственных зданий, в которых применение воды может вызвать взрыв, пожар или распространение огня;

2) производственных зданий I и II степени огнестойкости с производствами категорий Г и Д, независимо от их объема и производственных зданий III-IV степени огнестойкости объемом не более 5000 м^3 с производственными категориями Г и Д;

3) производственных и вспомогательных зданий, не оборудованных хозяйственно-питьевым или производственным водопроводом, для которых предусмотрено наружное тушение пожаров из водоемов;

в) в зданиях складов или частях зданий, заключенных между противопожарными стенами, при объеме 5000 м^3 и

более, при хранении в них сгораемых и негораемых материалов в сгораемой упаковке;

г) в помещениях для хранения автомобилей.

Деревообрабатывающие цехи площадью 2000 м^3 и более, малярные отделения площадью 500 м^2 и более, здания без фонарей при ширине более 60 м, помещения, отнесенные к пожарной опасности к категориям А, Б, В, помещения для хранения автомобилей и постов обслуживания (кроме постов мойки автомобилей), помещения складов сгораемых материалов площадью 1000 м^2 и более следует оборудовать противопожарными установками.

Во всех производственных и вспомогательных помещениях необходимо предусматривать эвакуационные выходы. Двери, ворота и проходы являются эвакуационными выходами, если они ведут:

а) из помещения первого этажа наружу через вестибюль, коридор, лестничную клетку или непосредственно наружу;

б) из помещений всех этажей (кроме первого) в проход или коридор, идущий к лестничной клетке, которая имеет непосредственный выход наружу или выход наружу через вестибюль;

в) из одного помещения в смежное ему помещение того же этажа, обладающее степенью огнестойкости не ниже III, не содержащее производств категории А и Б и имеющее непосредственный выход наружу или выход наружу через лестничную клетку, вестибюль или коридор.

Допустимые расстояния от наиболее удаленного рабочего места до эвакуационного выхода приведены в таблице Д.3.

Количество эвакуационных выходов из зданий (помещений) должно быть не менее двух. Допускается проектировать одну дверь, ведущую к эвакуационным выходам, из помещений любого этажа с числом работающих:

а) 5 человек, при площади пола не более 110 м^2 , с производством категории А и Б;

б) 25 человек, при площади пола не более 300 м^2 , с производством категории В;

в) 50 человек, при площади пола не более 600 м^2 , с производством категории Г и Д (см. также таблицу Д.1).

Двери на путях эвакуации должны открываться по направлению выхода из помещения. Минимальная ширина эвакуационных дверей должна быть 0,8 м.

Окрасочное оборудование допускается размещать по условиям технологии, не отгораживая его от остальной части производственного участка стенами. Работа оборудования в этом случае должна быть заблокирована с вытяжной вентиляцией. взрывоопасным или пожароопасным считается пространство в радиусе 5 м от открытых проемов окрасочных и сушильных камер по горизонтали и вертикали.

Работа с открытым огнем (сварочных, газопламенного напыления пластмасс, металлизационных и др.) допускается на расстоянии не менее 15 м от открытых проемов окрасочных или сушильных камер.

При составлении схемы генерального плана противопожарные разрывы между зданиями и сооружениями должны соответствовать значениям, приведенным в таблице Д.4.

Склады легковоспламеняющихся и горючих жидкостей устраивают в виде резервуаров и хранилищ надземного, полуподземного и подземного типов, последнее считается наиболее безопасным.

Основным мероприятием пожарной профилактики на складах является устройство противопожарных разрывов. Величины разрывов устанавливают в зависимости от степени пожарной опасности хранящихся на складе жидкостей, их объема, степени огнестойкости зданий и предполагаемого направления огня, возможности его локализации.

Согласно строительным нормам расстояние от границ складов до зданий и сооружений со степенью огнестойкости принимаются по таблицы Д.5.

В автотранспортных предприятиях помещения для хранения, ремонта и технического обслуживания автомобилей обеспечивают пенными и углекислыми огнетушителями из расчета один огнетушитель на 50 м^2 площади помещения, но не менее двух на каждое отдельное помещение. Кроме того, в этих помещениях устанавливают ящики с сухим просеянным песком из расчета один ящик емкостью $0,5 \text{ м}^3$ на 100 м^2 площади, но не менее одного на каждое отделение помещения. Остальные производственные и складские помещения обеспечивают противопожарными средствами, согласно нормам (таблица Д.6).

7.4. Генеральный план

Под генеральным планом понимается план расположения на участке всех зданий предприятия, сооружений и устройств. Выбор участка под вновь проектируемое предприятие должен производиться с учетом следующих условий:

- а) наличие надежного источника с доброкачественной водой;
- б) достаточно высокое расположение участка на местности, исключающее затопление его дождевыми и талыми водами;
- в) пригодность грунтов для строительства зданий и сооружений;
- г) отсутствие грунтовых вод на глубине $0,5 \text{ м}$ от подошв фундаментов зданий и сооружений;
- д) наличие энергетической базы;
- е) наличие и возможность сооружения канализационных магистралей;
- ж) наличие рабочей силы.

В проектах, связанных с реконструкцией ПАТ, производится критический анализ генерального плана и его соответствие основным требованиям.

Технологической основой генплана служит функциональная схема производственного процесса. Участок

плана должен состоять из производственного, складского и административно-хозяйственного секторов.

В *производственный сектор* входят производственный корпус, крытые стоянки для автомобилей, открытые площадки для хранения машин, деревообделочный участок, энергетический узел и пр.

Складской сектор включает в себя склады для хранения различных материалов, запчастей.

К *административно-хозяйственному сектору* относят здания конторы, столовой, проходную.

Производственный корпус должен занимать в производственном секторе основное место и определять технологическую взаимосвязь с другими секторами и сооружениями.

Горячие цехи и отделения помещаются преимущественно с северной стороны производственного корпуса, а производственные участки, над которыми выделяются дым и вредные пары, размещаются с подветренной стороны.

Предприятие может быть расположено в одном здании, имеющем специализированные помещения или в нескольких специализированных зданиях. В первом случае функциональная схема определяет взаимное расположение специализированных помещений в здании, а во втором – взаимное расположение специализированных зданий на участке.

Размещение основных элементов предприятия характеризует способ застройки участка. застройка может быть объединенной или разобщенной (рис. 7.5.).

По удобствам построения процессов и осуществление взаимосвязей, а также сохранению путей движения наиболее выгодной является блокировочная застройка.

Для полного использования технологических преимуществ блокированной застройки в условиях сурового климата необходимо в планировочном решении обеспечить циркуляцию автомобилей между основными помещениями без их выезда наружу.

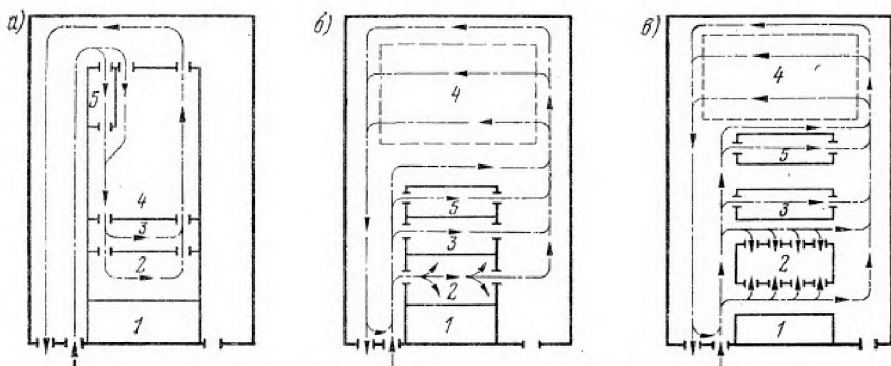


Рисунок 7.5 – Способы застройки земельного участка ПАТ:
а – блокированный, с закрытой зоной хранения и внутригаражными проездами; *б* – блокированный, с открытой зоной хранения и наружными проездами между производственными зонами; *в* – павильонный, с рабочими постами боксового типа; 1 – административные помещения; 2 – зона ТР и производственные отделения; 3 – зоны ТО; 4 – зона хранения автомобилей; 5 – зона УМР

В технологическом отношении наиболее целесообразной является одноэтажная застройка, которую следует применять во всех случаях, когда это позволяют размеры участка и когда отсутствуют требования местных градостроительных и архитектурных органов к этажности зданий.

На участках, примыкающих к магистральным проездам, требуется обычно застройка повышенной этажности. На высоких этажах располагают служебные, общественные и бытовые помещения.

Применение застройки отдельными зданиями, как исключение, допускается в следующих случаях:

а) при проектировании предприятий для обслуживания особо крупногабаритного подвижного состава в целях максимального сокращения его маневрирования внутри здания;

б) при строительстве на участке с резко выраженным рельефом, определяющим целесообразность террасообразного

расположения здания, а также при строительстве в условиях теплого климата;

в) при реконструкции действующего предприятия в целях увеличения производственной программы или изменения производственного профиля, если строительство нового здания целесообразнее, чем увеличение размеров существующего;

г) при необходимости стадийного развития предприятия или поэтапной очередности осуществления его строительства, обусловленного постоянным финансированием.

Мойку подвижного состава всех категорий допускается размещать в отдельно стоящих зданиях.

Преимущества блокировочного способа застройки заключается в том, что при нем сокращается площадь участка, периметр наружных стен, протяженность дорог, подземных коммуникаций и объем работ по благоустройству. В результате этого стоимость строительства в целом снижается на 15...20% по сравнению с павильонной застройкой.

По климатическим условиям каждый способ застройки имеет свои преимущества и недостатки. В условиях сурового и умеренного климата преимущества оказываются на стороне блокировочной застройки с внутренними проездами.

При мягком климате преимущества оказываются на стороне павильонной застройки. При такой застройке можно более эффективно использовать площадь помещений и сократить движение в здании, что улучшает санитарные условия. Кроме того, благодаря развитому периметру наружных стен больше используется боковое освещение.

На территории предприятия наименьшие расстояния от проезда до стены здания, при отсутствии в нем въездов и при длине его не более 20 м должны быть 1,5 м, а при наличии выездов и большой длине – 8 м (для одиночных двухосных автомобилей) и 12 м (для трехосных и автопоездов).

К зданиям и сооружениям по всей их длине должен быть обеспечен подъезд пожарных автомобилей: с одной стороны при ширине здания до 18 м, с двух сторон – при ширине более 18 м и со всех сторон – при ширине здания более 100 м.

Сравнительная оценка качества разработанного проекта производится по коэффициентам застройки и использования участка.

Коэффициент застройки характеризует использование площади участка под застройку и находится из выражения

$$\eta_z = \frac{F_z}{F_y}, \quad (7.1)$$

где F_z – площадь, занимаемая зданиями и сооружениями, м^2 ;
 F_y – площадь участка, м^2 .

Для комплексного гаражного хозяйства с одноэтажными зданиями $\eta_z = 0,5 \dots 0,6$ – при закрытом хранении и $\eta_z = 0,15 \dots 0,20$ при открытом хранении без включения площади открытой стоянки в площадь застройки.

При технико-экономической оценке проектов ПАТ рассматривают, кроме того, площадь земельного участка, приходящуюся на один списочный автомобиль. В комплексных ПАТ эта удельная площадь составляет при закрытом хранении легковых автомобилей в многоэтажных зданиях $25 \dots 32 \text{ м}^2$, автобусов в одноэтажных зданиях – $180 \dots 2110 \text{ м}^2$ и при хранении грузовых автомобилей на открытых стоянках – $140 \dots 200 \text{ м}^2$. Удельная площадь уменьшается при увеличении размеров предприятия, этажности зданий, при блокировке производственных помещений.

Организация движения. Участки предприятий, где предусматривается хранение более 50 автомобилей или более 10 постов обслуживания и ремонта, должны иметь не менее двух выездов.

Проезды на территории предприятия должны иметь твердое покрытие, которое обычно состоит из песчаного дренирующего слоя (15 см), щебеночного или гравийного основания (15 см) и асфальтобетонного покрытия (7 см).

Продольные уклоны проездов не должны превышать 4%. На отдельных участках проездов протяженностью до 20 м допускается уклон до 9%.

Ширина проезжей части проездов на участке предприятия должна быть не менее 6 м при двустороннем движении автомобиля и не менее 3 м при одностороннем. При угле поворота 90%, радиус кривой должен быть не менее 10 м по оси проезда с увеличением ширины проезда на кривой по 1 м с каждой стороны.

Основная задача организации движения на территории ПАТ заключается в обеспечении путей без встреч и пересечений и в обеспечении кратчайших путей. Для этих целей, в основном, применяется схема одностороннего кольцевого движения (в ущерб кратчайшего пути).

Если прямоточное движение не удастся (особенно при реконструкции предприятия), то устраивают разворотные площадки, на которых автомобиль может развернуться на 180°.

Примеры генерального плана предприятия грузовых и легковых автомобилей приведены на рисунках Д.11 и Д.12 Приложения.

Размещение на площади строительства производственных помещений (отделений) с вредными выделениями (дым, газ, пары, пыль и т.п.) по отношению к другим отделениям производится с учетом преимущественного направления ветров в данном районе.

Для подтверждения правильности компоновки схема генерального плана снабжается диаграммой направления ветра – розой ветров.

РАЗДЕЛ 8. ТЕХНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ ТРУДА НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ

Принятая на автомобильном транспорте планово-предупредительная система технического обслуживания автомобилей является одним из основных условий поддержания парка подвижно состава в исправном состоянии, в постоянной готовности выполнять перевозки. Такая система технического обслуживания автомобилей требует не только прогрессивной технологии, четкой организации работы всех постов, но и высокого уровня организации труда рабочих, занятых на данных операциях.

8.1. Основная схема классификации затрат рабочего времени

Рабочим временем называется время, которое рабочие и служащие предприятий и организаций обязаны использовать только для производственной работы и выполнения своих служебных обязанностей.

Все затраты рабочего времени делятся на две группы: нормируемые и ненормируемые затраты рабочего времени.

Нормируемые затраты рабочего времени – это затраты, которые действительно нормируются. К ним относятся: подготовительно-заключительное время, оперативное время, время обслуживания рабочего времени, время перерывов на отдых и личные надобности.

Подготовительно-заключительным временем называется время, затрачиваемое рабочим на ознакомление с порученной работой, на подготовку к этой работе и выполнение действий, связанных с ее окончанием.

Оперативным временем называется время, затрачиваемое непосредственно на выполнение данной производственной операцией. Оно подразделяется на основное и вспомогательное.

Основным (технологическим) временем называется время, в течение которого осуществляется цель технологического процесса.

В зависимости от характера сочетания трудового и технологических процессов в ходе выполнения определенной операции основное время может быть: машинным, машинно-ручным и ручным.

Вспомогательным называется время, которое рабочий затрачивает на действия, направленные на обеспечение выполнения основной (технологической) работы.

Отдельные элементы вспомогательной работы могут выполняться рабочим одновременно с выполнением основной работы. В этом случае две работы совершаются параллельно. Такой вид вспомогательного времени принято называть *перекрываемым* основным (машинным) временем.

Эффект, полученный за счет перекрытия вспомогательного времени машинным, очень большой. При этом резко снижаются затраты рабочего времени на выполнение нормируемых операций.

Другая часть вспомогательного времени называется *неперекрываемым* машинным временем. Она нормируется обычным порядком.

Временем обслуживания рабочего места называют время. Которое исполнитель затрачивает на уход за рабочим местом на протяжении рабочей смены и поддерживает его в надлежащем состоянии. Оно подразделяется на *время организационного* и *время технического обслуживания*. Время обслуживания рабочего места устанавливают в процентах от оперативного времени с учетом характера производственной операции, используемых машин и оборудования.

Время перерывов на обед и личные надобности представляют собой время, отводимое в ходе работы на физиологические надобности и исполнение личных надобностей рабочего.

Время перерывов на отдых и личные надобности нормируются в процентах от оперативного времени. При этом

учитывается сложность выполняемой работы, темп и тяжесть труда, наличие вредных условий и т.д.

Вторую группу составляют затраты *ненормируемого времени*. Ненормируемые затраты рабочего времени – это явные потери времени, которые возникают на отстающих участках автотранспортных предприятий вследствие выполнения рабочим непроизводительной работы, перерывов в работе по организационным и техническим причинам, нарушения рабочими трудовой дисциплины и установленного распорядка.

Временем непроизводительной работы называется время, затрачиваемое на работу, не предусмотренную производственным заданием или чертежом, время на поиски необходимого инструмента и материалов, хождение за заготовками, вынужденный ремонт оборудования и др.

Потери рабочего времени по организационным и техническим причинам – это перерывы в работе по причинам, зависящим от администрации предприятия. Они возникают в результате неудовлетворительной постановки материально-технического снабжения, организации и планирования производства, нарушений технологической дисциплины, неправильной эксплуатации оборудования, машин и другой техники.

Потери рабочего времени, зависящие от рабочего представляют собой перерывы в работе, возникающие вследствие нарушения рабочим трудовой дисциплины и установленного на предприятии распорядка.

8.2. Структура технически-обоснованной нормы времени

Технически обоснованной нормой времени называется норма труда, которая устанавливается при выполнении производственной операции.

Технически обоснованная норма времени состоит из нормы подготовительно-заключительного времени и нормы штучного времени.

Норма подготовительно-заключительного времени ($T_{пз}$) устанавливается на партию выпускаемых изделий или на рабочую смену.

Норма штучного времени характеризует уровень затраченного времени, на изготовление единицы продукции и определяется из выражения

$$T_{шт} = T_o + T_е + T_{обс} + T_{отд}, \text{ мин}, \quad (8.1)$$

где T_o – основное время;

$T_е$ – вспомогательное время;

$T_{обс}$ – время обслуживания рабочего места;

$T_{отд}$ – время перерывов на отдых и личные надобности.

Время обслуживания рабочего места, а также время перерывов на отдых и личные надобности устанавливают в процентном отношении от оперативного времени. В этой связи формула (8.1) примет следующий вид

$$T_{шт} = T_{оп} \left(1 + \frac{a_{обс} + a_{отд}}{100} \right), \text{ мин}, \quad (8.2)$$

где $T_{оп}$ – оперативное время, мин;

$a_{обс}$ – время обслуживания рабочего места, % от оперативного;

$a_{отд}$ – время перерывов на отдых и личные надобности, % от оперативного времени.

$$T_{оп} = T_o + T_е, \text{ мин}, \quad (8.3)$$

где T_o – основное время, мин;

$T_е$ – вспомогательное время, мин.

$$\alpha_{обс} = \frac{T_{обс} \cdot 100}{T_{он}}, \%$$
(8.4)

$$\alpha_{омд} = \frac{T_{омд} \cdot 100}{T_{он}}, \%$$

В практике технического нормирования широко используется норма времени на изготовление партии деталей $T_{пар}$,

$$T_{пар} = T_{пз} + T_{шт} n, \text{ мин},$$
(8.5)

где $T_{пз}$ – норма подготовительно-заключительного времени на партию деталей, *мин*;

n – количество изделий (штук) в партии.

При определении калькуляции себестоимости продукции и в ряде других случаев рассчитывают норму штучно-калькуляционного времени

$$T_{шк} = T_{шт} + \frac{T_{пз}}{n}, \text{ мин},$$
(8.6)

Многим работникам автомобильного транспорта производственное задание устанавливается на основе технически обоснованных норм выработки. *Норма выработки* характеризует собой количество той или иной продукции в штуках, которое рабочий должен изготовить в единицу времени. За единицу времени может быть принят час, смена, неделя, декада или месяц.

Норму выработки определяют по формуле

$$H_v = \frac{T_{см}}{T_{шт}}, \text{ шт},$$
(8.7)

где $T_{см}$ – продолжительность рабочей смены, *мин*;

$T_{шт}$ – норма штучного времени, *мин*.

8.3. Нормирование труда при выполнении ЕО, ТО–1 и ТО-2

В нормативной части действующего «Положения о техническом обслуживании и ремонте автомобилей» представлены типовые нормативы на выполнение операций по агрегатам, узлам и системам автомобилей при соответствующих видах обслуживания. Эти нормативы принято называть нормативами трудоемкости. Они отражают суммарные затраты времени всех исполнителей, принимающих участие в работах по данному виду обслуживания определенной модели автомобиля.

Такой вид нормативов наиболее удобен для нормирования работ по техническому обслуживанию автомобилей, так как в условиях различных автотранспортных предприятий в работах может принимать участие разное число исполнителей. При выполнении работ по обслуживанию того или иного агрегата или узла автомобиля одним рабочим нормативная трудоемкость становится нормой времени на определенный перечень операций. Такая норма времени является комплексной, включающей в себя все элементы нормируемого времени без их расчленения. В этой связи производить дополнительные расчеты затрат рабочего времени не требуется. Нормы времени на выполнение операций ЕО приведены в таблице Е.1 Приложения

Более высокая точность и обоснованность нормирования работ по техническому обслуживанию автомобилей достигается при использовании типовых кооперационных нормативов трудоемкости. Такие нормативы разрабатываются применительно к определенным типам и моделям автомобилей. В качестве примера построения таких нормативов в таблице Е.2 и Е.3 приведены кооперационные нормативы трудоемкостей ТО–1 и ТО–2 автомобилей ГАЗ и ЗИЛ.

Норма времени рабочему на обслуживание какого-либо узла или агрегата автомобиля определяется как суммарная

трудоемкость по всем операциям, предусмотренным типовыми нормативами

Перечень работ для каждого рабочего в зависимости от принятого метода организации труда может содержать технологически однородные операции (крепежные, регулировочные и др.) или работы по обслуживанию определенных агрегатов (двигатель, коробка передач и т.д.). Закрепление за исполнителями всех операций по обслуживанию конкретных узлов и агрегатов позволяет повысить ответственность рабочих за надежную работу агрегата после технического обслуживания.

Разница между временем выполнения работ на посту различными рабочими должна быть минимальной, так как от этого зависит потеря рабочего времени и продолжительность простоя автомобиля на посту – такт поста.

При составлении перечня операций для каждого рабочего одновременно подсчитывают общую трудоемкость работ, поручаемых каждому рабочему. Для этого используют трудоемкость отдельных операций, составленных по подобию таблиц Е.2 и Е.3. Общую трудоемкость работ определяют как сумму времени на выполнение отдельных операций.

В качестве примера распределение содержания и трудоемкости работ ТО–1, ТО–2 при различных методах организации труда автомобилей типа ЗИЛ и ГАЗ приведены в таблицах Е.4...Е.11 Приложения.

8.4. Нормирование слесарно-сборочных и разборочных работ

При ремонте автомобилей большое распространение получили следующие виды слесарной обработки: опилование различных поверхностей напильниками; сверление и рассверливание отверстий при помощи ручных или электрических дрелей; резка металлов разного профиля ножовками; рубка металла зубилом; резка тонкого металлического листа ножовками.

Производительность труда слесаря при *опиливании различных поверхностей* зависит от многих факторов и условий. К ним относятся: правильный выбор напильника, сила нажатия на напильник, темп работы, четкость и плавность движения рук и др.

Действующие нормативы времени на операции по опиливанию заготовок разработаны с учетом указанных моментов (таблица Е.12). Эти нормативы включают определенный комплекс приемов работы: взять напильник; поднести напильник к поверхности заготовки опилить ее; осмотреть поверхность после опиливания, очистить ее от металлической стружки; положить напильник на место.

Норма штучного времени при опиливании заготовок напильниками определяется по формуле

$$T_{шт} = (t'_{он} FK + t_6) \left(1 + \frac{X}{100}\right), \text{ мин}, \quad (8.8)$$

где $t'_{он}$ – неполное оперативное время на опиливание 1 см² поверхности, *мин* (таблица Е.12, Е.13);

F – площадь опиливаемой поверхности, см²;

K – общий поправочный коэффициент;

t_6 – вспомогательное время, *мин* (таблица Е.14);

X – время обслуживания рабочего места, на отдых и личные надобности, процент от оперативного времени (таблица Е.15).

Общий поправочный коэффициент K определяется из выражения

$$K = K_1 K_2 K_3 K_4, \quad (8.9)$$

где K_1 – коэффициент, учитывающий материал заготовки (для углеродистых сталей $\sigma_6 = 50$ кг/см² – $K_1 = 1,0$, для хромированных и углеродистых сталей $\sigma_6 = 80$ кг/см²

– $K_1 = 1,2$, для чугуна средней твердости $K_1 = 0,7 - 0,8$);

K_2 – коэффициент, учитывающий конфигурацию заготовок (при опиливании сложных фасонных поверхностей применяют $K_2 = 1,3$);

K_3 – коэффициент, учитывающий положение слесаря во время работы (при работе в зоне ремонта, на подъемниках и осмотровых канавах $K_3 = 1,25$);

K_4 – коэффициент, учитывающий длину заготовки (при обработке поверхности длиной до 1,0 см – $K_4 = 1,85$; 1,1...3,0 см – $K_4 = 1,50$).

Основное время на зачистку заусенцев и снятие фаски приведено в таблице Е.16 и Е.17.

Норму штучного времени при *сверлении отверстий* при помощи ручных, электрических или пневматических дрелей определяют по формуле

$$T_{шт} = (t'_{он} K + t_6) \left(1 + \frac{X}{100}\right), мин, \quad (8.10)$$

где $t'_{и}$ – неполное оперативное время (основное и

вспомогательное, связанное с переходом) одного отверстия, мин;

K – поправочный коэффициент, учитывающий материал заготовки (для чугуна $K = 0,8$; меди и медных сплавов $K = 0,7$; алюминия и алюминиевых сплавов $K = 0,6$).

t_6 – вспомогательное время, мин (таблица Е.14).

Нормативы неполного оперативного времени на сверление сквозных отверстий в изделиях из стали ($\sigma_b = 40...60$ кг/мм²) приведены в таблице Е.18.

При сверлении глухих отверстий данные нормативы увеличиваются на 20%.

К действиям, которые должен выполнять рабочий в соответствии с указанными нормативами относятся: взять дрель; подвести дрель к месту, где намечено выполнять

сверление; включить дрель ((кроме ручной); просверлить отверстие; вывести сверло из отверстия; выключить дрель (кроме ручной); очистить сверло от стружки; отложить дрель на место.

Норму штучного времени при *нарезании резьбы* определяют по формуле (8.10).

Время нарезания резьбы вручную в отверстиях метчиком и на стержнях плашками на одно отверстие или стержень приведено в таблице Е.19.

Табличные данные предусматривают нарезание резьбы на верстаке в слесарных тисках в удобном положении исполнителя. Для реальных условий нормативы корректируются поправочным коэффициентом K , который находится из выражения

$$K = K_1 K_2 K_3 K_4, \quad (8.11)$$

где K_1 – коэффициент, учитывающий материал детали (для углеродистой стали $\sigma_B = 40 \dots 60 \text{ кг/мм}^2$ – $K_1 = 1,0$; то же $\sigma_B = 60 \dots 80 \text{ кг/мм}^2$ – $K_1 = 1,15$; чугуна НВ $140 \dots 180 \text{ кг/мм}^2$ – $K_1 = 0,70$; то же, бронза НВ $70 \dots 100 \text{ кг/мм}^2$ – $K_1 = 0,60$);

K_2 – коэффициент, учитывающий удобство работы (при неудобном выполнении работы – $K_2 = 1,1 \dots 1,35$);

K_3 – коэффициент, учитывающий способ улучшения резьбы (при калибровании (прогонке) резьбы $K_3 = 0,45$).

При глухом отверстии нормативы корректируются коэффициентом $K_4 = 1,20$.

При *нормировании сборочных работ* наибольшее применение имеют резьбовые соединения и запрессовки подшипников.

При выполнении операций по завертыванию гаек или болтов рабочий должен взять гайку или болт и завернуть рукой на 2...3 нитки резьбы. Затем взять гаечный ключ и завернуть

гайку или болт до отказа. Работа предусматривает заворачивание одновременно не более пяти гаек или болтов одинакового размера. Удобство выполнения работы характеризуется возможностью поворачивать гаечный ключ на 180^0 .

Указанные нормативы неполного оперативного времени (таблица Е.20) характеризуют время, необходимое для выполнения операций в строго определенных, хорошо приспособленных для этой работы условиях. При наличии отклонений нормативы корректируются поправками.

Норму штучного времени на операцию по заворачиванию гаек и болтов, а также выполнение других резьбовых соединений определяют по формуле

$$T_{шт} = (t'_{оп} K + t_в) \left(1 + \frac{X}{100} \right), мин, \quad (8.12)$$

где t'_{ii} – неполное оперативное время на заворачивание гаек или болтов гаечным ключом, *мин* (таблица Е.20, Е.21);

$t_в$ – вспомогательное время, связанное с установкой детали с ее последующим креплением и откреплением, *мин* (таблица Е.14);

X – время обслуживания рабочего места, на отдых и личные надобности слесаря-сборщика, % от оперативного времени (таблица Е.15);

K – коэффициент, учитывающий условия работы: $K = K_1 K_2 K_3 K_4 K_5$,

здесь K_1 – учитывает количество заворачиваемых гаек одинакового размера одновременно (при заворачивании гаек от 6 до 11 – $K = 0,95$; при $n > 25$ – $K = ,80$);

K_2 – коэффициент, учитывающий стесненность работы (при повороте ключа на 60^0 – $K_2 = 1,30$);

- K_3 – коэффициент, учитывающий удобство работы (при заворачивании болтов сбоку $K_3 = 1,3$)
- K_4 – коэффициент, учитывающий степень затяжки (при заворачивании гаек и болтов с регулировкой силы затяжки $K_4 = 1,40$);
- K_5 – коэффициент, учитывающий конструкцию ключей (при заворачивании гаек и болтов торцовыми ключами $K_5 = 0,75$).

Нормативы времени на сборочную операцию по запрессовке подшипников качения вручную с помощью молотка и специальной оправки приведены в таблице Е.22, которые корректируются коэффициентом $K_1 = 0,8$ при плотной посадке и $K_1 = 0,7$ – при скользящей.

Нормативы основного времени сборочных работ можно рассчитать по формулам, приведенным в таблице Е.23.

Подготовительно-заключительное время при слесарных и сборочных работах зависит от сложности выполняемой работы, условий, в которых она выполняется, а также от уровня организации труда и производства в целом, принимается по таблице Е.24.

Вспомогательное время на контрольные промеры зависит от точности и величины измерений, а также типа измерительных инструментов принимается по таблице Е.25.

Наряду с дифференцированными нормами на слесарные и сборочные работы применяют и комплексные нормы, которые устанавливают на определенный вид работ.

8.5. Нормирование сварочных работ

Наибольшее распространение на предприятиях получили ручная дуговая и газовая сварка.

Основное или технологическое время при ручной дуговой сварке – это время непосредственного горения электрической дуги и образования сварного шва.

Вспомогательное время при нормировании сварочных работ выделено в две самостоятельных группы – вспомогательное время, связанное со свариваемым швом (затраты времени на осмотр и очистку свариваемых кромок, очистку шва от шлака и брызг металла, смену электродов, осмотр и измерение готового шва) и вспомогательное время, связанное со свариваемым изделием (установка изделия перед сваркой на верстаке или стенде выполнение поворота изделия в различных плоскостях и снятие его после выполнения сварки. Сюда же относят и время перемещения самого сварщика).

Норму штучного времени на любую операцию, выполняемую при ручной электродуговой сварке, определяют по формуле

$$T_{шт} = [(t'_o + t_{с1})lK + t_{с2}] \left(1 + \frac{X}{100}\right), мин, \quad (8.13)$$

где t'_o – основное время на 1 пог. м шва, *мин* (таблица Е.26);

$t_{с1}$ – вспомогательное время, связанное со свариваемым швом на 1 пог. м шва, *мин* (таблица Е.26);

l – длина шва, м;

K – коэффициент, учитывающий условия, при которых выполняется сварка;

$t_{с2}$ – вспомогательное время, связанное со свариваемым изделием, *мин* (таблица Е.27);

X – время обслуживания рабочего места, на отдых и личные надобности, процент от оперативного времени (таблица Е.28).

Коэффициент, учитывающий условия работы определяется из выражения

$$K = K_1 K_2, \quad (8.14)$$

где K_1 – коэффициент, учитывающий расположение сварочного шва в пространстве (при потолочном шве $K_1 = 1,5$; при кольцевом шве $K_1 = 1,1 \dots 1,35$; при вертикальном шве $K_1 = 1,25$);

K_2 – коэффициент, учитывающий длину шва (при длине шва до 200 мм $K_2 = 1,2$; от 200 до 500 мм – $K_2 = 1,1$; при длине шва более 500 мм нормативы применяют без поправки).

Нормативы подготовительно-заключительного времени установлены с учетом степени сложности выполняемой сварщиком подготовки (таблица Е.29).

Методика нормирования газовой сварки имеет много общего с методикой нормирования ручной электродуговой сварки.

Норму штучного времени при газовой сварке определяют по формуле

$$T_{шт} = [(t'_o + t_6) / K + t_{o1} n + t_{62}] \left(1 + \frac{X}{100} \right), \text{ мин}, \quad (8.15)$$

где t_{o1} – основное время на один разогрев свариваемых кромок, мин;

n – число разогревов на отдельных участках шва.

Остальные значения формулы (8.15) соответствуют аналогичным значениям формулы (8.13).

8.6. Нормирование малярных работ

Малярные работы относятся к категории трудоемких с вредными условиями работы. Любая малярная операция включает три последовательных этапа работы: подготовка окрашиваемой поверхности к окраске; непосредственная

окраска; сушка после окраски. Все эти работы выполняются преимущественно вручную.

Наиболее трудоемкой частью малярной работы при ремонте автомобилей является подготовка поверхностей к окраске. Она включает такие операции: смывка старой краски, обтирка поверхности, обдувка сжатым воздухом, зачистка наждачной бумагой, изолирование мест не подлежащих к окраске, шпаклевка, грунтовка поверхности и др.

Нормирование малярных работ выполняют на основе использования дифференцированных нормативов времени на отдельные элементы операций, комплексных норм времени на окраску узлов и деталей автомобиля и местных норм.

Норму штучного времени на малярную операцию определяют по формуле

$$T_{шт} = (t'_{он}FK + t_6) \left(1 + \frac{X}{100} \right), мин, \quad (8.16)$$

где $t'_{он}$ – неполное оперативное время на окраску (подготовку)

1 дм² поверхности, мин (таблица Е.30);

F – площадь поверхности окрашиваемой детали (узла) автомобиля, дм²;

K – общий поправочный коэффициент, учитывающий условия окраски;

t_6 – вспомогательное время на установку детали перед окраской и снятие ее после сушки, мин;

X – время обслуживания рабочего места, на отдых и личные надобности маляра, процент от оперативного времени.

Основное время – есть время предварительной обработки и непосредственной окраски поверхности детали, части кузова или автомобиля в целом.

При исправлении небольших повреждений краски легковых автомобилей, окрашенных синтетическими эмалями, основное время будет связано с выполнением: шлифования грубой наждачной шкуркой; шлифование водостойкой шкуркой с водой; промывка отшлифованной поверхности и обтирки ее насухо; грунтовки грунтом; шлифование просохшего грунта наждачной шкуркой и протирка чистой тряпкой; шпаклевки дефектного участка (при наличии неровностей); шлифование зашпаклеванного участка водостойкой шкуркой с водой, с последующей промывкой и протиркой насухо; окраски подготовленной поверхности синтетической эмалью в два слоя.

Вспомогательное время при малярных работах затрачивается на заправку краской краскораспылителей, подбор оттенка эмали, перемещение окрашиваемых узлов и деталей, инструментов, приспособлений, повороты деталей в процессе окраски, передвижение маляра во время работы, проверку качества окраски.

Время обслуживания рабочего места при малярных работах затрачивается на выполнение следующих элементов работы:

- защиту перед окраской неокрашиваемых поверхностей, стекол, хромированных деталей и резиновых уплотнений;
- промывки краскораспылителей, кистей и других инструментов после окраски;
- снятие защитных приспособлений и слоев защитной смазки с неокрашиваемых поверхностей автомобиля, стекол, хромированных деталей и резиновых уплотнений;
- уборки рабочего места.

Продолжительность времени обслуживания рабочего места принимается от 3 до 6% от оперативного времени.

Время на отдых и личные надобности маляра устанавливается в размере 5...8% от оперативного времени.

Подготовительно-заключительное время включает: получение красок, растворителей и других материалов; раскладку материалов, краски и инструментов на рабочем

месте; приготовление шпаклевки, грунта и краски, необходимой рабочей вязкости; уборку рабочего места по окончании рабочей смены; сдачу окрашенных деталей.

При окраске краскораспылителями подготовительно-заключительное время устанавливают в размере 15...20 *мин* на рабочую смену.

В таблице Е.30 приведены нормативы времени на окраску поверхностей грунтами и эмалями при помощи краскораспылителей плоских листовых деталей. При окраске деталей сложной конфигурации данные нормативы следует брать с поправочным коэффициентом 1,2...3.

РАЗДЕЛ 9. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕКОНСТРУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

9.1. Основные условия эффективности капитальных вложений

Известно, что любое организационно-техническое, технологическое или проектное решение должно быть направлено на улучшение показателей работы предприятия, т.е. давать тот или иной положительный эффект при его внедрении.

Этот эффект как непосредственное следствие принятого решения может проявиться в виде улучшения условий труда, улучшения качества выполняемой работы, повышения производительности труда, экономии материальных ценностей (например, металла, запасных частей, топлива) и т.п.

Все это должно сказаться на сокращении трудовых затрат или затрат на заработную плату, на сокращении производственных площадей, а следовательно, и расходов на строительство и эксплуатацию зданий, на сокращении времени простоя подвижного состава в обслуживании и ремонте, а вместе с тем и на повышении коэффициента технической готовности автомобилей.

Результирующим же эффектом обычно бывает повышение производительности автомобильного парка и снижение себестоимости перевозок.

Кроме того, с точки зрения общего эффекта совершенно безразлично и то, за какой срок окупятся капиталовложения, необходимые для внедрения предлагаемого проекта, например, строительства или реконструкции производственной зоны, цеха или предприятия в целом.

Иначе говоря, любые капиталовложения в производственно-техническую базу автотранспортного

предприятия должны быть направлены для обеспечения его нормального функционирования и повышения технической готовности, а вместе с ней и производительности автомобилей, снижения себестоимости транспортной продукции, и, кроме того, должны окупаться в рамках определенного срока (по возможности наименьшего).

Следует также отметить, что если недостаточно развитая производственная база предприятия не позволяет добиться высоких показателей в производительности автопарка, то и развитие сверх определенного уровня этой базы может привести (без ощутимого прироста производительности) к повышению текущих расходов, а следовательно, и к повышению себестоимости перевозок. Кроме того, в последнем случае увеличится и сумма платы за фонды, которая отчисляется в бюджет в размере 6% от стоимости всех основных производственных фондов.

Опыт проектирования, практический опыт ПАТ и специальные исследования дают нам многочисленные примеры самых различных путей повышения эффективности капиталовложений в производственно-техническую базу автотранспортных предприятий. Укажем лишь некоторые из них.

В области проектирования и строительства новых предприятий уже давно наметилась тенденция к концентрации и специализации производства за счет укрупнения предприятий, создания автотранспортных комбинатов, баз централизованного обслуживания и ремонта подвижного состава, специализации ПАТ по видам подвижного состава, создания укрупненных специализированных участков или мастерских по ремонту определенных типов агрегатов и узлов, а также по восстановлению и изготовлению деталей. Все это направлено на снижение как единовременных, так и текущих затрат.

При создании проекта ПАТ или отдельного его производственного элемента нужно предусматривать, где это возможно, максимальное использование производственных

площадей за счет двухсменной, а иногда и трехсменной работы зон, цехов и складов. При разработке, например, зон обслуживания могут допускаться универсальные поточные линии для ТО-1 и ТО-2 при планировании этих видов воздействий на различные смены. При производстве ТО-2 на постах тупикового типа в первую смену эти же посты частично могут использоваться для текущего ремонта автомобилей во вторую и третью смены и т.д.

При реконструкции или расширении предприятия целесообразно, рассмотрев эффективность отдельных элементов плана реконструкции, определить очередность их внедрения с таким расчетом, чтобы первые результаты реконструкции способствовали ускорению последующих стадий ее.

Как пример, в этом смысле уместно рассмотреть значение зоны мойки, эффективность которой зачастую оценивается неправильно и на практике имеют место случаи, когда при относительно больших затратах на производственную базу – зону ТО, зону ТР и производственные цехи – мойка в ПАТ или бездействует или не обеспечивает заданную программу.

Упрощенно путь расчета эффективности механизированной мойки заключается в том, что сравнением ее производительности с ручной мойкой находится, с одной стороны, возможное сокращение штата мойщиков и связанная с этим экономия на заработной плате, а с другой – определяются суммарные затраты на приобретение моечной установки, строительство здания мойки и очистных сооружений, а также текущие затраты на эксплуатацию механизированной мойки. Если подход к расчету эффективности этим ограничивается, то расчетная эффективность получается небольшой, а срок окупаемости значительным.

Ошибка здесь, очевидно, в том, что своевременное выполнение мойки при высокой производительности моечной установки и хорошем качестве обеспечивает не только

сокращение штата рабочих-мойщиков, но и повышает производительность труда рабочих в зонах технического обслуживания и ремонта, повышает качество выполняемых ими работ, снижает затраты на уборку производственных помещений, улучшает условия труда и т. д., что очень сложно выразить в виде конкретной суммы годового эффекта.

При проектировании как нового, так и реконструируемого предприятия или отдельного цеха очень важно предусмотреть ближайшую перспективу его развития. В этом смысле приобретает особую актуальность проблема создания проекта не на строго фиксированный масштаб предприятия (например, 200 или 300 автомобилей), а на какой-то диапазон изменения этого масштаба (например, на 200...300 или 300...500 автомобилей). Нетрудно представить, что обеспечить возрастающую пропускную способность зоны или цеха на ближайшую перспективу в проекте довольно просто. Так, например, поточная линия ТО-1, работа которой запроектирована в первом варианте в одну смену, может быть в будущем рассчитана на двухсменную работу. Кроме того, если эта линия рассчитана не на максимально допустимое число рабочих на ее постах, то добавлением рабочих может быть также достигнуто увеличение производительности поточной линии в перспективе. То же можно сказать о повышении степени механизации и автоматизации работ, выполняемых на этой линии. В производственном отделении (цехе), кроме увеличения сменности его работы, можно предусмотреть дополнительную площадь в расчете на перспективное увеличение числа одновременно занятых в цехе рабочих.

Эта дополнительная площадь невелика, так как при увеличении числа рабочих общая площадь оборудования цехов (за исключением механического цеха) возрастает очень незначительно.

В целях достижения максимального соответствия уровня развития производственно-технической базы действительной потребности в ней в различные периоды развития предприятия,

а также ускорения ввода в эксплуатацию и окупаемости отдельных объектов его особое внимание должно уделяться поэтапному строительству предприятия по единому, заранее разработанному проекту.

9.2. Методика и примеры расчета эффективности отдельных проектных решений

В соответствии с типовой методикой определения экономической эффективности капитальных вложений общая эффективность любого проектного решения или технического мероприятия оценивается отношением ожидаемой прибыли к общей сумме капитальных вложений, которые требуются на внедрение проекта или мероприятия

$$\mathcal{E}_{\text{кл}} = \frac{Ц - C}{K}, \quad (9.1)$$

где $Ц$ – стоимость годового выпуска продукции (общие доходы);

C – себестоимость годового выпуска продукции (общие расходы);

K – общая сумма капиталовложений.

При использовании этой формулы следует учитывать, что величина эффективности $\mathcal{E}_{\text{кл}}$ не должна быть меньше нормативного коэффициента эффективности капитальных вложений, установленного для автомобильного транспорта как отрасли народного хозяйства на уровне 0,12.

Обратной величиной эффективности является срок окупаемости капитальных вложений:

$$T = \frac{1}{\mathcal{E}_{\text{кл}}} \quad \text{или} \quad T = \frac{K}{Ц - C} \text{ лет.} \quad (9.2)$$

Но обычно указанным расчетом общей эффективности не ограничиваются и определяют сравнительную эффективность в результате не одного, а нескольких вариантов технических или проектных решений.

Показателем сравнительной экономической эффективности капитальных вложений является минимум приведенных затрат. При этом приведенные затраты по каждому из рассматриваемых вариантов находятся как сумма текущих затрат (себестоимости) и капитальных вложений, приведенных к одинаковой размерности в соответствии с нормативом эффективности:

$$C_i + E_n K_I = \min, \quad (9.3)$$

где C_i – текущие затраты (себестоимость) по каждому варианту;

K_i – капитальные вложения по тому же варианту;

E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений ($E_n = 0,12$).

Анализируя это выражение для расчета сравнительной эффективности, можно отметить, что если бы по какому-то из рассматриваемых вариантов одновременно и текущие затраты C , и капитальные вложения K были заведомо меньше, чем при других вариантах, то, естественно, такой вариант являлся бы предпочтительным. Однако обычно бывает так, что определить наиболее эффективный вариант представляется возможным лишь на основании расчета.

В качестве примера рассмотрим три варианта реконструкции производственного отделения, характеризующиеся проектными предложениями и расчетными данными (таблица Ж.1 Приложения).

Как видно из приведенной таблицы, наиболее эффективен 2-й вариант, при котором, несмотря на большие затраты на строительство нового помещения и наибольшую стоимость оборудования, резко сокращены затраты на заработную плату вследствие повышения производительности труда. При 3-м ва-

рианте, несмотря на перевод отделения на двухсменную работу (что позволило снизить затраты на оборудование и обойтись существующим помещением), затраты на заработную плату оказались наибольшими в силу наименьшей производительности.

Если принять, что при неизменном количестве продукции, ремонтируемой (или выпускаемой) отделением, условная сумма доходов при всех вариантах остается также неизменной, мы можем рассмотреть общую эффективность и сроки окупаемости по вариантам.

Например, если сумма доходов равна 9 тыс. руб., то в продолжение примера мы получим следующие результаты (таблица Ж.2).

Таким образом, по общей эффективности и срокам окупаемости также видно, что наиболее рациональным является 2-й вариант.

Рассмотренный пример относится к случаям, когда производительность (выпуск продукции) и доходы для всех вариантов остаются неизменными. Однако при проектировании, например производственных зон или АТП в целом основным результатом того или иного решения может быть изменение производительности автомобилей (парка).

Так, если проектом предусмотрено сокращение простоев автомобилей в ТО и ТР, то сначала определяется ожидаемый прирост коэффициента технической готовности α_t , а затем и соответствующий прирост коэффициента использования автомобилей α_u . При этом новое (ожидаемое) значение последнего находится из следующего уравнения:

$$\alpha_u = \frac{\alpha_t \alpha'_u}{\alpha'_t}, \quad (9.4)$$

где α'_t и α'_u – фактически сложившиеся (или нормативные) величины коэффициентов без учета предложений проекта;

α_t – расчетная величина коэффициента технической готовности с учетом проектных предложений.

Очевидно, если в ПАТ на какой-то процент повысится коэффициент использования автомобилей, то на такой же процент (при прочих неизменных условиях) увеличатся также общепарковый пробег, производительность парка и, следовательно, общие доходы. При этом появятся и дополнительные расходы, но только в переменной их части (расходы, прямо связанные с увеличением пробега подвижного состава). Постоянные же расходы останутся неизменными. Иначе говоря, рост дополнительных доходов перекроет рост дополнительных расходов. В итоге эффект проектного предложения сложится из повышения производительности парка, что само по себе очень важно и из дополнительной прибыли.

Рассмотрим эффективность поэтапного строительства и ввода в эксплуатацию отдельных объектов строящегося ПАТ.

Допустим, что требуется построить базу централизованного технического обслуживания и ремонта на 900 грузовых автомобилей с общим сроком строительства 3 года. Имеются два варианта строительства. Вариантом *A* предполагается, что СТОГА строится обычным методом и пусковым является 4-й год, а вариант *B* рассчитан на строительство по объектам, которые вводятся в эксплуатацию после первого, второго и третьего года. Для упрощения расчета примем, что стоимость всех этих объектов одинаковая.

Рассчитаем эффективность этих двух вариантов, приняв за основу показатели четвертого года (первого года после полного окончания всего строительства). Показателем эффективности в данном случае следует принять выражение

$$\Theta_{kn} = \frac{П - C}{K - П_{ст}}, \quad (9.5)$$

где $P_{\text{ст}}$ – прибыль, полученная в течение срока самого строительства (для варианта B $P_{\text{ст}} = 40 + 80 = 120$ тыс.руб.).

По этому выражению получаем следующую эффективность:

$$\text{для варианта } A \quad \mathcal{E}_{\text{кп}} = \frac{720 - 600}{1200 - 0} = 0,1.$$

$$\text{для варианта } B \quad \mathcal{E}_{\text{кп}} = \frac{720 - 600}{1200 - 120} = 0,111;$$

сроки окупаемости:

$$\text{для варианта } A \quad \mathcal{O} = \frac{1}{0,1} = 10 \text{ ёаò};$$

$$\text{для варианта } B \quad \mathcal{O} = \frac{1}{0,111} = 9 \text{ ёаò}.$$

Такова эффективность для самой СТОГА. Однако общая народнохозяйственная эффективность должна быть рассчитана с учетом влияния проектируемого объекта на смежные отрасли или предприятия. В данном случае следует учесть влияние пуска СТОГА на показатели закрепленных за ней автотранспортных предприятий. Предварительным расчетом установлено, что в этих ПАТ с внедрением централизованного производства ТО и ТР автомобилей соответствующие затраты существенно снижаются (таблица Ж.3). С учетом этого общую народнохозяйственную эффективность можно рассчитать по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{кпх}} = \frac{(Ц - C) + P'_{\text{атп}}}{K - P_{\text{ст}} - P_{\text{атп}}}, \quad (9.6)$$

где $P_{\text{атп}}$ – сумма экономии на ТО и ТР в ПАТ за год после окончания строительства СТОГА (для обоих вариантов $P_{\text{атп}} = 150$ тыс. грн.);

$P_{атп}$ – то же, за срок самого строительства (для варианта A $P_{атп} = 0$; для варианта B $P_{атп} = 150$ тыс, грн.).

В итоге получаем:

$$\text{для варианта } A \quad \mathcal{E}_{кпх} = \frac{720 - 600 + 150}{1200 - 0 - 0} = 0,225;$$

$$\text{для варианта } B \quad \mathcal{E}_{кпх} = \frac{720 - 600 + 150}{1200 - 120 - 1500} = 0,290.$$

Условный срок окупаемости с учетом народнохозяйственной эффективности получается следующий:

$$\text{для варианта } A \quad T = \frac{1}{\mathcal{E}_{кпх}} = \frac{1}{0,225} = 4,45 \text{ года};$$

$$\text{для варианта } B \quad T = \frac{1}{\mathcal{E}_{кпх}} = \frac{1}{0,290} = 3,45 \text{ года};$$

Таким образом, в смысле эффективность и срок окупаемости в еще большей степени говорят за вариант с поэтапным строительством и вводом в стройСТОГА.

9.3. Система технико-экономических показателей проектов ПАТ

Для сравнения различных проектов ПАТ, сопоставления в оценки отдельных решений, принимаемых при проектировании новых или реконструкции действующих предприятий, могут применяться самые различные показатели.

В части технологической, например, интерес может представлять сопоставление таких показателей, как общее число поточных линий обслуживания, общее число рабочих постов, число рабочих постов на 100 списочных автомобилей, площадь производственных помещений на один автомобиль, число ремонтно-обслуживающих рабочих на один автомобиль или на 1 млн. км пробега и т. д. Степень механизации труда при ТО и ТР можно дополнительно сопоставить по количеству

единиц крупного технологического оборудования, по стоимости оборудования, по количеству или стоимости оборудования в расчете на один автомобиль или на одного рабочего.

В части экономической проектные решения можно сравнивать по общей стоимости строительства, по стоимости, приходящейся на один автомобиль, на 1 млн. км пробега или на определенный объем выполняемой транспортной работы, по срокам окупаемости капиталовложений и т. п.

Вообще говоря, показателей как абсолютных, так и удельных или относительных для анализа качества проектов во всех, его частях – технологической, архитектурно-строительной, санитарно-технической, электротехнической и экономической – может быть применено очень много, и чем глубже проводится этот анализ, тем шире состав сравниваемых показателей.

Для общего случая в достаточно часто используется система основных технико-экономических показателей проектов (ТЭП). Эта система включает величины ряда показателей при наиболее распространенных (эталонных) условиях (таблица Ж.4) и ряд поправочных коэффициентов, корректирующих значения показателей в зависимости от конкретных условий и данных того или иного проекта (или действующего ПАТ). Эталонным условиям соответствуют корректирующие коэффициенты, равные 1,00 (таблица Ж.5).

Как видно из таблиц и для определения числа рабочих, числа рабочих постов, площади производственно-складских помещений нужно соответствующий исходный показатель умножить на коэффициенты K_1 , K_2 , K_3 , K_4 и K_5 ; площади стоянки – на коэффициенты K_2 и K_6 , площади участка – на коэффициенты K_1 , K_2 , K_3 и K_6 , а стоимости строительства – на все шесть корректирующих коэффициентов.

При наличии разных типов подвижного состава или других различных характеристик исходного условия показатели должны определяться отдельно для каждой характеристики, а в заключение рассчитываться

средневзвешенное значение показателя для предприятия в целом. При промежуточных значениях величин, характеризующих проект, применяется интерполяция коэффициентов.

Рассмотрим использование этой системы ТЭП на примере.

Допустим, проектируется СТОГА на 1200 грузовых автомобилей со следующими исходными данными: средняя грузоподъемность автомобилей 5 т; наличие прицепного состава 25% к количеству автомобилей; среднесуточный пробег автомобиля 250 км; категория условий эксплуатации II. Требуется определить нормативные технико-экономические показатели проекта.

В связи с тем, что в таблице не приведены значения коэффициента K_1 на масштаб СТОГА в 1200 автомобилей, определим их методом интерполяции (как промежуточное значение между данными на 1000 и 1500 автомобилей, приведенными в таблице):

для расчета числа рабочих:

$$K_1' = 1,00 - \frac{(1,00 - 0,85)200}{500} = 0,94;$$

для расчета числа постов:

$$K_1' = 1,00 - \frac{(1,00 - 0,87)200}{500} = 0,948;$$

для расчета производственно-складской площади:

$$K_1' = 1,00 - \frac{(1,00 - 0,86)200}{500} = 0,944;$$

для расчета площади участка:

$$K_1' = 1,00 - \frac{(1,00 - 0,80)200}{500} = 0,92;$$

для расчета стоимости строительства:

$$K_1' = 1,00 - \frac{(1,00 - 0,87)200}{500} = 0,948.$$

Коэффициент K_6 , учитывающий способ хранения подвижного состава, при расчетах СТОГА не используется.

Учтя эти предварительные расчеты и замечания, получаем следующие значения удельных ТЭП применительно к проекту:

число рабочих на 1 млн. км пробега:

$$P = P_3 K_1' K_2 K_3 K_4 K_5 = 3,75 \cdot 0,94 \cdot 1,00 \cdot 0,91 \cdot 0,96 \cdot 1,00 = 3,10 \text{ чел.};$$

число постов на 1 млн. км пробега:

$$n = n_3 K_1' K_2 K_3 K_4 K_5 = 0,65 \cdot 0,948 \cdot 1,00 \cdot 0,93 \cdot 0,95 \cdot 1,00 = 0,544;$$

площадь производственно-складских помещений на 1 автомобиль:

$$f = f_3 K_1' K_2 K_3 K_4 K_5 = 4,50 \cdot 0,944 \cdot 1,00 \cdot 0,92 \cdot 1,17 \cdot 1,00 = 4,57 \text{ м}^2;$$

площадь участка на 1 авт.:

$$F = F_3 K_1' K_2 K_3 = 29,0 \cdot 0,92 \cdot 1,00 \cdot 0,93 = 24,8 \text{ м}^2;$$

стоимость строительства на 1 авт.:

$$\tilde{N} = \tilde{N}_3 \hat{E}_1' \hat{E}_2 \hat{E}_3 \hat{E}_4 \hat{E}_5 = 1,19 \cdot 0,948 \cdot 1,00 \cdot 0,95 \cdot 1,05 \cdot 1,00 = 1,13 \text{ ÷ ÷ ÷ ÷ ÷};$$

где P_3 , n_3 , f_3 , F_3 и C_3 – значения показателей при эталонных условиях;

K_1' – коэффициент, значения которого определены методом интерполяции;

K_2 , K_3 , K_4 и K_5 – коэффициенты, значения которых приняты в соответствии с исходными данными по таблице Ж.5.

В данном примере мы не можем определить точно общее число рабочих и общее число постов на СТОГА (что возможно при имеющихся или специально рассчитанных данных по общепарковому пробегу автомобилей), но можем определить величины остальных абсолютных показателей. Так, в результате предшествующих расчетов и с учетом масштаба СТОГА общая площадь производственно-складских

помещений составит $\Sigma f = 4,57 \cdot 1200 = 5490 \text{ м}^2$, общая площадь участка $\Sigma F = 24,8 \cdot 1200 = 29800 \text{ м}^2$ и общая стоимость строительства СТОГА $C = 1,13 \cdot 1200 = 1356 \text{ тыс.грн.}$

Приложение А – Справочный материал по технологическому расчету

Таблица А.1 – Нормативы пробега до КР и периодичности профилактического обслуживания

Подвижной состав и его основные параметры	Марки, модели подвижного состава	Пробег и периодичности, тыс.км		
		$L_{кр}^H$	$L_{ТО-1}^H$	$L_{ТО-2}^H$
1	2	3	4	5
Легковые автомобили:				
– малого класса (рабочий объем двигателя от 1,2 до 1,8 л, сухая масса автомобиля от 850 до 1150 кг)	ВАЗ-1111, ЗАЗ-11022	150	10	20
	ВАЗ-2113, ВАЗ-2110	130	10	20
– среднего класса (от 1,8 л до 3,5 л и от 1150 до 1500 кг)	ГАЗ-3110	350	5	20
	ГАЗ-3102	250	5	20
Автобусы:				
– особо малого класса (длиной до 5,5 м)	БАЗ-2215	350	4	16
– малого класса (от 6,0 до 7,5 м)	ПАЗ-3205	375	4	16
	ЗИЛ-3250	350	4	16
	Богдан-А09202	300	3,5	14
	БАЗ-А079	320	4	16
	Богдан-А09212	400	3,5	14
	ЛАЗ-42021	500	4	16
	ЛАЗ-4207	600	5	20
– большого класса (от 10,0 до 12,0 м)	БАЗ-А148	500	4	16
	Икарус-250, Икарус-255	360	4	16
	Икарус-260, Икарус-263	360	4	16

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5
– особо большого класса (от 16,5 до 18,0 м)	Икарус-280, Икарус-283	360	4	16
Грузовые автомобили общетранспортного назначения грузоподъемностью, т:				
– от 1,3 до 1,0	ИЖ-27151	100	3	12
	УАЗ-452	180	2,5	12,5
– от 3,0 до 5,0	ГАЗ-3307	300	4	16
	ГАЗ-53-12	250	4	16
	ГАЗ-САЗ-3507	255	4	16
– от 5,0 до 8,0	ЗИЛ-431410	350	4	16
	КАЗ-608В2 +КАЗ-717	250	4	12
	КамАЗ-55102	300	4	12
	МАЗ-5549	320	4	16
– от 8,0 и больше	КамАЗ-5320	300	4	12
	КамАЗ-53212	300	4	12
	МАЗ-53371	600	8	24
	МАЗ-5335	300	4	16
	КрАЗ-255Б1	160	2,5	12,5
	КрАЗ-257Б1	250	2,5	12,5
	ЗИЛ ММЗ-4502	350	4	16
	КамАЗ-5511	300	4	12
	МАЗ-5551	320	5	20
	КрАЗ-256Б1	160	2,5	12,5
	КрАЗ-6510	250	2,5	12,5
	Татра-815С1, Татра-815С3	375	10	20
	ЗИЛ-441510 +ОдАЗ-93571	380	4	16
	КамАЗ-5410 +9370-01	300	4	12

Продолжение таблицы А.1

	КамАЗ-54112 +9385	300	4	12
	МАЗ-5432 +МАЗ-5232В	320	10	30
	МАЗ-54326 +МАЗ-5232В	600	15	30
	МАЗ-5429, МАЗ-5430 +МАЗ-5232В	300	4	16
	МАЗ-54323 +МАЗ-9397	600	8	24
	МАЗ-64226 +93866	600	15	30
	МАЗ-64229 +93866	600	8	24
	КрАЗ-255В1 +ЧМЗАП- 5523А	160	2,5	12,5
	КрАЗ-258Б1 +ЧМЗАП- 5523А	250	2,5	12,5
	КрАЗ-255Л	160	2,5	12,5

Таблица А.2 – Характеристика категорий условий эксплуатации подвижного состава и коэффициент корректирования нормативов

Тип дорожного покрытия	Условия движения											
	За пределами пригородной зоны		В малых городах (до 100 тыс. жителей) и в пригородной зоне				В больших городах (более 100 тыс. жителей)					
	Рельеф местности											
	равнинный	слабохолмистый, холмистый	гористый	горный	равнинный	слабохолмистый, холмистый	гористый	горный	равнинный	слабохолмистый, холмистый	гористый	горный
Цементобетон, асфальтобетон, брусчатка, мозаика	I					II						
Битумоминеральные смеси		II										
Щебень, гравий, дегтебетон						III						
Булыжник, колотый камень, грунт и малопрочный камень, обработанные вяжущими материалами; зимники												
Грунт, укрепленный или улучшенный местными материалами; лежневое или бревенчатое покрытие						IV						
Естественные грунтовые дороги; временные внутрикарьерные и отвальные дороги; подъездные пути без твердого покрытия						V						

Группа условий эксплуатации	1	2	3	4	5
Коэффициент корректирования К	1,00	0,90	0,77	0,68	0,59

Таблица А.3 – Продолжительность простоя подвижного состава в ТО и ремонте

Типы подвижного состава	Простой в ТО-2 и ТР на автотранспортном предприятии (d^n), дн/1000 км	Простой при КР на авто ремонтном предприятии ($D_{к.р}^n$), дни
Общие нормативы		
Легковые автомобили	0,3-0,4	18
Автобусы особо малого, малого и среднего классов	0,3-0,5	20
Автобусы большого класса	0,5-0,6	25
Грузовые автомобили особо малой, малой и средней грузоподъемности	0,4-0,5	15
Грузовые автомобили большой и особо большой грузоподъемности	0,5-0,6	22
Прицепы и полуприцепы	0,10-0,15	–
Частные нормативы для автобусов		
Икарус-620	0,5-0,6	25
Икарус-260	0,6-0,7	35
Икарус-180, Икарус-280	0,8-0,9	45

Таблица А.4 – Нормативы трудоемкости ТО и УН для долгосрочного планирования для средних и больших АТП

Подвижной состав и его основные параметры	Марки модели подвижного состава	Чел.час на одно обслуживание					УН, чел.ч/1000 км
		ЕО	Д-1	ОР-1	Д-2	ОР-2	
1	2	3	4	5	6	7	8
Легковые автомобили							
– малого класса (рабочий объем двигателя от 1,2 до 1,8 л, сухая масса автомобиля от 850 до 1150 кг)	ВАЗ-1111 ЗАЗ-11022	0,3	0,4	1,6	1,8	4,4	2,4
	ВАЗ	0,35	0,4	1,6	1,96	4,6	2,6
– среднего класса (от 1,8 до 3,5 л и от 1150 до 1500 кг)	ГАЗ-3110, ГАЗ-3102	0,35	0,4	1,8	2,0	4,6	2,7
Автобусы							
– особо малого класса (длиной до 5,5 м)	БАЗ-2215	0,5	0,5	2,9	2,3	8,9	4,4
– малого класса (от 6,0 до 7,5 м)	ПАЗ-3205, ЗИЛ-3250	0,7	0,5	4,0	2,7	10,7	5,2
	Богдан-А09202	0,7	0,65	4,0	2,9	10,7	5,6
	БАЗ-А079	0,7	0,4	2,5	1,8	6,4	3,9
– среднего класса (от 8,5 до 10,0 м)	ЛАЗ-695Н	0,95	0,8	4,8	4,1	15,4	6,7
	Богдан-А09212	0,8	0,8	4,2	3,9	14,3	6,3
	ЛАЗ-42021	0,95	0,8	5,0	2,6	11,9	4,5
	ЛАЗ-4207	0,92	0,6	3,3	2,4	9,9	3,9
– большого класса (от 10,0 до 12,0 м)	БАЗ-А148	1,13	0,7	4,2	5,4	12,2	4,8
	Икарус-250, Икарус-255	1,4	1,2	7,2	5,3	19,8	9,1
	Икарус-260, Икарус-263	1,2	1,2	6,8	4,8	17,3	8,6
– особо большого класса (до 16,5 до 18,0 м)	Икарус-280, Икарус-283	1,8	1,6	9,7	6,3	23,3	11,1

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8
Грузовые автомобили общетранспортного назначения грузоподъемностью, т:							
– от 0,3 до 1,0	ИЖ-27151	0,2	0,2	1,4	1,2	3,9	2,8
	УАЗ-3303	0,3	0,2	0,9	1,3	4,1	3,5
– от 1,0 до 3,0	ГАЗ-2310	0,3	0,1 5	0,9	1,2	4,1	2,9
– от 3,0 до 5,0	ГАЗ-3307	0,5	0,2	1,2	1,8	6,0	3,1
	ГАЗ-53-12	0,42	0,2	1,4	1,0	4,9	3,6
	ГАЗ-САЗ-3507	0,58	0,2	1,4	2,0	6,9	3,6
– от 5,0 до 8,0	ЗИЛ-431410	0,45	0,2	1,4	1,8	5,8	3,3
	КамАЗ-55102	0,75	0,4	1,2	2,2	5,7	6,2
	МАЗ-5549	0,50	0,4	2,2	2,8	7,3	5,9
– от 8,0 и больше	КрАЗ-255Б1	0,5	0,4	2,1	2,7	8,6	6,6
	КрАЗ-255В1	0,4	0,4	2,2	2,6	8,3	6,4
	КрАЗ-255Л	0,45	0,4	2,1	2,8	8,7	6,8
	КрАЗ-258Б1	0,4	0,4	2,4	2,6	7,7	6,4
	КрАЗ-256Б1	0,45	0,4	2,4	2,5	7,9	6,3
	КрАЗ-257Б1	0,5	0,4	2,2	2,5	7,9	6,1
	КамАЗ-5320	0,75	0,3	1,2	2,2	5,7	6,2
	КамАЗ-53212	0,67	0,3	1,5	2,3	6,6	6,3
	КамАЗ-5410	0,67	0,3	1,2	2,2	5,6	6,2
	КамАЗ-54112	0,67	0,3	1,5	2,4	6,6	6,3
	КамАЗ-5511	0,75	0,4	1,2	2,2	5,7	6,2
	МАЗ-5335	0,3	0,4	2,1	2,5	6,4	5,5
	МАЗ-5430	0,4	0,4	2,1	2,7	7,3	5,6
	МАЗ-54322	0,5	0,5	2,7	3,0	6,1	4,8
	МАЗ-5432	0,5	0,5	2,7	2,9	6,1	5,4
	МАЗ-5429	0,35	0,4	2,1	2,6	6,7	5,5
	МАЗ-5549	0,5	0,4	2,2	2,8	7,3	5,9
	МАЗ-6422	0,6	0,5	2,8	3,1	6,4	5,9
	ЗИЛ-495810	0,52	0,3	1,6	2,1	6,7	3,8
	ЗИЛ-441510	0,5	0,3	1,6	2,0	6,4	3,6
	Татра-815С1, Татра-815С3	1,0	0,7	4,5	1,8	9,0	1,7

Таблица А.5 – Нормативы трудоемкости для малых АТП

Подвижной состав и его основные параметры	Марки модели подвижного состава	Чел. час на одно обслуживание			УН, чел. час/1000 км
		ЕО	ОРД-1	ОРД-2	
1	2	3	4	5	6
Легковые автомобили					
– малого класса (рабочий объем двигателя от 1,2 до 1,8 л, сухая масса автомобиля от 850 до 1150 кг)	ВАЗ-1111 ЗАЗ-11022	0,3	2,3	8,8	2,5
	ВАЗ	0,35	2,3	9,2	2,8
– среднего класса (от 1,8 до 3,5 л и от 1150 до 1500 кг)	ГАЗ-3110, ГАЗ-3102	0,35	2,6	9,2	2,9
Автобусы					
– особо малого класса (длиной до 5,5 м)	БАЗ-2215	0,5	4,0	15,0	4,5
– малого класса (от 6,0 до 7,5 м)	ПАЗ-3205, ЗИЛ-3250	0,7	5,5	18,0	5,3
	Богдан-А09202	0,7	5,5	18,0	5,5
	БАЗ-А079	0,7	3,5	10,8	4,0
– среднего класса (от 8,5 до 10,0 м)	ЛАЗ-695Н	0,95	6,6	25,8	6,9
	Богдан-А9212	0,8	5,8	24,0	6,5
	ЛАЗ-42021	0,95	6,9	20,0	4,5
	ЛАЗ-4207	0,92	4,6	16,6	3,9
– большого класса (от 10,0 до 12,0 м)	БАЗ-А148	1,13	5,8	24,6	4,8
	Икарус-250, Икарус-255	1,4	10,0	40,0	9,0
	Икарус-260, Икарус-263	1,2	9,5	35,0	8,5
– особо большого класса (до 16,5 до 18,0 м)	Икарус-280, Икарус-283	1,8	13,5	47,0	11,0

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5	6
Грузовые автомобили общетранспортного назначения грузоподъемностью, т:					
– от 0,3 до 1,0	ИЖ-27151	0,2	2,2	7,2	2,8
	УАЗ-3303	0,3	1,5	7,7	3,6
– от 1,0 до 3,0	ГАЗ-2310	0,3	1,4	7,6	2,9
– от 3,0 до 5,0	ГАЗ-3307	0,5	1,9	11,2	3,2
	ГАЗ-53-12	0,42	2,2	9,1	3,8
	ГАЗ-САЗ-3507	0,58	2,2	12,9	3,7
– от 5,0 до 8,0	ЗИЛ-431410	0,45	2,2	10,8	3,4
	КамАЗ-55102	0,75	1,91	8,73	6,7
	МАЗ-5549	0,50	3,5	13,7	6,3
– от 8,0 и больше	КрАЗ-255Б1	0,5	3,7	14,7	6,4
	КрАЗ-255В1	0,4	3,4	15,5	6,6
	КрАЗ-255Л	0,45	3,3	16,2	7,0
	КрАЗ-258Б1	0,4	3,7	14,3	6,6
	КрАЗ-256Б1	0,45	3,7	14,7	6,4
	КрАЗ-257Б1	0,5	3,5	14,7	6,2
	КамАЗ-5320	0,75	1,91	10,64	6,7
	КамАЗ-53212	0,67	2,29	12,27	6,7
	КамАЗ-5410	0,67	1,93	10,5	6,7
	КамАЗ-54112	0,67	2,29	12,27	6,7
	КамАЗ-5511	0,75	1,91	10,64	6,7
	МАЗ-5335	0,3	3,2	12,0	5,8
	МАЗ-5430	0,4	3,35	13,6	6,0
	МАЗ-54322	0,5	4,25	11,3	5,2
	МАЗ-5432	0,5	4,25	11,3	5,8
	МАЗ-5429	0,35	3,2	12,5	6,0
	МАЗ-5549	0,5	3,5	13,7	6,3
	МАЗ-6422	0,6	4,4	12,0	6,4
	ЗИЛ-495810	0,52	2,53	12,42	3,9
	ЗИЛ-441510	0,5	2,42	11,88	3,7
	Татра-815С1, Татра-815С3	1,0	7,1	16,8	1,42

Таблица А.6 – Распределение трудоемкостей, %, по видам технического обслуживания и ПР

Вид технического обслуживания	Вид работ	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили	Внедорожные автомобили-самосвалы	Прицепы и полуприцепы
ЕО	ОР	100	100	100	100	100
ТО-1	ОР-1	68	72	64	68	79
	Д-1	14	11	9	7	4
	УН	18	17	27	25	17
ТО-2	ОР-2	49,5	59,5	53,5	57,5	77,00
	Д-2	11,0	7,0	8,0	4,0	0,75
	УН	39,5	33,5	38,5	38,5	22,25
ПР	Др	2	2	2	2	2
	УН	98	98	98	98	98

Таблица А.7 – Примерное распределение трудоемкости технического обслуживания по видам работ, %

Виды обслуживания и работ	Грузовые автомобили						Прицепы		Полуприцепы	Легковые автомобили	Автобусы
	с карбюраторными двигателями			с дизельными двигателями			одноосные	двухосные			
	бортовые	самосвалы	седельные тягачи	бортовые	самосвалы	седельные тягачи					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ежедневное обслуживание											
Уборочные	35,0	35,0	35,0	27,0	27,0	27,0	35,0	40,0	–	45,0	65,0
Моечные	65,0	65,0	65,0	73,0	73,0	73,0	65,0	60,0	–	55,0	35,0
Первое техническое обслуживание											
Контрольно-осмотровые	25,0	25,3	25,0	20,0	20,4	20,0	23,0	30,0	35,0	26,0	28,0
Крепежные	19,7	20,0	20,0	20,5	21,0	21,0	10,0	15,0	15,6	17,0	16,0

Продолжение таблицы А.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Регулирующие	4,5	4,6	4,6	4,5	4,8	4,8	–	4,2	3,3	5,0	5,5
Аккумуляторные	9,5	9,3	9,3	8,0	7,2	7,3	–	–	–	7,5	4,8
Электротехнические	5,0	4,9	5,0	4,0	4,4	4,5	–	2,5	2,2	3,5	6,2
Работы по системе питания	3,5	3,3	3,4	7,0	6,7	6,8	–	–	–	5,0	2,5
Шинные	7,5	7,3	7,4	7,0	6,5	6,6	39,0	22,3	20,6	8,0	5,5
Смазочно-очистител.	25,3	25,3	25,3	29,0	29,0	29,0	28,0	26,0	23,3	28,0	22,5
Уборочно-моечные	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	9,0
ИТОГО на ТО-1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Второе техническое обслуживание											
Контрольно-осмотровые	26,0	26,3	26,5	32,8	33,1	33,3	41,4	42,6	35,6	38,8	37,8
Крепежные	17,0	17,5	17,2	15,2	16,2	16,0	1,6	5,9	7,5	7,5	12,0
Регулирующие	7,8	7,8	7,6	4,0	4,2	4,1	5,5	8,0	8,0	7,0	7,2
Аккумуляторные	3,8	4,1	4,1	2,7	3,0	2,9	–	–	–	3,0	2,9
Электротехнические	9,7	9,4	9,4	3,8	3,5	3,6	–	2,5	2,5	14,0	9,6
Работы по системе питания	4,5	3,9	4,2	15,5	14,5	14,6	–	–	–	4,5	2,5
Шинные	14,5	14,0	14,0	14,5	14,0	14,0	40,0	30,0	39,0	10,0	11,5
Смазочно-очистител.	17,0	17,0	17,0	11,5	11,5	11,5	11,5	11,0	7,4	15,2	12,5
Уборочно-моечные	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4,0
ИТОГО на ТО-2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Таблица А.8 – Примерное распределение трудоемкости технического обслуживания автомобиля КамАЗ-5320, %

Виды работ	ТО-1			ТО-2		
	Всего	В том числе		Всего	В том числе	
		контроль и диагностика	исполнение		контроль и диагностика	исполнение
Уборочно-мочные	11,76	–	–	2,42	–	–
Контрольно-диагностические	10,64	3,92	6,72	3,84	2,01	1,83
Крепежные	17,50	12,21	5,29	37,44	10,61	26,83
Регулировочные	9,95	5,93	4,02	14,33	9,40	4,93
Электротехнические	12,30	7,40	4,90	11,63	5,93	5,70
По обслуживанию системы питания	3,38	2,45	0,93	9,70	1,72	7,98
Шинные	13,73	5,89	7,84	2,83	1,21	1,62
Смазочно-очистительные	20,74	1,94	18,80	17,81	1,06	16,75
ВСЕГО	100,0	39,74	48,50	100,0	31,94	65,64

Таблица А.9 – Примерное распределение трудоемкости ТР по видам работ, %

Виды обслуживания и работ	Грузовые автомобили						Прицепы		Полуприцепы	Легковые автомобили	Автобусы
	с карбюраторными двигателями			с дизельными двигателями			бортовые	самосвалы			
	бортовые	самосвалы	тягачи	бортовые	самосвалы	тягачи					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Работы, выполняемые на постах зоны ремонта											

Продолжение таблицы А.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контрольно-регулирующие	6,0	8,5	8,0	7,0	8,5	8,0	5,0	6,0	5,0	7,0	4,0
Разборочно-сборочные	28	31	29	29	32	30	30	30	37	25	24
Работы, выполняемые в цехах (и частично на постах)											
Ремонт агрегатов и узлов	18	20	19	19	21	20	–	–	–	15	14
В том числе: по ремонту двигателя	7	7	7	7	7	7	–	–	–	6	6
По ремонту сцепления, карданной передачи, ручного тормоза, редуктора, подъемного механизма;	5	7	6	5	8	6	–	–	–	4	3
по ремонту рулевого управления, переднего и заднего мостов	6	6	6	7	6	7	–	–	–	5	5
Слесарно-механические	14	9	9	12	7	7,5	13	12	12	10	11
Электротехнические, ремонт радиооборудования и таксометров	8,5	9,5	10	7	8	9	–	–	–	10	9,5

Продолжение таблицы А.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ремонт системы питания	3,0	2,5	3,5	3,5	3,5	4,5	–	–	–	2,5	3,0
Аккумуляторные	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	–	–	–	1	0,5
Шиномонтажные	1	1	2	1	2	2	2	2	1	2	1
Вулканизационные	1	1	2	1	1,5	2	2	2	1	1	1
Жестянические	1,5	1,5	2	1,5	1,5	2	–	1,7	0,5	4	1
Сварочные	2	2	1	1,5	2	1,5	8	9	15	3,5	3
Меднические	2,5	3	3	3	3	3	1	1	0,5	1,5	3
Кузнечно-рессорные	4	5	5	4	5	5	14	13	7	2	4
Арматурно-кузовные	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	–	–	–	4	8
Столярные	4	1	1	4	0,5	1	17	–	14	–	–
Обойные	1	1	1	1	1	1,5	–	–	–	3,5	3
Малярные	4	3	3	4	2,5	2	6	6	5	8	8
ВСЕГО	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Таблица А.10 – Примерное распределение дополнительных работ, %

Работы	Комплексные АТП и филиалы
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	20
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	15
Транспортные	10
Перегонка автомобилей	15
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	15
Уборка производственных помещений и территории	20
Обслуживание компрессорного оборудования	5
ВСЕГО:	100

Таблица А.11 – Годовой фонд времени ремонтных работ

Профессии рабочих	Годовой фонд времени, ч		Коэффициент штатности $K_{шт}$
	Штатного рабочего $\Phi_{шт}$	Явочного рабочего (рабочего места) $\Phi_{яв}$	
Слесари, агрегатчики и мотористы, станочники, электрики, шиномонтажники, кузовщики, жестянщики, столяры, мойщики	1942	2096	0,93
Слесари и регулировщики топливной аппаратуры, вулканизаторщики, маляры, термисты	1921	2096	0,92
Медники, аккумуляторщики, сварщики, маляры нитрокрасок	1879	2096	0,90

Таблица А.12 – Коэффициент корректирования трудоемкости

Годовой пробег подвижного состава, млн.км	Средняя численность подвижного состава при суточном пробеге, км			Коэффициент трудоемкости, K_T
	150	200	250	
5-10	150	120	90	1,2
10-20	300	240	180	1,0
20-40	600	480	360	0,9
40-60	1000	800	600	0,8
60-80	1400	1100	800	0,7

Таблица А.13 – Распределение трудоемкости технических воздействий между базой и гаражом, %

Работы	Объем, %		Работы	Объем, %	
	база	гаражи		база	гаражи
Ежедневное обслуживание	–	100	Аккумуляторные: обслуживание	–	100
ТО-1	100	–	ремонт	100	–
ТО-2	100	–	Механические	100	–
Диагностика: общая	10	90	Меднические	100	–
углубленная	100	–	Жестянические	60	40
Крепежно-регулирующие и замена узлов и деталей	40	60	Кузнечно-рессорные	100	–
Ремонт агрегатов	100	–	Сварочные	60	40
Замена агрегатов	90	10	Арматурные	80	20
Топливные	100	–	Кузовные	90	10
Электротехнические	70	30	Слесарные	90	10
Столярные	90	10	Малярные	85	15
Обойные	100	–	Шиномонтажные	–	100
			Шиноремонтные	100	–

Таблица А.14 – Примерное распределение трудоемкости текущего ремонта между СТОГА и ПАТ, %

Виды работ	Грузовые автомобили		Автобусы		Легковые автомобили	
	СТОГА	ПАТ	СТОГА	ПАТ	СТОГА	ПАТ
1	2	3	4	5	6	7
Контрольно-регулирующие	–	6	–	4	–	7
Разборочно-сборочные	21	7	18	6	18	7
Ремонт агрегатов и узлов	18	–	14	–	15	–
Электротехнические и аккумуляторные	5,5	2,5	6,5	3	6	4

Продолжение таблицы А.14

1	2	3	4	5	6	7
Ремонтные системы питания	2	1	2	1	2	0,5
Шиномонтажные	–	1	–	1	–	2
Вулканизационные	1	–	1	–	1	–
Медницкие	2	0,5	3	–	1,5	–
Жестяницкие	1,5	–	1	–	4	–
Сварочные	1	1	2	1	2	1,5
Кузнечно-рессорные	4	–	4	–	2	–
Столярные	4	–	–	–	–	–
Арматурно-кузовные	1	–	6	2	4	–
Обойные	1	–	5	–	3,5	–
Малярные	4	–	8	–	8	–
Слесарно-механические	12	2	9	2	8	2
Ремонт радиооборудования и таксометров	1	–	0,5	–	1	–
ИТОГО	79	21	80	20	76	24

Таблица А.15 – Исходные данные для проектирования и реконструкции СТОА

Наименование параметров	Значение параметров
Среднегодовой пробег, тыс. км	15-20
Пробег между заездами на СТОА, тыс. км	4
Среднегодовая трудоемкость обслуживания одного автомобиля, чел-ч	20-30
Годовой фонд рабочего времени поста, ч	1700-1900
Количество рабочих на одном посту, чел	0,8-1,4
Количество автомобилей, приходящихся на одного	80-100
Средний процент постоянных клиентов от общего	60-75
Стоимость строительства одного поста, тыс. руб.	30-40

Продолжение таблицы А.15

1	2
Доля стоимости оборудования в общей стоимости СТОА, %	40
Нормативные размеры постов, проездов и площадей на основное оборудование, м: ширина проездов внутри СТОА при расстановке автомобилей относительно оси проезда под 90° (в зависимости от габаритных размеров автомобиля)	5-7
размер напольного рабочего поста в плане (слесаря, электрика)	5(6)×3(3,5)
размер общеремонтного поста в плане при наличии 2- или 4-стоечного подъемника	6(7)×4(4,5)
размер поста с окрасочной камерой	7×5
размер поста для правки кузова	9×5
установка для мойки автомобиля	6×4,5
установка для смазки автомобиля	6(7)×6
Удельные площади административно-бытовых помещений на человека, м ² : конторские помещения	6-7
бытовые помещения	4
Удельные площади на один рабочий пост, м ² : земельного участка	200-250
зоны ТО и ремонта (с проездами)	45-50
остальная полезная площадь	30
в том числе складская	10

Таблица А.16 – Распределение количества автомобиле-заездов и трудоемкости работ по видам на СТОА разной мощности, %

Виды работ	Число постов СТОА											
	5		10		15		20		25		30-35	
	Количество заездов (з) и трудоемкость (т)											
	з	т	з	т	з	т	з	т	з	т	з	т
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Диагностик а	6	6	6	5	6	4	7	4	7	4	6	4
ТО в полном объеме по та- лонам серви- сной книжки	24	35	20	25	16	15	16	10	16	10	14	8
Смазка	15	5	15	5	12	3	10	2	7	2	6	2
Регулировка углов колес	15	10	15	7	16	4	18	4	20	4	18	3
Регулировка тормозов	10	10	6	5	6	3	6	3	6	3	0	3
Электротоп- ливные работы	10	6	8	6	8	4	9	4	10	4	10	4
Шиномонта- жные работы	10	7	8	5	3	2	2	1	2	1	3	1
Ремонт узлов и агрегатов	10	20	10	20	16	16	14	12	14	12	16	10
Ремонтно- кузовные работы	—	—	5	10	8	25	8	30	8	30	10	35
Окраска	—	—	5	10	6	20	7	25	7	25	8	25
Обойно-ар- матурные работы	—	—	2	2	3	5	3	5	3	5	4	5
Итого	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Таблица А.17 – Основные технико-экономические показатели для СТОА разной мощности

Наименование показателей	Число постов СТОА					
	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35
Количество заездов на СТОА за год, тыс.	5,0-9,0	9,0-10,0	10,0-12,0	12,0-15,0	15,0-17,5	17,5-20,0
Годовая трудоемкость работ, тыс. чел-ч	40-80	80-120	120-170	170-210	210-260	260-300
Средняя трудоемкость одного заезда, чел-ч	8,0-9,0	9,0-12,0	11,0-14,0	14,0-14,0	14,0-15,0	15,0-15,0
Среднее количество заездов на один пост за год, ед.	1000-900	900-670	670-600	600-600	600-575	575-570
Удельная трудоемкость работ за год на один пост, тыс. чел-ч	8,0	8,0	8-8,5	8,5-8,6	8,6-8,6	8,6-8,6

Таблица А.18 – Примерные годовые пробеги автомобилей и величина СТОА

Суммарный годовой пробег автомобилей, подлежащих обслуживанию, млн.км			Величина СТОА	Число расчетных рабочих постов
микролит- ражных	малолит- ражных	среднего литража		
До 12	До 10	Малые	До 8	до 15
13-27	11-22	Средние	9-18	16-30
28-50	23-42	Большие	19-33	31-50
Свыше 50	Свыше 42	Крупные	Свыше 33	Свыше 50

Таблица А.19 – Примерное распределение трудоемкости
ТО и ТР по видам работ в условиях СТОА, %

Виды работ	Тип СТОА			Постовые/ цеховые работы
	малые	большие и крупные	средние	
Экспресс-диагностика	7	–	–	100/–
Диагностика	–	8	7	100/–
ТО-1	12	10	10	100/–
ТО-2	6	9	7	80/20–
Смазочные работы	6	7	6	100/–
Регулировка схождения и развала передних колес	7	7	7	100/–
Регулировка тормозов	8	5	6	100/–
Ремонт и зарядка аккумуляторных батарей	1	1	1	100/–
Электротопливные работы	6	4	5	100/–
Ремонт агрегатов	3	4	3	50/50
Шиномонтажные работы	7	5	6	50/50
Обойные работы	2	2	2	50/50
Жестяницкие, кузовные и сварочные работы	16	20	20	20/80
Малярные работы	11	10	10	75/25
Слесарно-механические работы	8	8	10	–/100
ИТОГО	100	100	100	

Приложение Б – Справочный материал по организации технического обслуживания и ремонта автомобилей

а) Табличный материал

Таблица Б.1 – Удельные площади участков на одного
работающего

Участки	Площадь, м ²	
	f_1	f_2
Агрегатный (без помещения мойки агрегатов и деталей)	22	14
Слесарно-механический	18	12
Электротехнический	15	9
Ремонта приборов системы питания	14	8
Аккумуляторный (без помещения кислотной, зарядной и аппаратной)	21	15
Шиномонтажный	18	15
Вулканизационный	12	6
Кузнечно-рессорный	21	5
Медницкий	15	9
Сварочный	15	9
Жестяницкий	18	12
Арматурный	12	6
Обойный	18	5
Деревообделочный	24	18
Таксомоторный	15	9

Таблица Б.2 – Примерное среднее число рабочих на
одном посту зон обслуживания и ремонта

Вид или метод обслуживания и ремонта	Число рабочих на одном посту при обслуживании автомобилей			
	гру- зовых	автопо- ездов	лег- ковых	авто- бусов
1	2	3	4	5
ЕО:				
уборка или обтирка	1-2	1-3	2-3	3-6
шланговая мойка	1	1-2	1	1-2

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5
механизированная мойка (оператор)	1	1	1	1
ТО-1	2-4	3-5	2-4	4-5
ТО-2:				
поточный метод	3-4	3-5	3-4	4-5
на тупиковых постах	2-3	2-4	2-3	2-4
Комплексно-поточный метод ТО	3-4	3-5	3-4	4-5
Единое обслуживание на потоке	3-4	3-5	3-4	4-5
ТО-2 при агрегатно-зональном методе (с учетом одновременного выполнения некоторых ремонтных операций)	2-3	2-4	2-3	2-4
ТР:				
по литературным данным	1-2	1-2	1-2	1-2
по данным опыта	1,0-1,2	1,2-1,4	1,2-1,4	1,2-1,4
По данным опыта для автомобилей типа БелАЗ	1,8-2,0	–	–	–

Таблица Б.3 – Расстояние от автомобилей на постах ТО и ремонта

Место измерения	Категория автомобилей		
	I	II-III	IV
От продольной стороны автомобиля:			
а) на постах ТО и ТР для работ без снятия шин и тормозных барабанов			
до стены	1,2	1,6	2,0
до рядом стоящего автомобиля	1,6	2,0	2,5
б) на постах ТО и ТР для работ со снятием шин и тормозных барабанов			
до стены	1,5	1,8	2,5
до рядом стоящего автомобиля	2,2	2,5	4,0
От торцевой стороны автомобиля			
до стены и другого автомобиля	1,2	1,5	2,0
до наружных ворот	1,5	1,5	2,0
От автомобиля до колонны	0,7	1,0	1,0

Таблица Б.4 – Примерное распределение рабочих по производственным участкам и видам ТО и ремонта автомобилей

№ произ. участка	Работы, выполняемые производственным участком	Количество рабочих, %, занятых			
		ТО-1	ТО-2	ТР	всего
I	Техническое обслуживание и ремонт двигателя	4	4	6	14
II	Техническое обслуживание и ремонт сцепления, коробки передач, стояночного тормоза, карданной передачи, редуктора, механизма подъема кузова	3	3	6	12
III	Техническое обслуживание и ремонт переднего моста, рулевого управления, заднего моста, тормозной системы, подвески	7	7	18	32
IV	Техническое обслуживание и ремонт системы электрооборудования и питания	6	6	5	17
V	Техническое обслуживание и ремонт рамы, кузова, кабины, оперения, облицовки	2	2	15	19
VI	Техническое обслуживание и ремонт шин	1	1	4	6
	ИТОГО	23	23	54	100
VII	Слесарно-механические работы	По опыту работы ПАТ			
VIII	Моечно-уборочные работы	По опыту работы ПАТ			

Таблица Б.5 – Расчетное соотношение основных и резервных рабочих постов зоны ТР

Показатель	Количество основных постов								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Общее количество постов	3	5	6	7	8	9	10	11	12
Количество резервных постов	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Коэффициент неравномерности поступления автомобилей в зону	1,5	~1,5	1,5	1,4	1,33	1,29	1,25	1,22	1,20

Таблица Б.6 – Типаж зон ТР грузовых автомобилей

Кол-во технологически необходимых рабочих, чел	Количество рабочих постов				Распределение специализированных постов				
	общее	основных	резервных	универсальных	ремонтные			диагностические	
					двигатель, его системы	остальные системы и агрегаты		тормозная система	рулевое управление, передний мост
						трансмиссия	системы управления, ходовая часть		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5-6	3-4	2-3	1	3-4	–	–	–	–	–
7-8	5-6	4-5	1	5-6	–	–	–	–	–
10-12	7-9	5-7	2	2	2-3	3-4		–	–
14-17	10-11	8-9	2	2	3	4-5		1	–
17-19	12-13	10-11	2	2	3	6-7		1	–
20-23	14-16	11-13	3	3	3-4	7-8		1	–
24-26	17-18	14-15	3	3	4	8-9		1	1
27-30	19-20	15-16	4	4	4	9-10		1	1

Продолжение таблицы Б.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
31-32	21-22	17-18	4	4	5	10-11		1	1
33-38	22-23	18-19	4	4	5	4	8	1	1
41-44	23-25	19-21	4	4	6	4	8	1	1
45-48	26-27	22-23	4	4	6	5	9	2	1
50-55	28-29	23-24	5	5	7	5	9	2	1
56-59	29-31	24-26	5	5	8	6	10	2	1

Таблица Б.7 – Примерный состав диагностических постов на ПАТ различной мощности

Списочное число автомобилей	Годовой пробег парка, тыс.км	Суточная программа		Кол-во специализированных совмещенных диагностических постов				
		ТО-1	ТО-2	общей диагностики Д-1	позлементной диагностики Д-2	Диагностика в зоне ТР		упрощенный диагностический универсальный пост
						тормозов	рулевого управления и переднего моста	
50	2500	5	1	–	–	–	–	1
100	5000	9	2	–	–	–	–	1
200	10000	18	4	1	1	1	2*	–
300	15000	27	6	1	1	1	2*	–
400	20000	36	7	1	1	1	1	–
500	25000	44	9	2	1	1	1	–
700	35000	62	12	2	1	1	1	–
1000	50000	90	18	3	2	2	1	–

*Диагностика проводится на постах в зоне ТР с помощью переносных диагностических приборов.

Таблица Б.8 – Значение коэффициента плотности расстановки оборудования K_n для расчета площади помещений

Наименование помещений	Значение K_n
Зоны обслуживания и ремонта (в среднем)	4,5
Кузнечно-рессорный, деревообделочный цехи	5,0
Сварочный, жестяницкий цехи	4,5
Моторный, агрегатный, шиномонтажный, вулканизационный, малярный цехи	4,0
Слесарно-механический, медницкий, аккумуляторный, электротехнический, карбюраторный, обойный цехи	3,5
Склад запасных частей, склад агрегатов, инструментальная, склад резины, склад смазочных материалов	2,5

Таблица Б.9 – Расстояние между автомобилями, между автомобилями и элементами здания и определение минимальной ширины ворот в помещениях для обслуживания и ремонта, m

Наименование расстояний и условий	Категория автомобиля			
	I	II	III	IV
1	2	3	4	5
Расстояние между автомобилями и элементами здания				
Между продольными сторонами автомобилей:				
на постах для работ без снятия колес и тормозных барабанов	1,6	2,0	2,0	2,5
на постах со снятием колес и тормозных барабанов	2,2	2,5	2,5	4,0
Между автомобилями, стоящими друг за другом	1,2	1,5	1,5	2,0
Между продольной стороной автомобиля и стеной:				
на постах для работ без снятия колес и тормозных барабанов	1,2	1,6	1,6	2,0
на постах для работ со снятием колес и тормозных барабанов	1,5	1,8	1,8	2,5
Между торцевой стороной автомобиля и стеной	1,2	1,5	1,5	2,0
Между автомобилем и колонной	0,7	1,0	1,0	1,0

Продолжение таблицы Б.9

1	2	3	4	5
Между автомобилем и наружными воротами, расположенными против поста	1,5	1,5	1,5	2,0
Габариты приближения маневрируемых автомобилей				
До автомобилей, конструкций зданий или стационарного оборудования, расположенных со стороны проезда, на которой размещен пост	0,3	0,3	0,5	0,8
До автомобилей, конструкций зданий или стационарного оборудования, расположенных на противоположной стороне проезда	0,8	0,8	1,0	1,0
Минимальная ширина ворот в помещениях обслуживания и ремонта				
При въезде перпендикулярно к плоскости ворот – размер превышения габаритной ширины автомобиля	0,7	1,0	1,0	1,2
При въезде под углом к плоскости ворот – размер превышения габаритной ширины автомобиля	1,0	1,5	1,5	2,0

Таблица Б.10 – Ширина внутри гаражных проездов в зонах обслуживания и ремонта при различном угле расстановки постов к оси проезда и при установке автомобилей на посты передним ходом

Тип и модель автомобилей	Посты на канавах					Посты напольные			
	без маневрирования			с дополнительным маневром		без маневрирования			с маневром
	45°	60°	90°	60°	90°	45°	60°	90°	90°
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Легковые									
ВАЗ-2110	4,3	5,9	8,5	5,0	6,5	3,1	3,5	6,0	4,7
ГАЗ-3110	4,5	6,2	9,4	5,7	7,5	3,0	3,3	7,8	6,8
ГАЗ-3102	4,6	6,2	9,1	5,4	7,3	3,3	3,7	6,6	5,8

Продолжение таблицы Б.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Автобусы									
БАЗ-2215	4,6	6,2	9,4	5,7	7,3	3,3	3,7	8,2	7,0
ПАЗ-3205	6,0	8,7	11,5	7,4	9,7	4,3	5,2	8,5	7,5
ЛиАЗ-5256	7,6	9,6	15,5	8,8	13,4	5,8	7,8	12,8	10,8
ЛАЗ-4207	6,5	8,7	13,6	8,2	11,6	5,0	7,2	10,5	9,8
Богдан-А09212	6,6	9,0	14,0	9,2	12,3	5,6	9,2	15,2	13,5
Икарус-260	10,5	13,5	20,0	–	–	7,5	10,0	16,5	–
Грузовые автомобили									
УАЗ-3303	4,0	6,0	9,3	5,5	7,3	3,4	3,6	6,9	6,1
ГАЗ-52-03	5,3	7,3	11,2	6,7	8,9	3,6	4,7	10,1	7,7
ГАЗ-3307	6,0	8,3	12,3	7,0	10,0	4,0	4,7	7,7	7,0
ЗИЛ-431410	6,3	8,5	12,8	7,4	10,3	4,2	5,0	8,2	7,2
МАЗ-53371	5,5	7,5	11,7	7,5	10,0	4,1	6,0	12,1	10,3
КрАЗ-250	9,0	12,2	18,8	11,0	14,0	5,3	9,5	17,6	14,0
КамАЗ-5320	10,2	13,2	19,7	10,7	15,0	6,0	9,5	14,2	12,0
Автомобили-самосвалы									
ГАЗ-САЗ-3507	5,6	7,8	11,5	6,7	8,7	3,9	4,6	10,0	7,2
ЗИЛ-ММЗ-4505	6,1	8,0	12,3	7,3	8,5	4,3	5,4	11,2	8,3
МАЗ-5549	6,1	8,2	12,6	7,3	9,5	4,6	5,6	11,5	8,6
КрАЗ-256Б1	7,5	10,2	15,8	9,3	12,3	5,0	7,3	14,5	11,7
КамАЗ-5511	6,2	8,5	13,0	8,5	11,3	5,5	5,8	9,5	8,9
Автопоезда									
ЗИЛ-441510+ ОдАЗ-93571	8,5	10,0	14,2	–	–	5,0	7,6	10,3	–
ЗИЛ-431410+ ГКБ-8328	8,3	9,7	12,3	–	–	6,8	8,6	10,5	–
МАЗ-54323+ МАЗ-9380	8,6	10,2	15,3	–	–	7,6	9,2	12,0	–

Таблица Б.11 – Расстояние между автомобилями и конструкциями здания при хранении подвижного состава в помещениях, *м*

Наименование расстояний и условий	Категория автомобилей		
	I	II	III
Между автомобилями (с продольной стороны), а также стеной и автомобилем, установленным параллельно стене	0,5	0,6	0,8
Между продольной стороной автомобиля и колонной	0,3	0,4	0,5
Между передней стороной автомобиля и стеной или воротами:			
при прямоугольной расстановке автомобилей	0,7	0,7	0,7
при косоугольной расстановке автомобилей	0,5	0,5	0,5
Между задней стороной автомобиля и стеной или воротами:			
при прямоугольной расстановке автомобилей	0,5	0,5	0,5
при косоугольной расстановке автомобилей	0,4	0,4	0,4
Между автомобилями, стоящими друг за другом	0,4	0,5	0,6

Таблица Б.12 – Зоны безопасности (габариты приближения) при маневрировании автомобилей в зонах стоянки

Наименование нормируемых расстояний и условия хранения	Минимальное расстояние для различных категорий автомобиля, <i>м</i>		
	I	II	III и IV
1	2	3	4
До соседних автомобилей или конструкций здания (у места хранения маневрируемого автомобиля):			
хранение в закрытых помещениях	0,2	0,3	0,4
хранение автомобилей под навесами и на открытых площадках	0,3	0,4	0,5

Продолжение таблицы Б.12

1	2	3	4
то же, при хранении автопоездов	0,4	0,5	0,6
До автомобилей или конструкций здания на другой стороне проезда:			
хранение в закрытых помещениях	0,7	0,8	1,0
хранение автомобилей под навесами и на открытых площадках	0,8	0,9	1,1
то же, при хранении автопоездов	0,9	1,0	1,2

Таблица Б.13 – Ширина внутригаражных проездов в зонах хранения автомобилей при различном угле расстановки постов к оси проезда, *м*

Тип и модель подвижного состава	В помещении			На открытой площадке			
	Установка автомо- билей задним ходом без маневрирования (под углом)			Установка автомобилей передним ходом			
				без маневрирова- ния (под углом)			с мане- вром
	45 ⁰	60 ⁰	90 ⁰	45 ⁰	60 ⁰	90 ⁰	90 ⁰
1	2	3	4	5	6	7	8
Легковые автомобили							
ВАЗ-2110	3,7	4,2	5,5	3,2	4,8	9,0	7,0
ГАЗ-3102	4,2	4,5	6,1	3,6	5,2	9,7	7,7
УАЗ-31512	4,2	4,6	6,2	3,7	5,3	7,9	6,6
Автобусы							
БАЗ-2215	4,1	4,8	6,2	3,5	5,6	10,1	7,7
ПАЗ-3205	5,5	6,8	10,2	5,0	8,2	11,5	10,6
Богдан-А09202	7,1	8,6	11,1	6,0	10,0	13,5	12,5
Богдан-А09212	7,7	8,2	10,0	6,7	10,3	17,1	13,5
ЛиАЗ-5256	7,4	9,6	12,4	7,0	11,0	14,4	12,2
Икарус-260	–	–	–	9,2	12,7	15,0	–
Грузовые автомобили							
УАЗ-3303	4,3	4,9	6,2	3,6	5,0	9,7	7,7
ГАЗ-52-03	5,3	5,8	7,7	4,3	6,4	11,9	9,2

Продолжение таблицы Б.13

1	2	3	4	5	6	7	8
ГАЗ-3307	5,2	6,3	9,2	4,7	7,1	10,6	9,3
ЗИЛ-431410	5,5	6,5	10,0	5,0	7,4	11,5	10,0
МАЗ-53371	5,8	6,8	10,5	5,4	7,8	12,0	10,5
КрАЗ-250	7,0	8,5	11,9	6,8	10,9	19,2	14,4
КамАЗ-5320	7,8	9,2	13,4	7,3	11,6	16,7	13,4
Автомобили-самосвалы							
ГАЗ-САЗ-3507	5,0	5,5	7,4	3,9	6,3	11,6	8,8
ЗИЛ-ММЗ-4505	5,4	5,9	8,5	4,6	6,6	10,8	9,3
МАЗ-5549	5,3	5,7	7,7	4,4	6,4	10,4	9,0
КрАЗ-256Б1	6,5	7,6	11,5	5,9	9,7	15,6	12,7
КамАЗ-5511	7,4	8,1	10,8	6,2	8,9	16,0	13,1
Автопоезда							
ЗИЛ-441510+ ОдАЗ-93571	–	–	–	6,6	7,4	11,2	–
ЗИЛ-431410+ ГКБ-8328	–	–	–	7,3	8,8	13,2	–
МАЗ-54323+ МАЗ-9380	–	–	–	8,0	10,3	13,4	–

Таблица Б.14 – Удельные площади открытых стоянок подвижного состава $f_{уд}$, m^2 на автомобиле-место

Тип подвижного состава	Модель	$f_{уд}$	Модель	$f_{уд}$
1	2	3	4	5
Автомобиль легковой	ВАЗ-2110	15	ГАЗ-3102	18,5
Автобус	БАЗ_2215 ПАЗ-3205 Богдан-А09202	22 35 47	ЛиАЗ-5256 «Икарус-280»	53 130

Продолжение таблицы Б.14

1	2	3	4	5
Автомобиль грузовой	УАЗ-3303	20	КамАЗ-5320	37
	ГАЗ-3307	31	МАЗ-5337	36
	ЗИЛ-431410	34	КрАЗ-257	54
Автомобиль-самосвал внедорожный	БелАЗ-7540	55	БелАЗ-7548	65
Автопоезд	ЗИЛ-441510 с	93	ЗИЛ-130 с ГКБ-817	105
	ОдАЗ-93571			
	МАЗ-54323 с	112	КамАЗ-5410 с ОдАЗ-9370	128
	МАЗ-9380			
	КамАЗ-5320 с	131		
	ГКБ-8350			

Таблица Б.15 – Технологическая возможность рационального применения постов различного типа для выполнения основных работ ТО и ремонта

Наименование основных работ	Тип поста	
	рекомендуемый	допустимый
1	2	3
Мойка автомобиля ручная	3,5	–
Мойка автомобиля механизированная	4,7	–
Мойка двигателя и моторного отсека	4,7	1,1
Чистка салона кузова	1,1	–
Диагностика агрегатов и систем, влияющих на безопасность движения	4,1–4,2	3,4
Диагностика углубленная	4,1–4,4	–
Работы в объеме ТО-1	3,1–3,4	2,1
Работы в объеме ТО-2	3,1–3,4	2,2
Смазочно-заправочные работы	3,4	2,2; 3,5
Двигатель в сборе снять и поставить с регулировкой	2,1	3,1
Прокладку головки цилиндров заменить	2,1	3,1
Прокладку крышки клапанов заменить	1,1	–
Подушку передней опоры заменить	3,1	2,1
Масляный картер заменить	3,1	2,1

Продолжение таблицы Б.15

1	2	3
Топливный бак заменить	3,4	2,1
Глушитель заменить	3,4	2,1
Трубы глушителя заменить	3,4	2,1
Система охлаждения. Насос заменить	1,1	–
Радиатор заменить	3,1	2,1
Сцепление в сборе заменить	3,2	2,2
Цилиндр выключения сцепления заменить	3,1–3,4	2,1
Коробку передач в сборе заменить	3,2	2,2
Карданный вал в сборе заменить	3,4	2,1
Задний мост в сборе заменить	2,2	3,3
Редуктор заднего моста в сборе заменить	3,4	2,2
Сальник ведущей шестерни главной передачи заменить	3,4	2,1
Полуось заднего моста заменить	3,2	2,2
Переднюю подвеску в сборе заменить	2,2	3,2
Пружину (торсион) передней подвески заменить	3,2	2,2
Рычаг передней подвески заменить	3,2	2,2
Амортизатор заменить	3,4	2,2
Втулки передней подвески заменить	3,2	2,2
Штангу стабилизатора поперечной устойчивости заменить	3,4	2,1
Рессору (пружину) задней подвески заменить	3,2	2,2
Амортизатор задней подвески заменить	3,2	2,1
Рулевое управление в сборе заменить	3,4	2,2
Рулевые тяги заменить	3,4	2,1
Маятниковый рычаг заменить	3,4	2,1
Рулевое колесо с включателем сигнала в сборе заменить	1,1	–
Колеса и тормоза. Ступицу переднего колеса заменить	3,4	2,2
Подшипник переднего колеса внутренний заменить	3,4	2,2
То же, наружный заменить	3,4	2,2
Цилиндр колесный переднего тормоза заменить	3,4	2,2
То же, заднего тормоза	3,4	2,2
Колодки переднего тормоза заменить	3,4	2,2

Продолжение таблицы Б.15

1	2	3
Колодки заднего тормоза заменить	3,4	2,2
Главный цилиндр тормозов заменить	3,4	2,1
Тормозной барабан (диск) переднего тормоза заменить	3,4	2,2
Тормозной барабан заднего тормоза заменить	3,4	2,2
Гидровакуумный усилитель заменить	3,4	2,1
Регулятор давления задних тормозов заменить	3,4	2,1
Тормозную систему прокачать	3,4	2,1
Электрооборудование. Генератор в сборе заменить	1,1	–
Стартер заменить	3,1	2,1
Центральный переключатель света заменить	1,1	–
Фару в сборе заменить	1,1	–
Фонарь задний в сборе заменить	1,1	–
Фонарь освещения номерного знака в сборе заменить	1,1	–
Блок предохранителей в сборе заменить	1,1	–
Щиток приборов в сборе заменить	1,1	–
Гибкий вал спидометра заменить	3,3	2,1
Радиоприемник в сборе заменить	1,1	–
Антенну радиоприемника заменить	3,3	1,1
Кузов в сборе (окрашенный и обитый для сбыта) заменить	2,2	3,2
Стекло переднее с уплотнителем и отделочной рамкой заменить	1,1	–
Стеклоочиститель в сборе заменить	1,1	–
Заднее стекло заменить	1,1	–
Крышку багажника заменить	1,1	–
Дверь переднюю в сборе заменить	1,1	–
Дверь заднюю в сборе заменить	1,1	–
Механизм перемещения стекла заменить	1,1	–
Поворотное стекло заменить	1,1	–
Опускное стекло заменить	1,1	–
Отопитель в сборе заменить	1,1	–
Электродвигатель отопителя заменить	1,1	–
Шланги отопления заменить	1,1	–

Продолжение таблицы Б.15

1	2	3
Облицовку радиатора в сборе заменить	1,1	–
Капот в сборе заменить	1,1	–
Крыло переднее заменить	1,1	–
Крыло заднее заменить	1,1	–
Жестянищико-сварочные. Устранить деформацию кузова с перекосом проемов дверей с двух сторон	4,1	1,1
Выправить деформированную панель крыши с подогревом	4,5	1,1
Раму подmotorную заменить	4,5	2,1
Брызговик заменить	4,5	2,1
Переднее крыло выправить с подогревом	1,1	–
То же, заднее крыло	1,1	–
Малярные. Окрасить кузов со снятием старой краски	4,6 4,6	1,1
Отполировать кузов после окраски	1,1	–
Дверь переднюю окрасить со снятием старой краски	4,6	1,1
То же, дверь заднюю	4,6	1,1
То же, крыло переднее	4,6	1,1
То же, крыло заднее	4,6	1,1
То же, капот в сборе	4,6	1,1
То же, крышку багажника	4,6	1,1
Антикоррозионное покрытие нижней части и закрытых полостей кузова	4,5	3,4
Проверка и регулировка фар	4,1	1,1
То же, тормозов	4,2	–
То же, карбюратора на содержание окиси углерода и экономичность	4,3	–
То же, углов установки передних колес	4,1	–
Балансировка колес без их снятия	1,1	–
Проверка амортизаторов	4,4	–

В табл. Б.15 приняты следующие обозначения типов постов:

1 – напольные;

1.1 – напольные, не оборудованные осмотровыми канавами;

2 – оборудованные осмотровыми канавами или эстакадами (полуэстакадами);

2.1 – без подъемных устройств для вывешивания колес (осей) автомобиля;

2.2 – оборудованные осмотровыми канавами с канавными подъемниками;

3 – оборудованные стационарными напольными подъемниками;

3.1 – трапного типа (с подхватом автомобиля при подъеме за колеса);

3.2 – То же, что и 3.1, но оборудованные подъемниками для вывешивания оси относительно трапа;

3.3 – то же, что и 3.1, но оборудованные балконами для обеспечения доступа к автомобилю сверху и снизу;

3.4 – оборудованные стационарными напольными подъемниками с подхватом автомобиля при подъеме за силовые элементы кузова;

3.5 – оборудованные гидравлическими одноплунжерными подъемниками;

4 – оборудованные специальным технологическим оборудованием;

4.1 – стендом для проверки и регулировки углов установки управляемых колес;

4.2 – тормозным стендом;

4.3 – динамометрическим стендом;

4.4 – стендом для проверки амортизаторов;

4.5 – подъемником-опрокидывателем;

4.6 – окрасочно-сушильной камерой;

4.7 – моечно-сушильной установкой.

Таблица Б.16 – Расчетные данные для определения потребности в моечных постах

Наименование	Число постов СТОА				
	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Суточное количество заездов на СТОА	15-25	25-30	30-35	35-40	40-45
Пропускная способность в 1 ч	$\frac{3}{5-6}$	$\frac{3}{5-6}$	$\frac{3}{5-6}$	$\frac{3}{5-6}$	$\frac{3}{5-6}$
Расчетно-необходимое количество рабочих постов	$\frac{0,6-1,0}{0,3-0,5}$	$\frac{1,0-1,1}{0,5-0,6}$	$\frac{1,1-1,4}{0,6-0,7}$	$\frac{1,4-1,6}{0,7-0,8}$	$\frac{1,6-1,8}{0,8-0,9}$
Принятое количество постов и их тип	$\frac{1-1}{0-0}$	$\frac{1-1}{0-0}$	$\frac{1-0}{0-1}$	$\frac{0-0}{1-1}$	$\frac{0-0}{1-1}$
Итого количество рабочих постов	1-1	1-1	1-2	2-2	2-2

Примечания к таблице Б.16

1. В числителе – для поста совмещенной мойки автомобиля снизу и сверху; в знаменателе – для поста раздельной последовательной мойки автомобиля снизу и сверху.

2. Участки уборочно-моечных работ, когда они на технологическом обслуживании загружены неполностью, в свободное время работают как «комерческая мойка», т. е. используется только для моечно-уборочных работ.

Таблица Б.17 – Расчетные данные для определения потребности в постах приемки и выдачи автомобилей

Наименование	Число постов СТОА				
	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
1	2	3	4	5	6
Суточное количество заездов и выездов	15–25	25-30	30-35	35-40	40-45
Пропускная способность поста в 1 ч: приемки	3	3	3	3	3

Продолжение таблицы Б.17

1	2	3	4	5	6
выдачи	6	6	6	6	6
Расчетно-необходимое количество постов: приемки	0,6-1,0	1,0-1,0	1,0-1,4	1,4-1,6	1,6-1,8
выдачи	0,3-0,5	0,5-0,6	0,6-0,7	0,7-0,6	0,8-0,9
Принятое количество постов ¹ : приемки	1-1	1-1	1-1	1-2	2-2
выдачи	0-0	0-1	1-1	1-1	1-1
Всего	1-1	1-2	2-2	2-3	3-3

¹С учетом того, что посты приемки и выдачи могут быть совмещены, а наиболее напряженные часы для приемки – утренние, для выдачи – вечерние (на практике выдаче подлежат 75-80% автомобилей).

Таблица Б.18 – Сводная таблица расчета числа специализированных постов и оборудования для участка диагностических и регулировочных работ

Наименование	Число постов СТОА				
	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
1	2	3	4	5	6
Расчетное количество заездов	15-25	25-30	30-35	35-40	40-45
1. Контроль въезжающих автомобилей: тормозной стенд	0,15-0,25	0,25-0,30	0,30-0,35	0,35-0,40	0,40-0,45
2. Полнокомплектная углубленная диагностика: тормозной стенд	–	–	0,10	0,10	0,10-0,15
мощностной стенд, электротестеры	–	–	0,25	0,25-0,30	0,30-0,35
стенд для контроля углов установки колес, рулевого управления и передней подвески	–	–	0,15	0,15-0,20	0,20-0,25

Продолжение таблицы Б.18

1	2	3	4	5	6
3. Заявочные работы по регулировке углов установки колес, тормозов, систем питания и электрооборудования:					
тормозной стенд	0,15-0,30	0,30-0,35	0,35-0,70	0,70-0,70	0,70-0,70
мощностной стенд, тестеры для проверки электрооборудования и системы питания	0,20-0,45	0,45-0,60	0,60-0,70	0,70-0,90	0,90-1,00
расчетное количество заездов	15-25	25-30	30-35	35-40	40-45
стенд для контроля и регулировки углов установки колес и др.	0,35-0,60	0,60-0,75	0,75-0,90	0,90-1,00	1,00-1,20
4. Диагностика перед ТО и ремонтом:					
тормозной стенд	—	—	0,10-0,10	0,10-0,10	0,10-0,10
мощностной стенд	—	—	—	—	—
для проверки двигателя и его систем стенд для контроля и регулировки рулевого управления, углов установки колес и подвески	0,10-0,20	0,20-0,25	0,25-0,25	0,25-0,30	0,30-0,40
Всего					
тормозной стенд	0,30-0,55	0,55-0,65	0,65-1,25	1,25-1,30	1,30-1,50
мощностной стенд для контроля двигателя и его систем	0,20-0,45	0,45-0,60	0,60-0,95	0,95-1,20	1,20-1,35
стенд для контроля и регулировки рулевого управления, углов установки колес и подвески	0,45-0,80	0,80-1,00	1,00-1,30	1,30-1,50	1,50-1,85
Итого постов	0,95-1,85	1,85-2,25	2,25-3,50	3,50-4,00	4,00-4,70

Таблица Б.19 – Фактическое (принятое) число постов и степень их загрузки в производственной зоне СТОА

Специализированные посты контрольно-диагностических и регулировочных работ	Число постов СТОА				
	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Тормозной стенд с возможностью комплексной проверки двигатель-тормоза	1	1	1*	1*	1*
Загрузка, %	50-100	100-95	75-100	90	90-100
Мощностной стенд для проверки двигателя и его систем	–	0-1	1	1	1
Загрузка, %	–	60	60-95	95-120	120-135
Стенд для контроля и проверки рулевого управления, передней подвески, углов установки колес	1	1	1-2	2	2
Загрузка, %	45-80	80-100	85-65	65-75	75-90
Всего	2	2-3	3-4*	4*	4*

* Без учета тормозного стенда в зоне приемки-выдачи.

Таблица Б.20 – Количество и распределение рабочих постов в зоне ТО и ремонта

Виды работ, специализированные посты ¹	Число постов СТОА				
	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
1	2	3	4	5	6
Посты смазки:					
по расчету	0,5-1,0	1,0-1,0	1,0-1,0	1,0-1,2	1,2-1,5
принятое число	0-1	1-1	1-1	1-1	1-2
Посты шиномонтажных работ:					
по расчету	0,2-0,3	0,3-0,3	0,3-0,3	0,3-0,4	0,4-0,5
принятое число	0-0	0-0	0-0	0-0	0-1
Посты ТО и мелкого ремонта:					
по расчету	1-3,0	2,4-2,4	2,4-3,7	3,7-4,2	4,2-5,0
принятое число	1-3	3-2	2-2	2-4	4-4
Посты ТР:					
по расчету	1,2-2,3	2,3-2,4	2,4-3,0	3,0-3,7	3,7-4,5

Продолжение таблицы Б.20

1	2	3	4	5	6
принятое число	1-3	2-2	2-3	3-4	4-5
Итого постов: по расчету	2,9-6,6	6,0-6,1	6,1-8,0	8,0-9,5	9,5-11,5
принятое число	2-6	6-5	5-6	6-9	9-12

¹ С учетом загрузки специализированных контрольно-диагностических и регулировочных постов (см. таблица 19).

Таблица Б.21 – Сводная таблица распределения постов и автомобилемест (расчетных и принятых) на СТОА разной мощности и назначения

Виды работ, специализированные посты ¹	Число постов СТОА					
	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35
1	2	3	4	5	6	7
Посты контрольно-диагностических и регулировочных работ	2-2 (2-2)	2-3 (2-3)	3-4 (3-4)	4-4 (4-4)	4-4 (4-4)	4-5 (4-4)
В том числе:						
тормозной стенд	1	1	1	1	1	1
мощностной стенд	–	–	1	1	1	1
стенд для регулировки рулевого управления подвески, углов установки колес	1	1	1-2	2	2	3
Посты ТО и ремонта	2-6 (2-7)	6-5 (5-5)	5-6 (5-6)	6-9 (6-9)	9-12 (9-11)	12-14 (11-16)
В том числе:						
смазки	0-1 (0-1)	1-1 (1-1)	1-1 (1-1)	1-1 (1-1)	1-2 (1-2)	2-2 (2-2)
шиномонтажные	0-0 (0-0)	0-0 (0-0)	0-0 (0-0)	0-0 (0-0)	0-1 (0-1)	(2-2) (1-1)
ТО и мелкого ремонта	1-3 (1-3)	3-2 (2-2)	2-2 (2-2)	2-4 (2-4)	4-4 (4-4)	4-5 (4-6)
ТР автомобиля (часто со снятием и последующей установкой узлов и агрегатов)	1-2 (1-3)	2-2 (2-2)	2-3 (2-3)	3-4 (3-4)	4-5 (4-4)	5-6 (4-7)

Продолжение таблицы Б.21

1	2	3	4	5	6	7
Посты ремонтно-кузовных и окрасочных работ	–	6-6 (3-6)	6-8 (6-8)	8-10 (8-10)	10-12 (10-13)	12-14 (13-12)
В том числе: окрасочно-сушильная камера «Афит»	–	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1
посты подготовки к окраске и антикоррозионного покрытия	–	2-2	2-4	4-5	5-6	6-6
посты сварочно-жестяничных работ (в том числе правки кузова)	–	2-2	2-2	2-3	3-3	3-4
посты обойно-арматурных работ	–	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1
Посты моечно-уборочных работ	1-1 (1-1)	1-1 (1-1)	1-2 (1-2)	2-2 (2-2)	2-2 (2-2)	9-9 (2-2)
В том числе: моечно-сушильная установка «Дельта»	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1
одноплунжерный гидроподъемник П-104 для мойки автомобиля снизу	1-1	1-1	1-2	2-2	2-2	2-2
Итого рабочих постов	5-9 (5-10)	12-15 (12-15)	15-20 (15-20)	20-25 (20-25)	25-30 (25-30)	30-35 (30-35)
Вспомогательные посты приемки-выдачи автомобилей;						
пост приемки на подъемнике типа ЦЕ-203;	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1	1-1
пост приемки с тормозным стендом	–	–	0-1	1-1	1-1	1-1
пост выдачи автомобилей	0-0	0-1	1-1	1-1	1-1	1-1
Посты технологического ожидания перехода автомобиля с поста на пост	1-2 (2-2)	2-3 (2-3)	3-5 (3-7)	5-7 (7-7)	7-9 (7-7)	9-10 (7-12)

Продолжение таблицы Б.21

1	2	3	4	5	6	7
Итого постов вспомогательных и технологического ожидания	2-3 (3-3)	3-5 (3-5)	5-8 (5-10)	8-10 (10-10)	10-12 (10-10)	12-13 (10-15)
Всего постов (автомобилемест) на СТОА	7-12 (8-13)	15-20 (15-20)	20-28 (20-30)	28-35 (30-35)	35-42 (35-40)	42-48 (40-50)

Примечание. Без скобок – расчетное число; в скобках – принятое.

Таблица Б.22 – Сводные расчетные данные для определения потребности в рабочих постах зоны ремонтно-кузовных и окрасочных работ

Виды работ, специализированные посты ¹	Число постов СТОА				
	5-10*	10-15	15-20	20-25	25-30
1	2	3	4	5	6
Суточное количество заездов (коэффициент неравномерности $\phi = 1,5$)	1-2	2-2	2-3	3-4	4-5
Суточное количество заездов расчетное при одной-двух камерах «Афит»	4	4	4	4	4(8)
Время на окраску одного автомобиля $t_{окр}$	–	11,0-14,5	14,5-25	25-27,0	27-31,0
Время на ремонт кузова одного автомобиля t_k	–	8,0-9,0	9,0-12,5	12,5-14,0	14,0-14,5
Время на обойно-арматурные работы для одного автомобиля $T_{од}$	–	7,0-7,5	7,5-7,5	7,5-8,5	8,5-7,5
Число постов окраски (камер «Афит») $P_{окр}$	–	1	1	1	1 (2)
Число постов подготовки к окраске $P_{п}$	–	2-2	2-4	4-5	5-6
Число постов для ремонтно-кузовных работ P_k	–	2-2	2-2	2-3	3-3
Число постов для арматурно-обойных работ $P_{об}$	–	1	1	1	1

Продолжение таблицы Б.22

1	2	3	4	5	6
Общее расчетное число постов	–	6-6	6-8	8-10	10-11 (12)
Принятое число постов	–	3-6	6-8	8-10	10-12
Резервная степень загрузки, %	–	50	25	25	25

* На СТОА с числом постов до 10 окрасочно-кузовные работы выполнять нецелесообразно, потребность в них удовлетворяется за счет резерва на более крупных СТОА.

Таблица Б.23 – Основные показатели по типовым проектам СТОА

Показатели	Станции из сборных железобетонных конструкций с числом постов					Станции из конструкций типа «Берлин»		Дорожная станция на восемь рабочих постов
	6	11	15	6	11			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Обслуживаемый парк автомобилей, шт.	720	1280	1884	3770	9100	2060	2800	–
Автомобиле-заезды в год, тыс.	3,6	6,4	9,42	18,85	10,3	14,0	11,7	–
Количество автомобилей, продаваемых в год, шт.	–	–	–	2000	5000	–	2000	–
Персонал: всего	36	60	87	165	376	92	138	62(39)
в том числе: на ТО и ремонте автомобилей	36	60	87	161	355	92	131	62(39)

Продолжение таблицы Б.23

1	2	3	4	5	6	7	8	9
из них рабочих: производствен- ных	26	44	66	122	260	65	92	42(21)
вспомогатель- ных	4	7	11	19	40	10	14	8(7)
МОП	–	1	1	3	3	–	–	1(1)
административ- но-управленче- ский персонал	6	8	9	17	53	17	25	11(10)
в магазине и на предпродажной подготовке	–	–	–	4	20	–	7	–
Площадь участка, га:								
станции	0,83	1,01	1,46	2,62	3,41	2,2	2,1	0,67
станции в комп- лексе с механи- зированной ком- мерческой мой- кой и платной стоянкой, а так- же АЗС	–	4,00	4,00	4,38	5,65	4,30	4,10	–
Площадь застрой- ки, м ²	916	1986	2700	4794	10100	2980	5080	1060
Полезная площадь, м ²	831	2389	3330	6016	12420	3500	5438	1500
В том числе:								
производствен- ные помещения	–	1426	1964	3295	6820	2100	2450	–
административ- но-бытовые по- мещения	–	863	1366	1837	3140	1400	1692	–
помещения сда- чи готовых ав- томобилей	–	–	–	–	520	–	–	–
магазин	–	–	–	884	1940	–	1296	–

Продолжение таблицы Б.23

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Число автомобиле-мест	51	83	109	250	577	101	276	41
В том числе: в производственных помещениях и в помещениях сдачи автомобилей	6	24	35	54	126	36	44	8
из них: рабочих постов	6	11	15	25	50	18	25	8
вспомогательных постов	–	3	4	4	33	4	4	–
автомобиле-место ожидания	–	10	16	25	43	14	15	–
В магазине всего	–	–	–	19	44	–	38	–
из них: в торговом зале	–	–	–	16	39	–	34	–
демонстрационных автомобиле-мест	–	–	–	3	5	–	4	–
Под навесом, готовых автомобилей	15	9	10	21	51	50	24	9
На открытой стоянке ожидающих обслуживания автомобилей	30	50	64	72	156	750	80	24
На открытой стоянке автомобилей для продажи	–	–	–	84	200	–	90	–
В том числе: строительно-монтажные работы	103	257	331	548	1290	428	622	195
оборудование	38	100	93	150	343	142	182	85
прочие затраты	3	2	10	15	12	1	2	1

¹ Выполненные из легких металлических конструкций.

Примечание. Цифры в скобках – для зимнего сезона.

б) Иллюстрационный материал

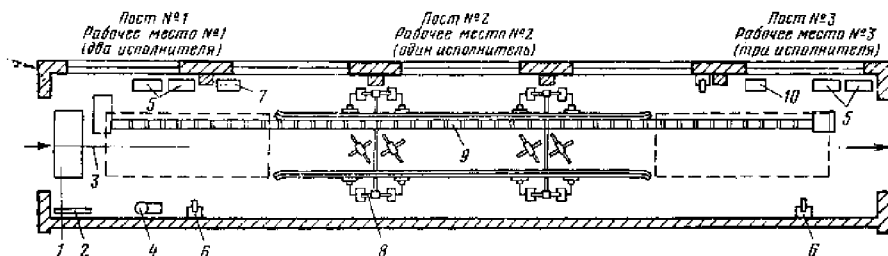


Рисунок Б.1 – Технологическая планировка зоны ЕО:

1 – контейнер; 2 – щит для инвентаря; 3 – монорельс с электротельфером; 4 – пылесос; 5 – ларь для обтирочного материала; 6 – барабан с самонаматывающимся шлангом для воды; 7 – пульт управления; 8 – моечная установка; 9 – конвейер; 10 – установка для мойки обтирочного материала

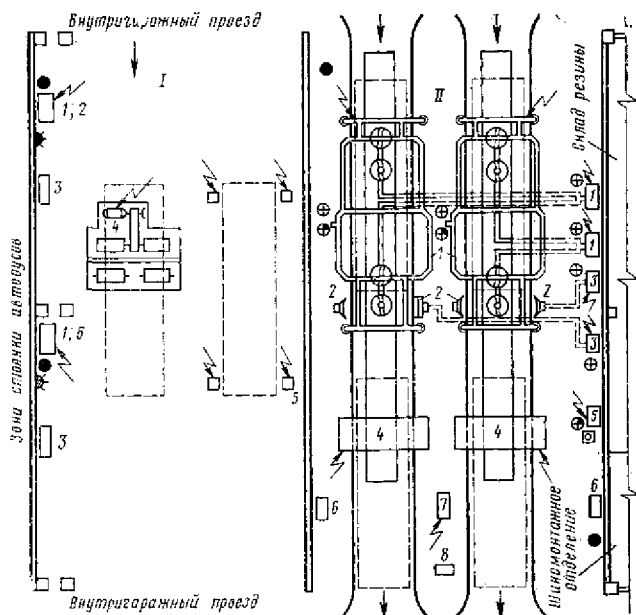


Рисунок Б.2 – Планировка зон ЕО и диагностики: I – зона диагностики: 1 – верстак слесарный; 2 – настольно-сверлильный станок; 3 – стеллаж секционный; 4 – стенд для проверки тормозов; 5 – электромеханический четырехстоечный подъемник; 6 – электроточило; II — зона ЕО: 1 – автоматическая щеточная установка для мойки автобусов; 2 – установка для домывки дисков колес; 3 – насос к моечной установке для дисков колес; 4 – установка для обдува автобусов сжатым воздухом; 5 – машина для мойки и отжима обтирочных материалов; 6 – ларь для обтирочных материалов; 7 – вакуумная установка для уборки салона автобусов; 8 – маслораздаточная колонка

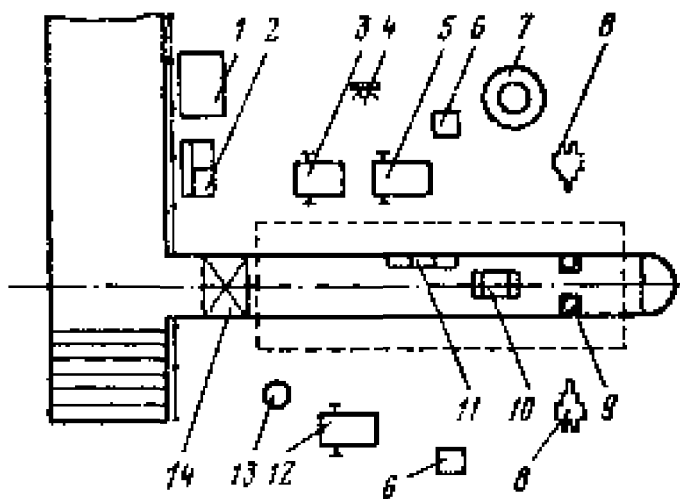


Рисунок Б.3 – Схема технологической планировки тупикового поста ТО-1: 1– слесарный верстак; 2 – ларь для обтирочных материалов; 3 – тележка для транспортировки аккумуляторных батарей; 4 – трехфазная штепсельная розетка; 5 – передвижной пост слесаря-авторемонтника; 6 – воздухораздаточные автоматические колонки; 7 – стеллаж-вертушка для крепежных деталей; 8 – гайковерты для гаек колес; 9 – гидравлический передвижной подъемник; 10 – подставка под ноги для работы в осмотровой канаве; 11 – ящик для инструмента и крепежных деталей; 12 – передвижной пост электрика; 13 – установка для отсоса отработавших газов; 14 – переходной мостик

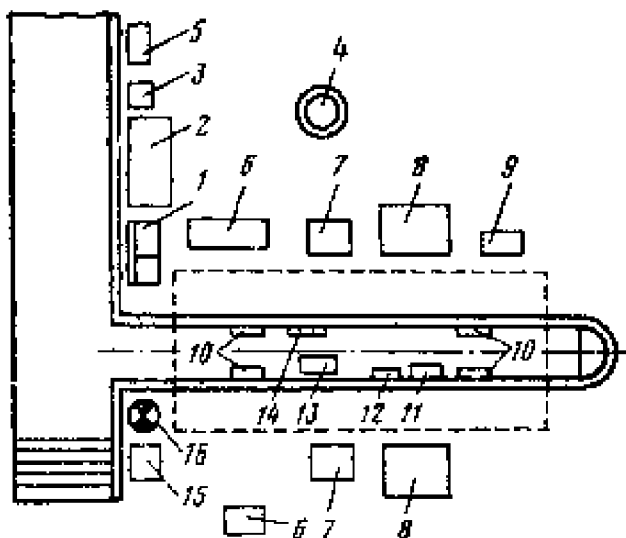


Рисунок Б.4 – Схема технологической планировки тупикового поста ТО-2: 1 – ларь для обтирочных материалов; 2 – слесарный верстак; 3 – бак для тормозной жидкости; 4 – стеллаж-вертушка для крепежных деталей; 5 – тележка для транспортировки аккумуляторных батарей; 6 – пост электрика-карбюраторщика; 7 – пост слесаря-авторемонтника; 8 – тележка для снятия и установки колес; 9 – электрогайковерт для гаек колес грузовых автомобилей; 10 – подъемник канавный; 11 – установка для отсоса отработавших газов; 12 – электрогайковерт для гаек стремянок рессор (канавный); 13 – подставка при работе в осмотровой канаве; 14 – ящик для инструмента и крепежных деталей; 15 – маслораздаточный бак; 16 – воздухораздаточная колонка

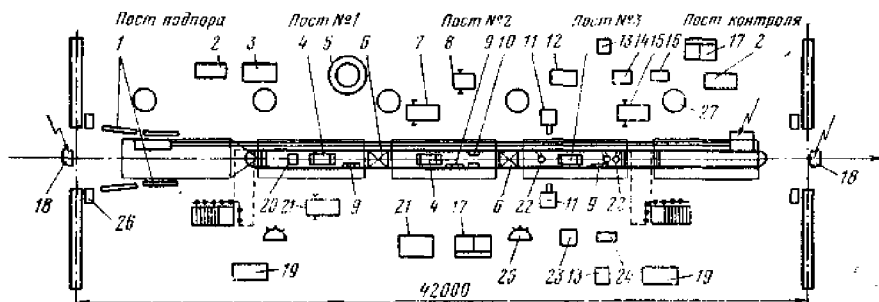


Рисунок Б.5 – Схема технологической планировки поточной линии ТО-1 на трех рабочих постах: 1 – направляющие ролики; 2 – конторский стол; 3 – слесарный верстак; 4 – регулируемые подставки под ноги; 5 – стеллаж-вертушка для крепежных деталей; 6 – переходной мостик; 7 – передвижной пост электрика; 8 – тележка для транспортировки аккумуляторных батарей; 9 – ящик для инструмента и крепежных деталей; 10 – гидравлический передвижной подъемник; 11 – гайковерт для гаек колес; 12 – стол-ванна для промывки фильтров; 13 – воздухораздаточная автоматическая колонка; 14 – маслораздаточная колонка; 15 – передвижной пост смазчика-заправщика; 16 – маслораздаточный бак; 17 – ларь для обтирочных материалов; 18 – механизм привода ворот; 19 – лари для отходов; 20 – гайковерт для гаек стремянок рессор; 21 – передвижной пост слесаря-авторемонтника; 22 – воронки для слива отработавших масел; 23 – передвижной нагнетатель смазки; 24 – установка для заправки трансмиссионным маслом; 25 – трехфазная штепсельная розетка; 26 – установка для тепловой завесы ворот; 27 – установка для отсоса отработавших газов

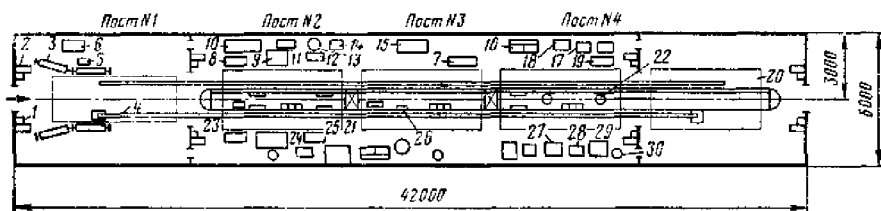


Рисунок Б.6 – Схема технологической планировки поточной линии ТО-2: 1 – механизм привода ворот; 2 – установка для тепловой завесы ворот; 3 – направляющие ролики; 4 – конвейер для передвижения грузовых автомобилей; 5 – установка для отсоса отработавших газов; 6 – тележка для транспортировки аккумуляторных батарей; 7 – пост электрика-топливщика; 8 – электрогайковерты для гаек колес грузовых автомобилей; 9 – тележка для снятия и установки колес; 10 – слесарный версток; 11 – воздухораздаточная колонка; 12 – посты слесаря-авторемонтника; 13 – стеллаж-вертушка для крепежных деталей; 14 – бак для тормозной жидкости; 15 – стол для оформления и хранения учетной документации; 16 – лари для обтирочных материалов; 17 – маслораздаточные колонки; 18 – маслораздаточные баки; 19 – пост смазчика-заправщика; 20 – направляющий желоб для переднего колеса; 21 – переходные мостики; 22 – шарнирные воронки для слива отработавших масел; 23 – подставки для работы в осмотровой канаве; 24 – ящики для инструмента и крепежных деталей; 25 – подъемники канавные; 26 – электрогайковерт для гаек стремянок рессор (канавный); 27 – установка для заправки агрегатов трансмиссионным маслом; 28 – передвижной нагнетатель смазки с электроприводом; 29 – стол-ванна для промывки воздушных фильтров; 30 – подвод сжатого воздуха

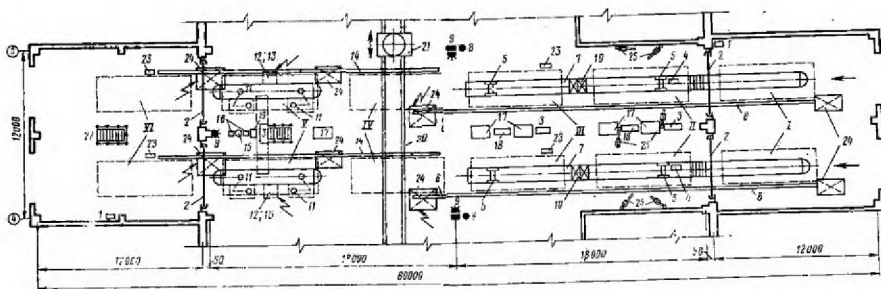


Рисунок Б.7 – Планировка универсальной зоны поточного обслуживания: I – посты обогрева автомобилей и проверка работы двигателей; II – посты контрольно-крепежных и регулировочных работ; III – посты регулировочных, электротопливных и шинных работ; IV – посты отправки автомобилей в зоны ремонта и постановки на линии смазки; V – посты смазки; VI – посты доделочных операций в тамбуре;

1 – ящик с песком; 2 – шторыные ворота; 3 – ларь для обтирочных материалов; 4 – гайковерт для стремянок рессор;

5 – подъемник-вывешиватель канавный, передвижной;

6 и 14 – конвейеры для перемещения автомобилей толкающие внешние; 7 – обзорная канава на два поста; 8 – наконечник с манометром для сжатого воздуха; 9 – силовая розетка;

10 – мостик переходный; 11 – воронка для слива отработавших масел; 12 – барабаны со шлангами для трансмиссионного масла (в нишах канавы); 13 – насос шестеренчатый; 15 – бак для отработавших элементов фильтров и ветоши;

16 – маслораздаточная колонка; 17 – верстак слесарный;

18 – стеллаж секционный; 19 – солидолонагнетатель стационарный многопостовой; 20 – рельсовый узкоколейный путь; 21 – тележка-вывешиватель для перемещения автомобилей в зоны ремонта; 22 – вход в подвальное помещение маслохозяйства; 23 – установка для отсоса отработавших газов; 24 – приводные и натяжные станции конвейеров; 25 – гайковерты на поворотных стойках

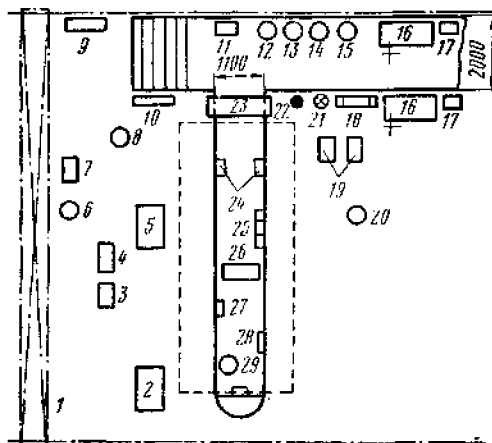


Рисунок Б.8 – Схема технологической планировки универсального поста ТР автомобилей: 1 – кран-балка; 2 – тележка для снятия и постановки колес; 3 – гайковерт для гаек фланцев полуосей; 4 – тележка для снятия и постановки рессор; 5 – передвижной пост слесаря-авторемонтника; 6 – маслораздаточная колонка; 7 – гайковерт для гаек колес; 8 – бак для масла типа «Р»; 9 – шкаф для приборов и приспособлений; 10 – приспособление для снятия и постановки кабин; 11 – приспособление для снятия и постановки КП; 12 – маслораздаточный бак для гипоидного масла; 13 – емкость для слива трансмиссионных масел; 14 – емкость для слива охлаждающей жидкости; 15 – емкость для слива моторных масел; 16 – верстак слесарный; 17 – ларь для обтирочных материалов; 18 – стеллаж-кассета для крепежных деталей; 19 – подставка под двигатель; 20 – бак для заправки тормозной жидкостью; 21 – кран подвода воды; 22 – кран подвода сжатого воздуха; 23 – переходной мостик; 24 – гидравлический подъемник; 25 – ящик для крепежных деталей и инструмента; 26 – подставка под ноги при работе в осмотровой канаве; 27 – установка для отсоса отработавших газов; 28 – гайковерт для гаек стремянок рессор; 29 – маслораздаточный бак для трансмиссионного масла

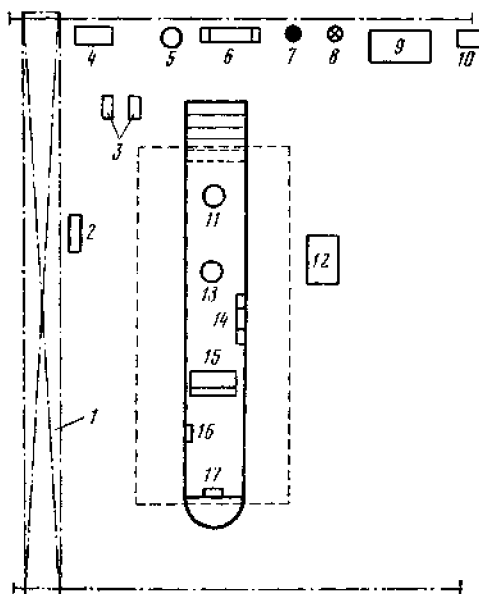


Рисунок Б.9 – Схема технологической планировки специализированного поста по ремонту двигателей и его систем: 1 – кран-балка; 2 – приспособление для снятия и постановки кабины; 3 – подставка под двигатель; 4 – передвижной стенд для проверки электрооборудования; 5 – маслораздаточная колонка; 6 – стеллаж-кассета для крепежных деталей; 7 – кран подвода сжатого воздуха; 8 – кран подвода воды; 9 – слесарный верстак; 10 – ларь для обтирочных материалов; 11 – емкость для слива охлаждающей жидкости; 12 – тележка слесаря по ремонту двигателей; 13 – емкость для слива моторных масел; 14 – ящик для крепежных деталей; 15 – подставка под ноги при работе в осмотровой канаве; 16 – установка для отсоса отработавших газов; 17 – трап аварийного выхода из осмотровой канавы

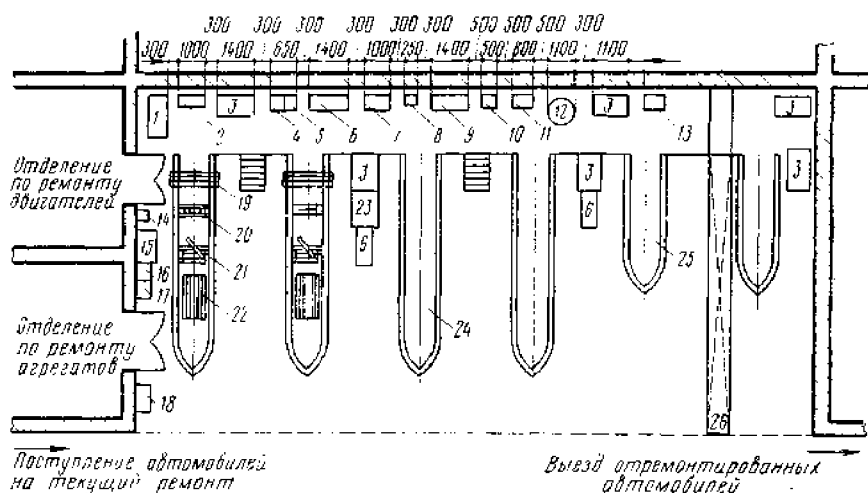


Рисунок Б.10 – Планировка рабочего места слесаря по замене агрегатов: 1 – установка для прокачки тормозов; 2 – комплект инвентаря для заправки автомобилей; 3 – слесарный верстак с тисками; 4 – тумбочка для инструментов; 5 – гайковерт для гаек 16 мм; 6 – полочный стеллаж для деталей; 7 – шкаф для приборов и приспособлений; 8 – урна для обтирочных материалов; 9 – стеллаж для инструментов; 10 – ларь для утиля; 11 – заточный станок; 12 – металлический стеллаж для мелких деталей; 13 – стел паж для метизов; 14 – аптечка; 15 – передвижная моечная ванна; 16 – гайковерт для гаек колес; 17 – гайковерт для гаек стремянок; 18 – гидравлический подъемник; 19 – переходные мостики; 20 – гидравлический подъемник; 21 – механизм для снятия и установки коробки передач; 22 – деревянная решетка под ноги; 23 – тележка для снятия колес автомобиля; 24 – канава для ремонта и установки агрегатов; 25 – канава для снятия и установки двигателей; 26 – кран-балка

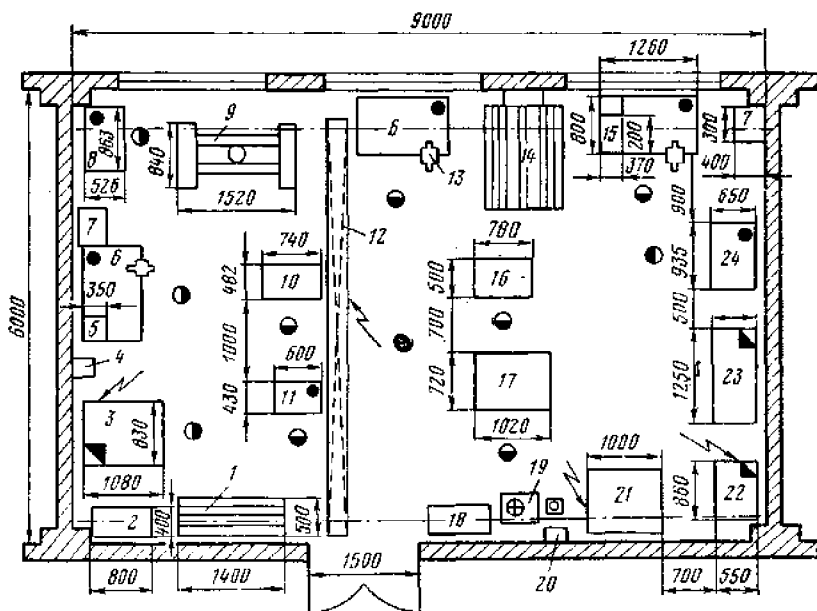


Рисунок Б.11 – Агрегатное отделение на крупном ПАТ:

- 1 – стеллаж для деталей; 2 – ларь для обтирочных материалов;
- 3 – станок для расточки тормозных барабанов; 4 – телефон и радио; 5 – радиально-сверлильный настольный станок;
- 6 – слесарный верстак; 7 – настенный шкаф для приборов и инструментов; 8 – стенд для разборки и регулировки сцеплений; 9 – гидравлический пресс 10 т; 10 – стенд для ремонта редукторов задних мостов; 11 – стенд для клепки тормозных накладок; 12 – подвесная кран-балка; 13 – тиски;
- 14 – стеллаж для инструмента; 15 – настольно-верстачный пресс 3 т; 16 – стенд для ремонта КП; 17 – стенд для ремонта передних и задних мостов; 18 – ларь для отходов;
- 19 – раковина для мытья рук; 20 – электрический рукосушитель; 21 – вертикально-сверлильный станок;
- 22 – заточный станок; 23 – передвижная моечная ванна;
- 24 – стенд для ремонта карданных валов и рулевых механизмов

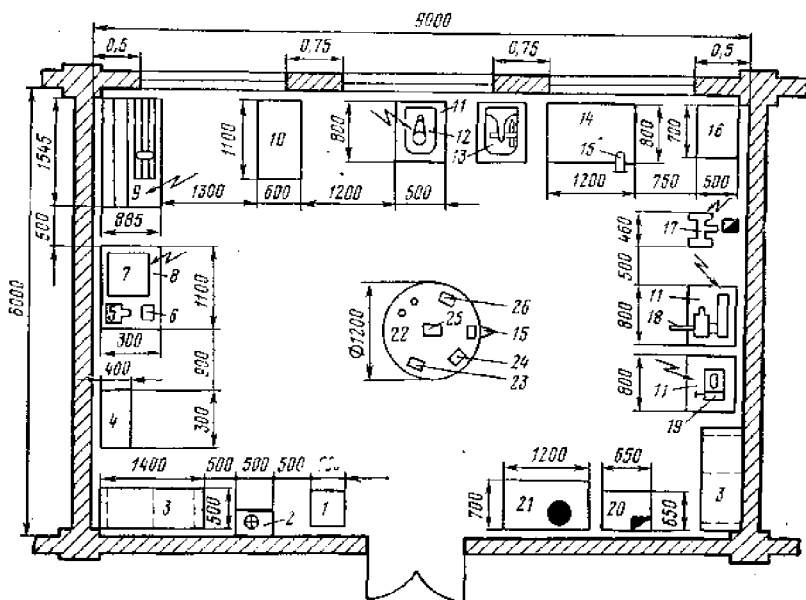


Рисунок Б.12 – Электротехническое отделение ПАТ: 1 – ларь для отходов; 2 – умывальник; 3 – секционный стеллаж для хранения оборудования; 4 – ларь для обтирочных материалов; 5 – прибор для проверки и очистки свечей; 6 – прибор для проверки контрольно-измерительных приборов; 7 – стенд для проверки приборов системы зажигания; 8 – стол для приборов; 9 – универсальный контрольно-испытательный стенд; 10 – конторский стол; 11 – подставка под оборудование; 12 – настольно-сверлильный станок; 13 – реечный ручной пресс; 14 – слесарный верстак; 15 – слесарные тиски; 16 – тумбочка для хранения инструментов; 17 – электрозаточной станок; 18 – станок для проточки коллекторов; 19 – настольно-токарный станок; 20 – сушильный шкаф; 21 – установка для разборки, мойки и обдувки деталей; 22 – круглый вращающийся стол электрика; 23 – приспособление для отвертывания башмаков генераторов и стартеров; 24 – приспособление для разборки и сборки генераторов; 25 – подставка для инструментов; 26 – прибор для проверки якорей генераторов

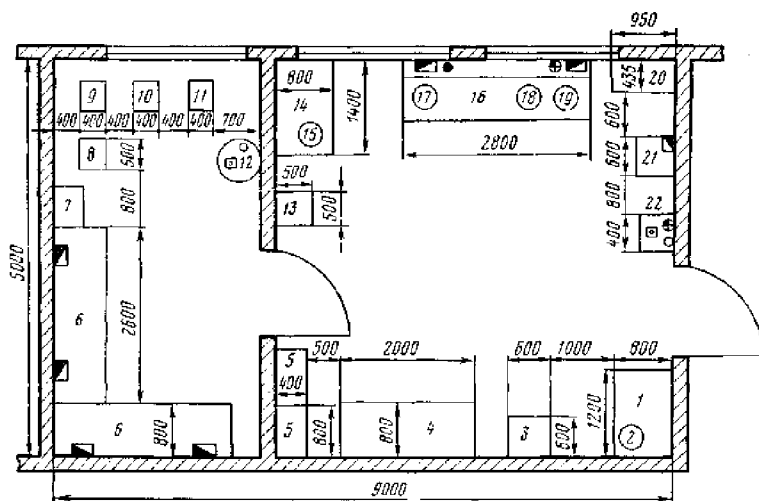


Рисунок Б.13 – Аккумуляторное отделение ПАТ: 1 – стеллаж для ожидающих ремонта аккумуляторных батарей;

2 – приспособление для проверки аккумуляторных батарей;

3 – ларь для обтирочных материалов; 4 – стеллаж для ожидающих заряда аккумуляторных батарей; 5 – селеновый выпрямитель; 6 – шкаф для заряда аккумуляторов;

7 – тумбочка для инструмента; 8 – приспособление для розлива электролита; 9 – штатив с бутылкой для хранения кислоты; 10 – бак для разведения электролита (емкость 100 л); 11 – бак для дистиллированной воды (емкость 100 л);

12 – электродистиллятор; 13 – ящик с песком; 14, 16 – верстак для сборки аккумуляторов; 15 – прибор для сварки деталей аккумуляторов; 17 – газовая горелка; 18 – электротигель для плавки мастики; 19 – электротигель для плавки свинца; 20 – шкаф для приборов и приспособлений; 21 – ванна для слива электролита; 22 – умывальник

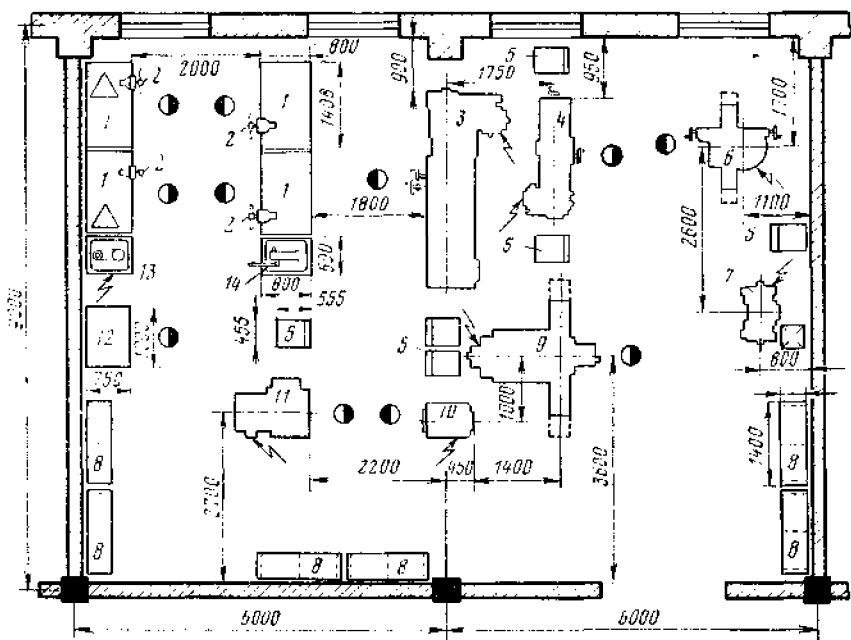


Рисунок Б.14 – Слесарно-механическое отделение ПАТ:

- 1 – слесарный верстак; 2 – слесарные тиски; 3, 4 – токарно-винторезные станки; 5 – инструментальный шкаф;
 6 – универсально-заточный станок; 7 – обдирочно-шлифовальный станок; 8 – стеллаж для деталей;
 9 – универсально-фрезерный станок; 10 – станок отрезной;
 11 – вертикально-сверлильный станок; 12 – поворачивающая плита;
 13 – настольно-сверлильный станок; 14 – пресс с ручным приводом

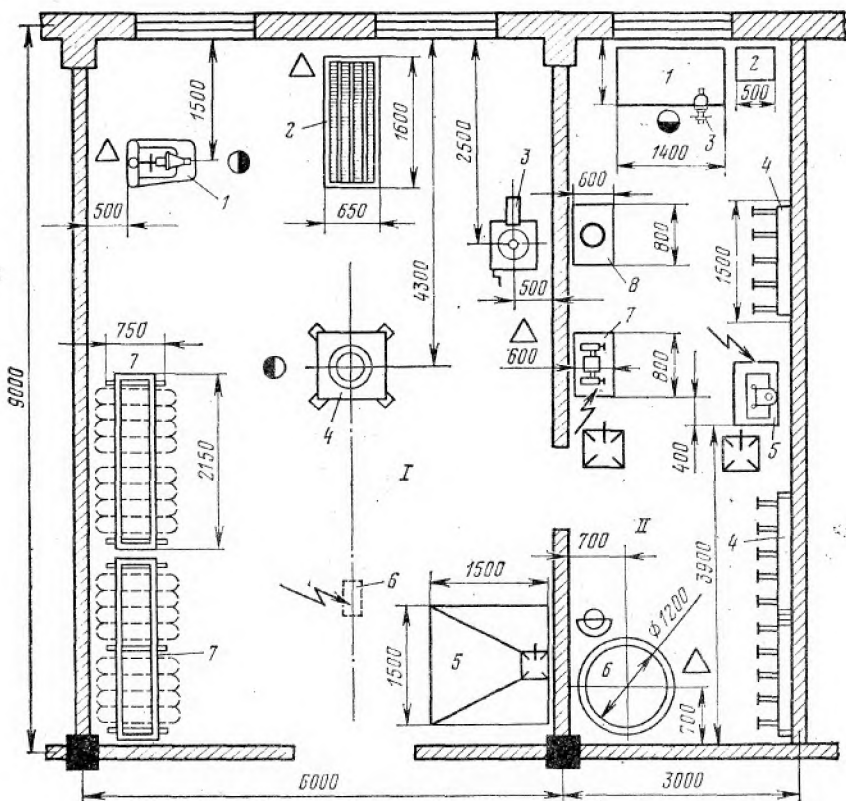


Рисунок Б.15 – Шиномонтажное и вулканизационное отделение ПАТ: I – шиномонтажный участок:

- 1 – пневматический борторасширитель; 2 – клеть для накачки шин; 3 – стенд для правки дисков колес; 4 – стенд для демонтажа и монтажа шин; 5 – камера для окраски дисков колес; 6 – электротельфер; 7 – одноярусный стеллаж покрышек; II – участок ремонта камер; 1 – верстак; 2 – ларь для отходов; 3 – слесарные тиски; 4 – настенные вешалки для камер; 5 – электровулканизационный аппарат для ремонта камер; 6 – ванна для проверки камер; 7 – шероховальный станок; 8 – ручная клеемешалка

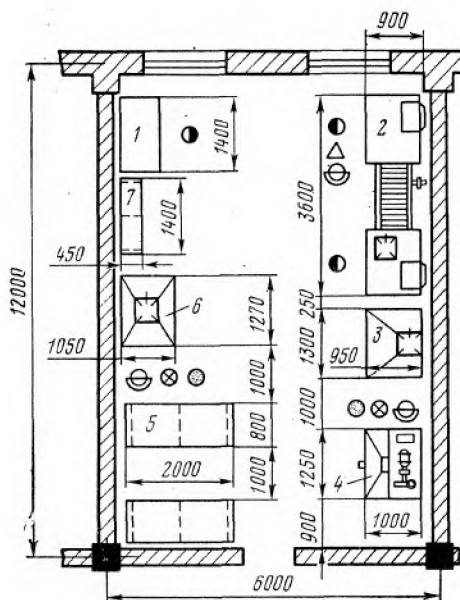


Рисунок Б.16 – Медницкое отделение ПАТ: 1 – верстак для ремонта топливных баков; 2 – стенд-верстак с ванной для ремонта радиаторов на два рабочих места; 3 – вытяжной шкаф для распайки и протравки радиаторов; 4 – установка для очистки радиаторов от накипи; 5 – стеллаж для радиаторов и топливных баков; 6 – установка для выпаривания и промывки топливных баков; 7 – стеллаж для деталей

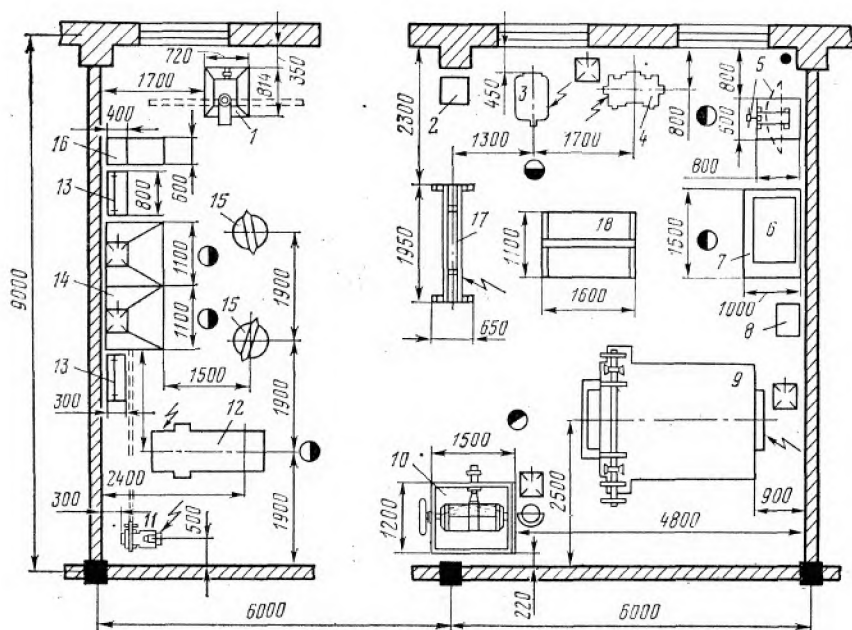


Рисунок Б.17 – Кузнечное отделение ПАТ: 1 – стенд для рихтовки рессор; 2 – ящик для песка; 3 – вертикально-сверлильный станок; 4 – обдирочно-шлифовальный станок; 5 – стенд для сборки рессор; 6, 7 – правочная плита на подставке; 8 – щит для управления печью; 9 – камерная электрическая печь; 10 – установка для закалки рессорных листов; 11 – воздуходувка к горну; 12 – пневматический молот; 13 – ларь для кузнечного инструмента; 14 – кузнечный горн на два огня; 15 – наковальня; 16 – ящик для угля; 17 – стенд для испытания рессор; 18 – стеллаж для рессорных листов

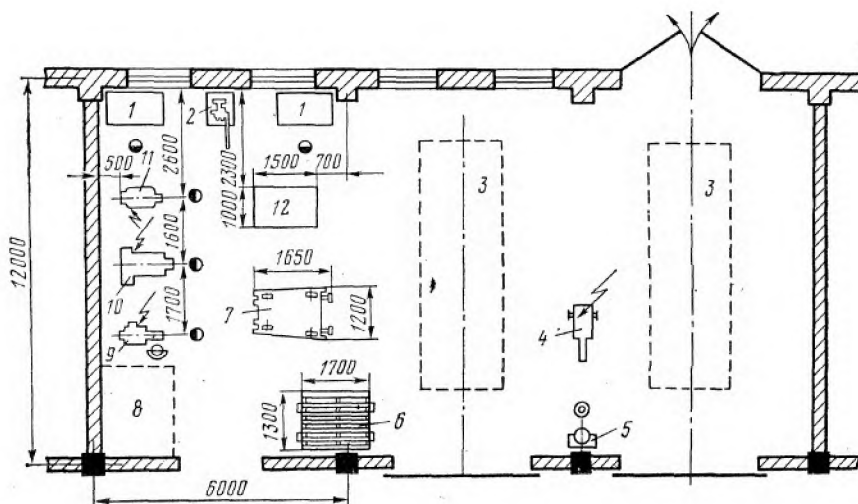


Рисунок Б.18 – Сварочно-жестяницкое отделение ПАТ:

- 1 – верстак жестящика; 2 – рычажные ножницы; 3 – пост для сварочных работ; 4 – передвижной обдирочно-шлифовальный станок; 5 – штатив для баллона с кислородом; 6 – стеллаж для крыльев; 7 – тележка-стенд для ремонта кабин; 8 – площадка для листового материала; 9 – аппарат для точечной сварки; 10 – зиг-машина; 11 – вертикально-сверлильный станок; 12 – плита справочная

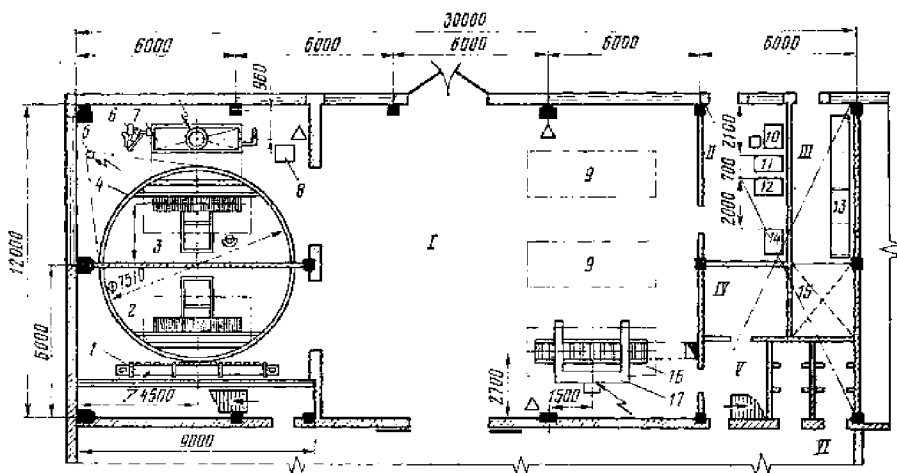


Рисунок Б.19 – Малярное отделение ПАТ легковых автомобилей: I – участок подготовки и окраски автомобилей; II – краскоприготовительная; III – кладовая лакокрасочных материалов; IV – электрощитовая; V – тамбур; VI – вентиляционная камера на антресолях; 1 – электронагревательный элемент; 2 – пост сушки; 3 – пост окраски; 4 – поворотный круг; 5 – привод поворотного круга; 6 – насос к гидрофильтру; 7 – гидрофильтр; 8 – краскораспылительная установка; 9 – посты подготовки к окраске; 10 – шкаф вытяжной; 11 – плита мраморная; 12 – вискозиметр; 13 – полочный стеллаж для расфасованных лакокрасочных материалов; 14 – краскомешалка; 15 – площадка для тарного хранения красок; 16 – пост нанесения антикоррозионного покрытия; 17 – опрокидыватель

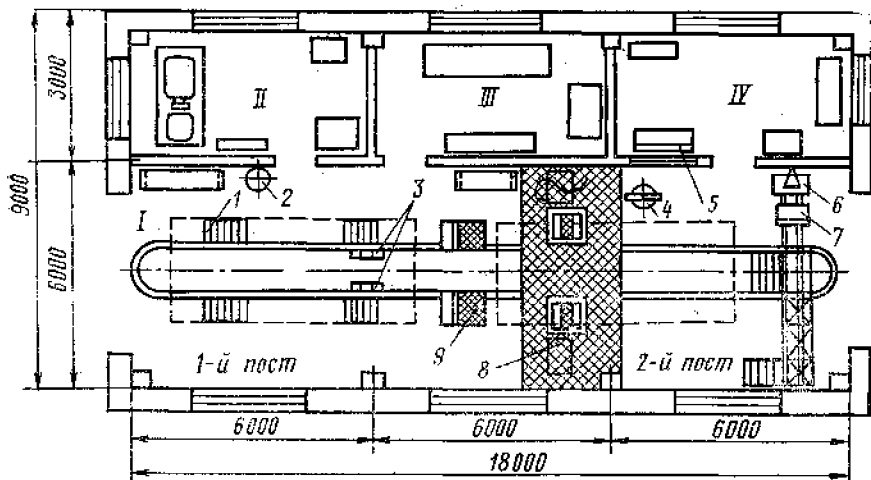


Рисунок Б.20 – Планировка универсального участка диагностирования грузовых автомобилей (двухпостовой вариант): I – помещение постов диагностирования; II – машинное отделение; III – помещение для работ по обслуживанию стенов и приборов; IV – помещение операторов; 1 – установка для обдува колес горячим воздухом; 2 – автоматическая воздуходувочная колонка для подкачки шин; 3 – гидродъемник; 4 – динамометрическая педаль; 5 – пульт управления; 6 – стенд для проверки электрооборудования и системы зажигания; 7 – прибор для проверки фар; 8 – стенд для проверки тормозных и тяговых качеств; 9 – площадочный стенд

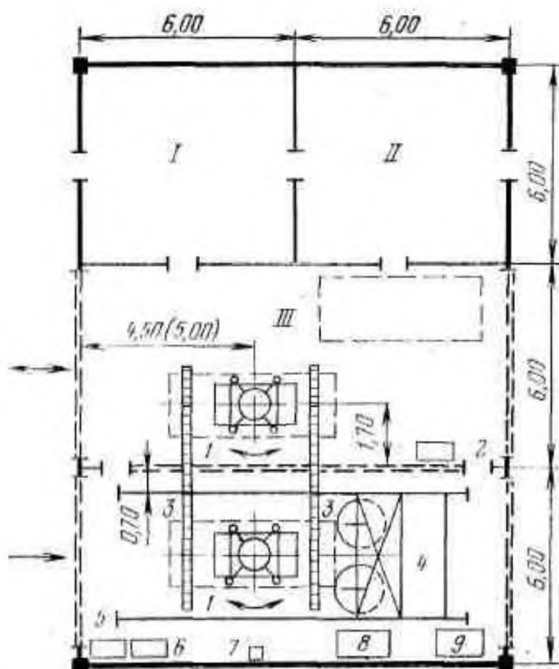


Рисунок Б.21 – Схема организации участков мойки и приемки-выдачи автомобилей (вариант А): I – помещение для клиентов;

II – административные помещения; III – участок приемки и выдачи автомобилей; 1 – одноплунжерный гидropодъемник;

- 2 – шкаф приемщика; 3 – возможное устройство для поперечного перемещения автомобилей; 4 – установка для мойки и сушки автомобилей; 5 – ларь для ветоши и отходов; 6 – промышленный пылесос; 7 – колонка для сжатого воздуха и электророзеток; 8 – моечная шланговая установка; 9 – высоконапорная пароструйная установка для мойки агрегатов

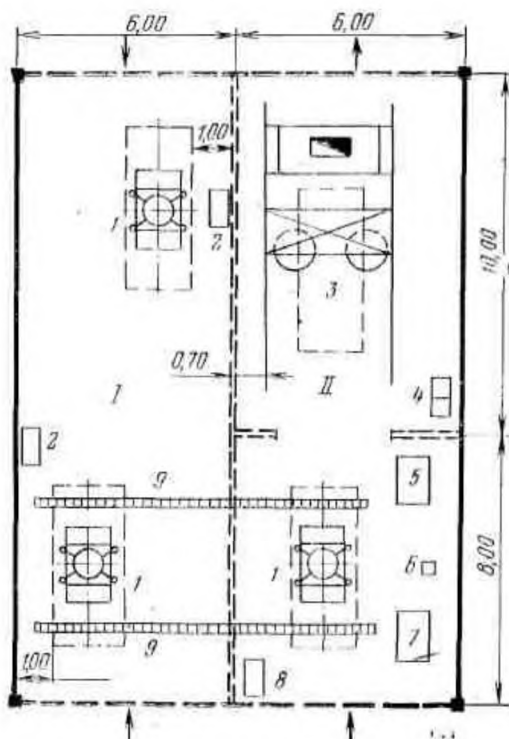


Рисунок Б.22 – Схема организации участков мойки и приемки-выдачи автомобилей (вариант Б): I – участок приемки и выдачи автомобилей; II – участок мойки автомобилей;

- 1 – одноплунжерный гидроподъемник; 2 – стол приемщика;
 3 – агрегатная установка для мойки и сушки автомобилей типа «Дельта» (ВНР); 4 – ларь для ветоши и отходов;
 5 – высоконапорная пароструйная установка для мойки агрегатов; 6 – колонка для сжатого воздуха и электророзеток;
 7 – моечная шланговая установка; 8 – промышленный пылесос;
 9 – устройство для поперечного перемещения автомобилей

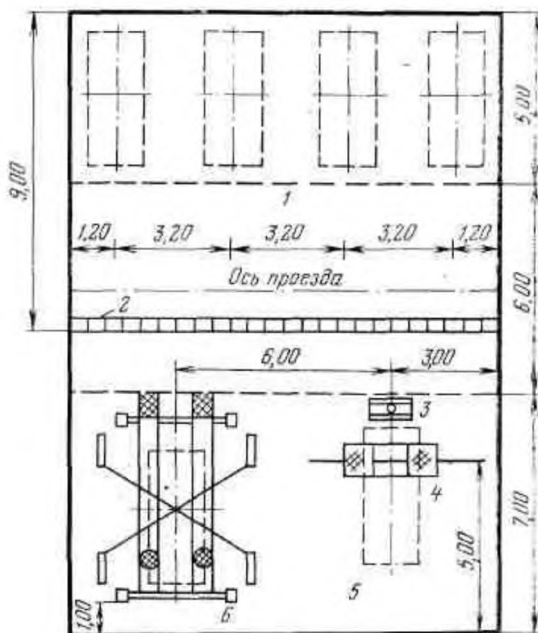


Рисунок Б.23 – Схема организации участка диагностики с зоной ожидания: 1 – автомобиле-места ожидания (возможно рабочие посты); 2 – вентиляционный канал (и возможное устройство для перемещения автомобилей); 3 – отсос отработавших газов; 4 – тормозной (и возможно динамометрический) стенд; 5 – зона установки вспомогательного оборудования; 6 – стенд для проверки и установки углов колес

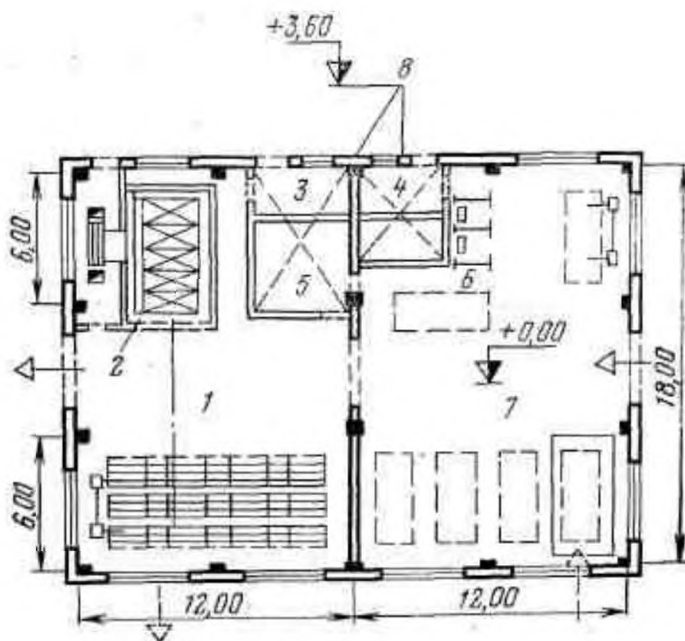


Рисунок Б.24 – Схема организации ремонтно-кузовного блока с окрасочно-сушильной камерой: 1 – окрасочно-подготовительный участок; 2 – площадь участка под окрасочно-сушильную камеру; 3 – краско-подготовительное отделение с кладовой; 4 – кладовая; 5 – обойный участок; 6 – жестянично-сварочный участок; 7 – ремонтно-кузовной участок; 8 – площадка вентиляционной камеры;
 ←----- основное направление движения;
 <----- возможное направление движения

Приложение В – Справочные данные для расчета складских помещений

Таблица В.1 – Показатели для расчета площадей бытовых помещений

Наименование помещений	Расчетное количество рабочих, P	f_p	ρ , чел	Примечание
Гардеробы	Списочное, штатное, $P_{ш}$	1,25	1	Со шкафчиками закрытого типа
Умывальники	Технологическое количество рабочих в наибольшей смене	0,8	15-20	Со шкафчиками закрытого типа
Туалеты: мужские	Технологическое количество рабочих в наибольшей смене	2,8-3,8	30	С учетом размещения кабин и умывальников
женские	То же	2,8-3,8	15	То же
Душевые	«	2,0	3-5	–
Курительные	«	0,02	1	Общая площадь от 8 до 40 м ²

Таблица В.2 – Запас хранимых материалов и запчастей в % от веса автомобиля на 10000 км пробега

Объект хранения	Процент от веса автомобиля		
	грузовые	легковые	автобусы
Запасные части	1,5-2,5	2,5-5,0	1,0-2,0
Металлы и металлические изделия	0,5-1,0	0,7-1,3	0,8-2,0
Лакокрасочные изделия и химикаты	0,15-0,30	0,5-1,0	0,15-0,4
Прочие материалы	0,15-0,25	0,25-0,5	0,25-0,6

Таблица В.3 – Норма нагрузки на 1 м² полезной площади

Наименование материала	Способ хранения	Коэффициент заполнения объема стеллажа-штабеля	Нагрузка на 1 м ² полезной площади при высоте хранения 1 м, т/м ²
1	2	3	4
Запасные части средние и мелкие	Стеллаж	–	0,4-0,6
	Штабель (в таре)	–	0,5-0,8
Резина листовая	Стеллаж	0,27	0,4
Рукава и трубки	То же	–	0,1-0,15
Резино-технические изделия	То же	0,1	0,12-0,2
Текстильные изделия	То же	–	0,15-0,3
Изоляционно-прокладочные материалы	То же	0,16	0,16-0,2
Сталь сортовая	Стеллаж стоечный	0,25-0,35	1,6-2,8
То же	Стеллаж консольный	0,15-0,2	1,2-1,6
Сталь листовая тонкая	Стеллаж	0,2-0,3	1,5-2,5
То же	Штабель	0,5	4
Сталь листовая толстая	То же	0,6	4,7
Трубы стальные 0,13–50 мм	Стеллаж стоечный	0,13	1,0
Медь и ее сплавы прутковые разного профиля	Стеллаж консольный	0,18-0,27	1,6-2,4
Медь листовая тонкая лента медная и из медных сплавов	Стеллаж	0,2-0,25	1,8-2,3
Алюминий листовой	То же	0,2-0,3	0,5-0,9
Метизы	«	0,15	1,2
	Штабель (в ящиках)	0,16	1,25
Инструмент слесарный, режущий и пр.	Стеллаж	–	0,3-0,4

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4
Инструмент измеритель- ный	То же	–	0,2
Провода	«	–	0,35
Кислота серная	Штабель (в бутылках)	0,17	0,31
Краски	Штабель (в бочках)	0,59	0,65
	Стеллаж (в банках)	0,62	0,68
Каустик кристаллический	Штабель (в бочках)	0,29	0,8
Сода каустическая	То же	0,27-0,28	0,75-0,8
Масло смазочное	«	0,59	0,53
Пиломатериалы	Штабель	0,3	0,25-0,4
Фанера	То же	0,6	0,42
Карбид кальция	Штабель (в барабанах)	0,4	0,9

Таблица В.4 – Нормативные удельные площади складских помещений на 1 млн. км пробега

Наименование склада	Автомобили легковые		Автобусы					Автомобили грузовые				Прицепы и полуприцепы
	класс		класс					грузоподъемность			внедорожные самосвалы	
	особо малый, малый	средний	особо малый	малый	средний	большой	особо большой	особо малая, малая	средняя	большая		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Запасных частей	1,12	1,6	0,9	1,8	2,4	3,0	4,8	1,4	2,8	3,5-5,25	9,1	0,9
Агрегатов	1,75	2,5	1,8	3,2	4,8	6,0	9,6	2,2	4,4	5,5-8,25	14,3	–

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Материалов	1,05	1,5	0,9	1,8	2,4	3,0	4,8	1,2	2,4	3,0-4,5	7,8	0,6
Шин	1,05	1,5	0,96	1,92	2,56	3,2	5,12	0,92	1,94	2,3-3,45	5,98	1,7
Смазочных материалов с насосной	1,82	2,6	1,29	2,58	3,44	4,3	6,88	1,4	2,8	3,5-5,25	9,1	–
Лакокрасочных материалов	0,42	0,6	0,45	0,9	1,2	1,5	2,4	0,4	0,8	1,0-1,5	2,6	0,4
Химикатов	0,10	0,15	0,08	0,15	0,20	0,25	0,4	0,1	0,2	0,25-0,38	0,65	–
Инструментов	0,10	0,15	0,08	0,15	0,20	0,25	0,4	0,1	0,2	0,25-0,38	0,65	–

Таблица В.5 – Корректировочные коэффициенты к удельным нормам площадей складских помещений

Условия корректирования	Значение коэффициента	Условия корректирования	Значение коэффициента
1	2	3	4
Модели подвижного состава	Коэффициент K_1	Годовой общепарковый пробег, млн.км	Коэффициент K_2
<i>Грузовые автомобили</i>		До 10	1,2
ГАЗ-3307	0,76	10-20	1,0
ЗИЛ-431410	1,00	20-40	0,9
МАЗ-53371	1,50	40-60	0,8
КрАЗ-257	2,60	60-80	0,7
<i>Автобусы</i>		Степень разномарочности подвижного состава парка	Коэффициент K_3
ПАЗ-3205	0,70	Одна модель	1,0
Богдан-А09212	1,00	Две модели	1,2
ЛиАЗ-5256	1,20	Три модели	1,3

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4
<i>Седельные тягачи</i>		Свыше трех моделей	1,5
ЗИЛ-441510	1,10	Планируемый запас (сроки хранения), дн	Коэффициент K_4
МАЗ-54331	1,65	15	0,5
КрАЗ-258Б1	2,90	30	1,0
<i>Прицепы и полуприцепы</i>		45	1,5
ГКБ-8328	0,70	60	2,0
ОдАЗ-9370-01	1,00	75	2,5
МАЗ-9380	1,10	90	3,0
МАЗ-9397	1,30		
МАЗ-93866	1,40		

Таблица В.6 – Удельные площади складских помещений на один списочный автомобиль парка, м²

Наименование складских помещений	Площадь на 1 автомобиль, м ²
Склад запасных частей, агрегатов и материалов	0,30-0,40
Склад автомобильных шин	0,10-0,15
Склад смазочных материалов (маслохозяйство)	0,15-0,25
Склад инструмента	0,08-0,10
Склад строительных материалов	0,30-0,50
Кладовая шоферского инструмента	0,05
Такелажная	0,20
Склад утиля	0,10

Таблица В.7 – Корректировочные коэффициенты к удельным нормам площадей складских помещений

Условия корректирования	Значение коэффициента	Условия корректирования	Значение коэффициента
1	2	3	4
Среднесут. пробег:	Коэфф. C_1	Автобусы:	
100	0,80	особо малого класса	0,4

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4
150	0,85	малого класса	0,6
200	0,90	среднего класса	0,8
250	1,00	большого класса	1,0
300	1,15	особо большого класса	1,4
350	1,25	Грузовые автомобили грузоподъемностью, <i>т</i> :	
Количество технологически совместимых автомобилей в группе:	C_2	до 1 <i>т</i>	0,5
до 50	1,40	1-3	0,6
50-100	1,20	3-5	0,8
100-150	1,15	5-8	1,0
150-200	1,10	8-16	1,3
200-300	1,00	Внедорожные автомобили-самосвалы	2,2
300-400	0,95	Прицепы грузоподъемностью, <i>т</i>	
400-500	0,90	одноосны до 5	0,9
500-600	0,87	двуосны от 5 до 8	1,0
Тип подвижного состава:	C_3	двуосны более 8	1,2
легковые автомобили особо малого класса	0,6	Полуприцепы грузоподъемностью, <i>т</i>	
малого класса	0,7	до 14	1,1
среднего класса	1,0	от 14 до 20	1,5
		Группа условий эксплуатации	C_5
		1 группа	1,00
		2 группа	1,05
		3 группа	1,10

Коэффициент C_4 корректирует высоту укладки грузов, принимается равным $C_4 = 1,0$.

Приложение Г – Справочные данные для определения потребности предприятия в энергоресурсах

а) Табличный материал

Таблица Г.1 – Содержание вредностей в отработавших газах четырехтактных дизельных двигателей, % веса

Наименование режима	Оксид углерода	Оксиды азота	Альдегиды
Разогрев двигателя	0,071	0,007	0,051
Движение автомобиля по помещению и выезд из помещения	0,054	0,669	0,037
Въезд автомобиля в помещение после пробега	0,044	0,009	0,020

Таблица Г.2 – Предельно допустимые концентрации вредностей, мг/м³

Рабочие помещения	Время пребывания работающих, мин	Оксид углерода	Акролеин	Аэрозоли свинца	Оксиды азота
Зона хранения автомобилей	15	200	0,7	0,01	5
Зона обслуживания и ремонта автомобилей	Постоянное и длительное	20	0,7	0,01	5

Таблица Г.3 – Средние показатели продолжительности работы автомобиля в зонах АТП, мин

Для стояночных автомобилей	
1	2
При выезде легковых автомобилей (с учетом времени на прогрев двигателя)	3
При выезде грузовых автомобилей и автобусов (с учетом времени на прогрев двигателя)	5

Продолжение таблицы Г.3

1	2
При въезде в гараж (с учетом времени на рейсирование и установку автомобиля)	2
<i>Для постов обслуживания автомобилей</i>	
При наличии мойки	3
При отсутствии мойки	1,5
<i>Для ремонтной зоны</i>	
При кратковременном ремонте	1,5
При ремонте продолжительностью более 1 ч.	4
При регулировочных работах	10
Для испытательной станции	60

Таблица Г.4 – Часовая кратность обмена воздуха

Наименование отделения	К
Слесарно-механическое	2-3
Мотороремонтное	1,5-2
Медницко-заливочное	3-4
Сварочное	4-6
Кузнечное	4-6
Ремонта топливной аппаратуры	1,5-2
Испытания двигателей	2-3
Разборочно-моечное	2-3
Гальваническое	6-8
Ремонта электрооборудования	3-4
Ремонтно-монтажное	1,5-2

Таблица Г.5 – Скорость движения воздуха в зависимости от типа и температуры вредных выделений

Тип выделений	Скорость, м/с
1	2
Малоядовитые газы:	
холодные	0,5-0,7
нагретые	1,0-1,2

Продолжение таблицы Г.5

1	2
Сильноядовитые газы:	
холодные	0,7-1,0
нагретые	1,2-1,5
Пылевыведение:	
холодные	0,8-1,5
нагретые	1,5-2,5

Таблица Г.6 – Среднее значение скорости воздуха

Тип зонта	V_z , м/сек
Открытый с четырех сторон	1,05-1,25
Открытый с трех сторон	0,90-1,05
Открытый с двух сторон	0,75-0,90
При удалении неядовитых газов и влаги $V_z = 0,156 - 0,25$ м/сек	

Таблица Г.7 – Значение коэффициента e для производственных помещений

Характеристика зрительной работы	Наименьший размер объекта различения, мм	Разряд зрительной работы	Значение e при естественном освещении, %	
			верхнем и комбинированном	боковом
1	2	3	4	5
Выполняемая работа наивысшей точности:	менее 0,15	I	10	3,5
очень высокой точности	от 0,15 до 0,3	II	7	2,5
высокой точности	от 0,3 до 0,5	III	5	2,0
средней точности	от 0,5 до 1,0	IV	4	1,5
малой точности	от 1,0 до 5,0	V	3	1,0

Продолжение таблицы Г.7

1	2	3	4	5
грубая	Более 5,0	VI	2	0,5
Работа с самосветящимися материалами и изделиями в горячих цехах	–	VII	3	1,0
Общее наблюдение за ходом производственного процесса: постоянное наблюдение	–	VIII	1	0,3
периодическое наблюдение за состоянием оборудования	–	IX	0,7	0,2
Работа на механизированных и немеханизированных складах	–	X	0,5	0,1

Таблица Г.8 – Значение коэффициента e для вспомогательных помещений предприятий

Помещения	Значение e при естественном освещении, %		Поверхность, для которой определяется e
	верхнем и комбинированном	боковом	
1	2	3	4
Здравпункты	–	1	Условная рабочая поверхность
Столовые и буфеты	2	0,5	То же
Помещения для отдыха, культурного обслуживания	1	0,3	То же
Вестибюли, гардеробные, уличной одежды	0,7	0,2	Пол
Коридоры, проходы, лестницы (лестничные клетки)	0,5	0,1	Пол, площадки и ступени лестниц
Умывальные, уборные, помещения для личной гигиены женщин и для кормления детей	–	0,2	Пол

Продолжение таблицы Г.8

1	2	3	4
Душевые и поддушевые, гардеробы для хранения домашней и рабочей одежды, помещения для обогрева работающих	–	0,1	Пол

Таблица Г.9 – Значения коэффициента солнечности C в различных поясах светового климата

Пояса светового климата	Значение коэффициента C					
	при боковом освещении			при верхнем освещении		
	световые проемы, ориентированные по сторонам горизонта (при отсчете азимутов от севера), град			световые проемы в плоскости покрытия	прямоугольные и трапецевидные фонари	шеды
	135-225	225-315, 45-135	315-45			
I	1	1	1	1	1	1
II	1	1	1	1	1	1
III	1	1	1	1	1	1
IV:						
севернее 50° с.ш.	0,95	0,9	1	0,9	0,95	1
южнее 50° с.ш.	0,9	0,85	1	0,85	0,9	1
V:						
севернее 40° с.ш.	0,85	0,8	1	0,75	0,8	1
южнее 40° с.ш.	0,75	0,7	1	0,65	0,75	1

Таблица Г.10 – Значение коэффициента светопропускания τ_1

Материал светопропускания	τ_1
1	2
Стекло листовое одинарное	0,9
Стекло листовое двойное	0,8
Стекло листовое тройное	0,75
Стекло листовое узорчатое или армированное	0,6

Продолжение таблицы Г.10

1	2
Стекло теплоотражающее с пленочными покрытиями:	
титановым	0,7
оловянно-сурьмяным или кобальтовым	0,65
Стеклопластик листовой, плоский или волнистый:	
бесцветный	0,75
слабоокрашенный	0,6
интенсивно окрашенный	0,5
Органическое стекло прозрачное	0,9
Органическое стекло молочное (светопропускающее)	0,6
Армопленка	0,75
Пустотелые стеклянные блоки светорассеивающие	0,5
Пустотелые стеклянные блоки светопрозрачные	0,55
Профильное стекло швеллерного сечения	0,8
Профильное стекло коробчатого сечения	0,65
Стекло контрастное	0,75
Стекло матовое (светорассеивающее)	0,65

Таблица Г.11 – Коэффициент τ_2 , учитывающий потери света в переплетах светопроема

Конструкции переплетов	τ_2
Переплеты окон и фонарей промышленных зданий деревянные:	
одинарные	0,75
спаренные	0,7
двойные раздельные	0,6
Переплеты окон и фонарей промышленных зданий стальные:	
одинарные открывающиеся	0,75
одинарные глухие	0,9
двойные открывающиеся	0,6
двойные глухие	0,8
Стекложелезобетонные панели с пустотелыми стеклянными блоками при толщине шва:	
20 мм и менее	0,9
более 20 мм	0,85
Ограждения из профильного стекла швеллерного коробчатого сечения	0,95

Таблица Г.12 – Коэффициент τ_3 , учитывающий потери света в слое загрязнения

Интенсивность загрязнения	τ_3
Вертикальное расположение светопропускающего материала:	
незначительное загрязнение	0,8
умеренное	0,7
значительное	0,65
Наклонное или горизонтальное расположение светопропускающего материала:	
незначительное загрязнение	0,65
умеренное загрязнение	0,55
значительное загрязнение	0,5

Таблица Г.13 – коэффициент τ_4 , учитывающий потери света в несущих конструкциях

Типы несущих конструкций	τ_4
Стальные фермы	0,9
Железобетонные фермы и арки	0,8
Балки и рамы сплошные при высоте сечения:	
50 см и более	0,8
менее 50 см	0,9

Таблица Г.14 – Коэффициент τ_5 , учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах

Солнцезащитные устройства, изделия и материалы	Строительно-климатические районы по схематической карте районирования территории Украины	Ориентация светопроемов по сторонам горизонта (при отсчете азимутов от севера в град.)	Коэффициент светопропускания τ_5
1	2	3	4
Убирающиеся регулируемые жалюзи:			

Продолжение таблицы Г.14

1	2	3	4
междустекольные	III	70-290	1
наружные	III и IV	70-290	1
Стационарные жалюзи и экраны с защитным углом более 45° при расположении пластин жалюзи или экранов под углом 90° к плоскости окна:			
горизонтальные	III и IV	160-200	0,65
вертикальные	III и IV	50-70 и 290-310	0,75
Горизонтальные козырьки:			
с защитным углом не более 30°	III и IV	160-200	0,8
с защитным углом от 15 до 45° (многоступенчатые)	—	160-200	0,9-0,6
Светорассеивающие стеклянные блоки и профильное стекло	III и IV	70-290	0,9-0,6
Светорассеивающие стеклопластики и стекла (для фонарей)	III и IV	70-290	0,79-0,6

Таблица Г.15 – Значение коэффициента r_1 , учитывающее повышение к.е.о. при боковом освещении светом, отраженным от поверхностей помещения и подстилающего слоя, прилегающего к зданию

Отношение глубины помещения к высоте от уровня условной рабочей поверхности	Отношение расстояния расчетной точки от наружной стены к глубине помещения	Боковое одностороннее освещение									Боковое двустороннее освещение								
		Средневзвешенный коэффициент отражения $\rho_{ср}$ потолка, стен и пола																	
		0,5			0,4			0,3			0,5			0,4			0,3		
		Отношение длины помещения к его глубине																	
		0,5	1	2 и бо- лее	0,5	1	2 и бо- лее	0,5	1	2 и бо- лее	0,5	1	2 и бо- лее	0,5	1	2 и бо- лее	0,5	1	2 и бо- лее
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
от 1 до 1,5	0,1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1	1,05	1	1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1	1,05	1	1
	0,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,15	1,1	1,15	1,1	1,1	1,35	1,25	1,15	1,15	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	1	2,1	1,9	1,5	1,8	1,6	1,3	1,4	1,3	1,2	1,6	1,4	1,25	1,45	1,3	1,15	1,25	1,15	1,1
от 1,5 до 2,5	0	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1	1	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1	1
	0,3	1,3	1,2	1,1	1,2	1,15	1,1	1,15	1,1	1,05	1,3	1,2	1,1	1,2	1,15	1,1	1,15	1,1	1,05
	0,5	1,85	1,6	1,3	1,5	1,35	1,2	1,3	1,2	1,1	1,8	1,45	1,25	1,4	1,25	1,15	1,25	1,15	1,1
	0,7	2,45	2,15	1,7	2	1,7	1,4	1,55	1,4	1,25	2,1	1,75	1,5	1,75	1,45	1,2	1,3	1,25	1,2
	1	3,8	3,3	2,4	2,8	2,4	1,8	2	1,8	1,5	2,35	2	1,6	1,9	1,6	1,5	1,5	1,35	1,2
от 2,5 до 4	0,1	1,1	1,05	1,05	1,05	1	1	1	1	1	1,1	1,05	1,05	1,05	1	1	1	1	1
	0,2	1,15	1,1	1,05	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	1,15	1,15	1,1	1,05	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	1,05
	0,3	1,2	1,15	1,1	1,15	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,15	1,1	1,15	1,1	1,1	1,1	1,1	1,05
	0,4	1,35	1,25	1,2	1,2	1,15	1,1	1,15	1,1	1,35	1,35	1,2	1,2	1,2	1,15	1,1	1,1	1,1	1,1

Продолжение таблицы Г.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
от 2,5 до 4	0,5	1,6	1,45	1,3	1,35	1,25	1,2	1,25	1,15	1,1	1,5	1,4	1,25	1,3	1,2	1,15	1,2	1,1	1,1
	0,6	2	1,75	1,45	1,6	1,45	1,3	1,4	1,3	1,2	1,8	1,6	1,35	1,5	1,35	1,2	1,35	1,25	1,25
	0,7	2,6	2,2	1,7	1,9	1,7	1,4	1,6	1,5	1,3	2,25	1,9	1,45	1,7	1,5	1,25	1,5	1,4	1,2
	0,8	3,6	3,1	2,4	2,35	2	1,55	1,9	1,7	1,4	2,8	2,4	1,9	1,9	1,6	1,3	1,65	1,5	1,25
	0,9	5,3	4,2	3	2,9	2,45	1,9	2,2	1,85	1,5	3,65	2,9	2,6	3,3	1,9	1,5	1,8	1,6	1,3
	1	7,2	5,4	4,3	3,6	3,1	2,4	2,6	2,2	1,7	4,45	3,35	2,65	2,4	2,1	1,6	2	1,7	1,4
более 4	0,1	1,2	1,5	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	1	1,2	1,15	1,1	1,1	1,1	1,05	1,05	1,05	1
	0,2	1,4	1,3	1,2	1,2	1,15	1,1	1,1	1,05	1,05	1,4	1,3	1,2	1,2	1,15	1,1	1,1	1,05	1,05
	0,3	1,75	1,5	1,3	1,4	1,3	1,2	1,25	1,2	1,1	1,75	1,5	1,3	1,4	1,3	1,2	1,25	1,2	1,1
	0,4	2,4	2,1	1,8	1,6	1,4	1,3	1,4	1,3	1,2	2,35	2	1,75	1,6	1,4	1,3	1,35	1,25	1,15
	0,5	3,4	2,9	2,5	2	1,8	1,5	1,7	1,5	1,3	2,25	2,8	2,4	1,9	1,7	1,45	1,65	1,5	1,3
	0,6	4,6	3,8	3,1	2,4	2,1	1,8	2	1,8	1,5	4,2	3,5	2,85	2,25	2	1,7	1,9	1,7	1,4
	0,7	6	4,7	3,7	2,9	2,6	2,1	2,3	2	1,7	5,1	4	3,2	2,55	2,3	1,85	2,1	1,8	1,5
	0,8	7,4	5,8	4,7	3,4	2,9	2,4	2,6	2,3	1,9	5,8	4,5	3,6	2,8	2,4	1,95	2,25	2	1,6
	0,9	9	7,1	5,6	4,3	3,6	3	3	2,6	2,1	6,2	4,9	3,9	3,4	2,8	2,3	2,45	2,1	1,7
	1	10	7,3	5,7	5	4,1	3,5	3,5	3	2,5	6,3	5	4	3,5	2,9	2,4	2,6	2,25	1,9

Таблица Г.16 – Значение световой характеристики η_0 световых проемов при боковом освещении

Отношение длины помещения к его глубине	Значение световой характеристики η_0 при отношении глубины помещения к его высоте от уровня условий рабочей поверхности до верха окна							
	1	1,5	2	3	4	5	7,5	10
4 и более	6,5	7	7,5	8	9	10	11	12,5
3	7,5	8	8,5	9,6	10	11	12,5	14
2	8,5	9	9,5	10,5	11,5	13	15	17
1,5	9,5	10,5	13	15	17	19	21	23
1	11	15	16	18	21	20	26,5	29
0,5	18	23	31	37	45	54	66	–

Таблица Г.17 – Значение коэффициента r_2 , учитывающего повышение к.е.о при верхнем освещении светом, отраженным от поверхностей помещения

Отношение вы- соты помещения, принимаемой от условной рабо- чей поверхности до нижней грани остекления, к ширине пролета	Значение коэффициента r_2 при средневзвешенном коэффициента $\rho_{\text{ср}}$ отражения потолка, стен и пола								
	0,5			0,4			0,3		
	Количество пролетов								
	1	2	3 и бо- лее	1	2	3 и бо- лее	1	2	3 и бо- лее
2	1,7	1,5	1,15	1,6	1,4	1,1	1,4	1,1	1,05
1	1,5	1,4	1,15	1,4	1,3	1,1	1,3	1,1	1,05
0,75	1,45	1,35	1,15	1,35	1,25	1,1	1,25	1,1	1,05
0,5	1,4	1,3	1,15	1,3	1,2	1,1	1,2	1,1	1,05
0,25	1,35	1,25	1,15	1,25	1,15	1,1	1,15	1,1	1,05

Таблица Г.18 – Значение световой характеристики фонарей (прямоугольных, трапециевидных и шед) η_{ϕ}

Тип фонаря	Количество пролетов	Значение световой характеристики фонарей η_{ϕ} при отношении длины помещения к ширине пролета								
		от 1 до 2			от 2 до 4			боле 4		
		Отношение высоты помещения к ширине пролета								
		от 0,2 до 0,4	от 0,4 до 0,7	от 0,7 до 1	от 0,2 до 0,4	от 0,4 до 0,7	от 0,7 до 1	от 0,2 до 0,4	от 0,4 до 0,7	от 0,7 до 1
С вертикальным двусторонним остеклением (прямоугольные, М-образные)	один	5,8	9,4	16	4,6	6,8	10,5	4,4	6,4	9,1
	два	5,2	7,5	12,8	4	5,1	7,8	3,7	4,6	6,5
	три и более	4,8	6,7	11,4	3,8	4,5	6,9	3,4	4	5,6
С наклонным двусторонним остеклением (трапециевидные)	один	3,5	5,25	6,2	2,8	3,8	4,7	2,7	3,6	4,1
	два	3,2	4,4	5,3	2,5	3	4,1	2,3	2,7	3,4
	три и более	3	4	4,7	2,35	2,7	3,7	2,1	2,4	3
С вертикальным односторонним остеклением (шеды)	один	6,4	10,5	15,2	5,1	7,6	10	4,9	7,1	8,5
	два	6,1	8	11	4,7	5,5	6,5	6,6	4,35	5,5
	три и более	5	6,5	8,2	4	4,3	5	3,6	3,8	4,1
С наклонным односторонним остеклением (шеды)	один	3,8	4,55	6,8	2,9	3,4	4,5	2,5	3,2	3,9
	два	3	4,3	5,7	2,3	2,9	3,5	2,15	2,65	2,9
	три и более	2,7	3,7	5,1	2,2	2,5	3,1	2	2,25	2,5

Таблица Г.19 – Значение световой характеристики η_{ϕ} световых проемов в плоскости покрытия при верхнем освещении

Количество пролетов	Отношение суммы площадей входного и выходного отверстий к площади боковой поверхности проема	Значение световой характеристики фонарей η_{ϕ} при отношении длины помещения к ширине пролета								
		от 1 до 2			от 2 до 4			более 4		
		Отношение высоты помещения к ширине пролета								
		от 0,2 до 0,4	от 0,4 до 0,7	от 0,7 до 1	от 0,2 до 0,4	от 0,4 до 0,7	от 0,7 до 1	от 0,2 до 0,4	от 0,4 до 0,7	от 0,7 до 1
один	2	3,1	3,5	3,8	2,5	2,9	3,3	2,3	2,7	3,1
	2,5	2,9	3,25	3,5	2,3	2,7	3,1	2,1	2,4	2,9
	3,5	2,7	3,1	3,3	2,2	2,5	2,9	2	2,3	2,7
	5	2,5	2,9	3,1	2	2,4	2,7	1,9	2,2	2,5
два	2	2,7	2,9	3,1	2,1	2,3	2,5	1,9	2,1	2,3
	2,5	2,4	2,7	2,9	1,9	2,1	2,3	1,8	1,9	2,1
	3,5	2,3	2,5	2,7	1,8	2	2,2	1,65	1,8	2
	5	2,2	2,4	2,5	1,7	1,9	2	1,56	1,7	1,9
три и более	2	2,5	2,7	2,9	1,9	2,1	2,2	1,78	1,9	2,3
	2,5	2,3	2,4	2,6	1,8	1,9	2	1,62	1,8	2,1
	3,5	2,2	2,3	2,5	1,7	1,8	1,95	1,54	1,65	2
	5	2	2,2	2,35	1,6	1,7	1,8	1,44	1,56	1,9

Таблица Г.20 – Значение коэффициента отражения $\rho_1, \rho_2, \rho_3, \rho_n$

Материал поверхности отражения	ρ
1	2
Стекло оконное прозрачное	0,06-0,05
Стекло столовое молочное	0,5-0,7
Белая писчая бумага, мел, гипс, известь, белила цинковые	0,6-0,8
Алюминий, латунь матовая, сталь полированная, светлые обои	0,5-0,55

Продолжение таблицы Г.20

1	2
Поверхности темно-зеленого, темно-коричневого, темно-красного и т.п. цветов	менее 0,2
Черный бархат	0,2

Таблица Г.21 – Величина светового потока $S_{\text{л}}$ ламп типа ДРЛ

Тип ламп	Мощность, Вт	Световой поток, лм	Тип ламп	Мощность, Вт	Световой поток, лм
ДРЛ-80	80	2000	ДРЛ-500 м	500	21000
ДРЛ-125	125	4800	ДРЛ-700	700	33000
ДРЛ-250-2	250	10000	ДРЛ-750 м	750	33000
ДРЛ-250 м	250	10500	ДРЛ-1000 м	1000	46000
ДРЛ-400	400	18000	ДРЛ-1000-2	1000	50000

Таблица Г.22 – Величина светового потока $S_{\text{л}}$ люминесцентных ламп

Тип лампы	Мощность, Вт	Световой поток, лм	Тип лампы	Мощность, Вт	Световой поток, лм	Тип лампы	Мощность, Вт	Световой поток, лм	Тип лампы	Мощность, Вт	Световой поток, лм
ЛДЦ14	15	450	ЛД20	20	760	ЛХБ30	30	1500	ЛБ40	40	2480
ЛД15	15	525	ЛХБ20	20	900	ЛБ30	30	1740	ЛТБ40	40	2200
ЛХБ15	15	600	ЛБ20	20	980	ЛТБ30	30	1500	ЛДЦ80	80	7220
ЛБ15	15	630	ЛТБ20	20	900	ЛДЦ40	40	1520	ЛД80	80	3440
ЛТБ15	15	600	ЛДЦ30	30	1110	ЛД40	40	1960	ЛХБ80	80	3840
ЛДЦ20	20	620	ЛД30	30	1380	ЛХБ40	40	2200			

Таблица Г.23 – Величина светового потока $S_{\text{л}}$ ламп накаливания

Тип лампы	Мощность, Вт	Световой поток, лм, при напряжении, В		Тип лампы	Мощность, Вт	Световой поток, лм, при напряжении, В	
		127	220			127	220
НВ	15	130	104	НГ	300	5150	4350
	25	235	205		500	9100	8100
НБ	40	440	370		750	14250	13100
	60	740	620		1000	19500	18200
	75	980	840		1500	29500	28000
	100	1400	1240	НБК	40	190	430
НГ	150	2300	1900		60	820	700
	200	3200	2700		75	1080	950
					100	1560	1380

Таблица Г.24 – Освещенность помещений ПАТ

Характеристика зрительных работ	Контраст объекта различения с фоном	Характеристика фона	Освещенность, лк			
			для газоразрядных ламп		для ламп накаливания	
			Комбинированное освещение	Общее освещение	Комбинированное освещение	Общее освещение
1	2	3	4	5	6	7
Высокой точности (ремонт и регулировка топливной аппаратуры, таксометров и т.п.)	средний	светлый	400	200	400	150
Средней точности (ремонт двигателей и агрегатов, станочные работы, медницко-жестяницкие работы и т.п.)	малый	светлый	400	150	400	100

Продолжение таблицы Г.24

1	2	3	4	5	6	7
Малой точности (осмотр, смазка автомобиля, заправка, кузовные работы и т.п.)	малый (средний)	средний (темный)	200	150	200	100
Грубая (погрузочно-разгрузочные работы, мойка деталей и агрегатов и т.п.)	независимо от характеристики фона и контраста объекта с фоном		–	100	–	50

Таблица Г.25 – Коэффициент запаса K

Освещаемые объекты	Светильники	
	с газоразрядными лампами	с лампами накаливания
Производственные помещения с воздушной средой, содержащей 10 мг/м ³ и более пыли, дыма и копоти:		
при темной пыли	2	1,7
при светлой пыли	1,8	1,5
Производственные помещения с воздушной средой, содержащей от 5 до 10 мг/м ³ пыли, дыма и копоти:		
при темной пыли	1,8	1,5
при светлой пыли	1,6	1,4
Производственные помещения с воздушной средой, содержащей не более 5 мг/м ³ пыли, дыма и копоти. Вспомогательные помещения с нормальной воздушной средой	1,5	1,3
Территории промышленных предприятий	1,5	1,3

Таблица Г.26 – Наименьшая высота установки над полом светильников с лампами накаливания в производственных и вспомогательных помещениях

Тип светильников	Наименьшая высота, м, при мощности ламп, Вт		
	100 и менее	150-200	300 и более
Светильники прямого света с защитным углом 30^0 и более	не ограничивается	–	3,0
Светильники прямого света с защитным углом $15-30^0$:			
без рассеивателей	3,5	4,0	4,5
с матированными рассеивателями или с лампами в матированных колбах	2,5	3,0	3,5
с рассеивателями из молочного стекла	не ограничивается	2,5	3,0
с зеркальными лампами и матированным куполом	3,0	3,5	4,0
Голые зеркальные лампы с матированным куполом	3,5	4,5	6,0
Светильники рассеянного света:			
с защитным углом $15-30^0$	3,0	3,5	4,0
с защитным углом 30^0 и более	не ограничивается	2,5	3,5
с рассеивателями из молочного стекла в зоне $60-90$ или $0-90^0$	2,5	2,5	3,5
с рассеивателями из матированного стекла в зоне $0-90^0$	2,5	3,5	4,0

Таблица Г.27 – Наименьшая высота подвеса над полом светильника с люминесцентными лампами

Тип светильников	Наименьший защитный угол в плоскости (продольная×поперечную), град	Наименьшая высота, м, при мощности ламп, Вт	
		40 и менее	80 и более
Светильники прямого света без рассеивателей	15×15	3,0	4,0
	30×30	2,5	3,5
	45×45	не ограничивается	3,0
Светильники прямого света с рассеивателями:			
из молочного стекла в зоне 0-75 ⁰ (плоский)	15	2,5	3,0
из молочного стекла в зоне 0-90 ⁰ (выпуклый)	–	3,0	4,0
Светильники рассеянного света:			
с рассеивателями из молочного стекла в зоне 0-90 ⁰	–	2,5	3,5
с экранизирующими решетками и боковыми рассеивателями из молочного стекла	30×30	2,5	3,5

Таблица Г.28 – Величина коэффициента использования для светильников, %

Индекс помещения, ϕ	Глубокоизлучатель эмалированный (G_3)			«Универсаль» без затемнителя ($У$)			«Универсаль» с матированным затемнителем ($У_м$)			«Универсаль» с опаловым затемнителем ($У_{оз}$)			«Люцетта» прямого света ($Лп$)				Шар из молочного стекла ($Ш_м$)			
	При коэффициентах отражения потолка ρ_n и стен $\rho_{ст}$																			
	30	50	70	30	50	70	30	50	70	30	50	70	50		70		50		70	
	10	30	50	10	30	50	10	30	50	10	30	50	30	50	50	70	30	50	50	70
0,5	19	21	25	21	24	28	14	17	21	12	15	19	16	20	22	29	9	12	13	20
0,8	32	34	37	35	38	41	26	28	32	23	26	30	26	31	33	41	16	20	21	28
1,0	36	38	40	40	42	45	30	32	35	27	30	33	31	34	37	44	19	22	24	31
1,5	41	43	46	46	48	51	35	37	40	32	34	38	37	41	44	51	23	27	30	36
2,0	44	46	49	50	52	55	39	40	43	36	38	41	41	45	48	55	27	30	34	40
3,0	49	51	53	55	57	60	43	45	47	41	43	46	47	51	54	60	31	35	39	45
4,0	51	52	55	57	59	62	45	47	49	44	46	48	50	54	59	64	35	38	43	48
5,0	52	54	57	58	60	63	46	48	51	45	47	50	52	56	61	65	37	40	46	49

Таблица Г.29 – Величина коэффициента использования для светильников, снабженных люминесцентными лампами

Индекс помещения, ϕ	Светильник с диффузно рассеивающим отражателем и с двумя лампами по 220 В, 30 Вт, тип ЦНИПС-ОД-9, ЦПНИПС-ЛД-10									Светильник с матированными защитными стеклами снизу и прозрачными сверху и двумя лампами по 220 В, 30 Вт									Светильник полуцилиндрический из молочного стекла или пластмасс с двумя лампами по 220 В, 30 Вт								
	При коэффициентах отражения потолка ρ_n и стен $\rho_{ст}$																										
	75			50			30			75			50			30			75			50			30		
	50	30	10	50	30	10	30	10	50	30	10	50	30	10	30	10	50	30	10	50	30	10	30	10			
0,6	37	32	28	37	32	28	31	28	23	19	16	21	17	15	16	14	22	18	15	20	17	14	15	14			
0,8	46	41	38	45	40	37	41	37	28	24	22	26	22	20	21	19	27	23	20	25	21	19	20	18			
1,0	50	46	43	49	46	43	45	43	31	27	25	29	25	23	23	21	30	26	24	28	25	22	23	21			
1,5	58	54	50	56	52	50	52	50	38	34	30	34	30	28	28	26	36	32	29	32	29	27	27	25			
2,0	62	59	56	61	58	56	57	56	42	38	34	37	34	31	31	29	40	36	33	36	33	30	30	28			
3,0	69	66	63	67	64	63	64	62	48	43	40	42	39	36	35	33	45	41	38	40	37	35	34	33			
4,0	72	69	67	70	68	66	67	65	51	47	44	45	41	39	39	36	48	45	42	43	40	38	37	35			
5,0	74	71	69	72	69	68	68	67	53	49	47	47	43	41	41	38	50	46	44	45	42	40	38	37			

Таблица Г.30 – Оптимальные значения L/h для наиболее распространенных светильников

Тип светильника	L/h	Тип светильника	L/h
<i>Светильники с лампами накаливания</i>		Светильники ПУ; СХ; МЗБ; ВЗГ:	
Универсаль с затенителем и без него УПМ	1,5-1,9	без отражателя	2,0-2,5
Глубокоизлучатель эмалированный:		с отражателем	1,5-2,0
ГПМ	1,4-1,7	<i>Светильники с люминесцентными лампами</i>	
Ге, ГСУ	0,9-1,1	ОД, ОДР, ОДО, ОДОР, ПВЛ-6, ВЛО, ПЛУ, НОГЛ, ПЛ-1	1,4
Гк	0,7	ВОД, ВЛН, ПВЛ-1	1,5
Зеркальная лампа	0,9	ШОД, ШЛП	1,3
СО	1,4-1,7	<i>Светильники для ламп ДРЛ</i>	
Люцетта цельного стекла	1,4-1,6	ГеР и ГеХр	0,9-1,0
Кольцевые светильники	1,5-1,7	ГкР	0,7
Плафон светильника одноламповый	2,0-2,8	СОР	1,4-1,5
То же двухламповый	1,7-2,1	СДДРЛ	1,4-1,6
Плафоны ПГТ и ПИП	1,7-2,1	СЗ4ДРЛ	1,0-1,1
Плафон ПСХ	2,0-2,5		

Таблица Г.31 – Температура, относительная влажность и скорость движения воздуха в помещениях хранения и обслуживания автомобилей в складских помещениях

Наименование помещений	Температура, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения, м/с
1	2	3	4
Для обслуживания автомобилей	16	не более 75	не более 0,5
Для хранения автомобилей	5	не нормируется	не более 1,0

Продолжение таблицы Г.31

1	2	3	4
Для хранения запасных частей и агрегатов материалов и инструментов	10	то же	не нормируется
Для хранения шин	5	«	то же

Таблица Г.32— Нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне производственных помещений

Характеристика производственных помещений	Категория работы	Значения на постоянных рабочих мест						Допустимая температура воздуха вне постоянных мест, °С
		оптимальные			допустимые			
		температура °С	относительная влажность, %	скорость движения, м/с	температура °С	относительная влажность, %	скорость движения, м/с	
С незначительными избытками явного тепла (20 ккал/м³.ч и менее)	легкая	<u>20-22</u> 22-25	<u>60-30</u> 60-30	<u>до 0,2</u> 0,2-0,5	<u>17-22</u> см.прим. 1	<u>до 75</u> см.прим. 2	<u>до 0,3</u> 0,3-0,5	<u>15-22</u> см.прим. 3
	средней тяжести	<u>17-19</u> 20-23	<u>60-30</u> 60-30	<u>до 0,3</u> 0,2-0,5	<u>15-20</u> см.прим. 1	<u>до 75</u> см.прим. 2	<u>до 0,5</u> 0,3-0,7	<u>13-20</u> см.прим. 3
	тяжелая	<u>16-18</u> 18-21	<u>60-30</u> 60-30	<u>до 0,3</u> 0,3-0,7	<u>13-18</u> см.прим. 4	<u>до 75</u> см.прим. 5	<u>до 0,5</u> 0,5-1,0	<u>12-18</u> см.прим. 3
Со значительными избытками явного тепла (более 20 ккал/м³.ч)	легкая	<u>20-22</u> 22-25	<u>60-30</u> 60-30	<u>До 0,2</u> 0,2-0,5	<u>17-24</u> см.прим. 7	<u>До 75</u> см.прим. 2	<u>До 0,5</u> 0,3-0,7	<u>15-26</u> см.прим. 6
	средней тяжести	<u>17-19</u> 20-23	<u>60-30</u> 60-30	<u>До 0,3</u> 0,2-0,5	<u>13-17</u> см.прим. 7	<u>До 75</u> см.прим. 2	<u>До 0,5</u> 0,5-1,0	<u>15-24</u> см.прим. 6
	тяжелая	<u>16-18</u> 18-21	<u>60-30</u> 60-30	<u>До 0,3</u> 0,3-0,7	<u>13-17</u> см.прим. 7	<u>До 75</u> см.прим. 5	<u>До 0,5</u> 0,5-1,0	<u>12-19</u> см.прим. 6

Примечание:

1. Допустимая температура должна быть не более чем на 3°C выше средней температуры наружного воздуха в 13 часов самого жаркого месяца, но не более 28°C .

2. Относительная влажность должна быть: при 28°C – не более 55, при 27°C не более 60, при 26°C – не более 65, при 25°C – не более 70, при 24°C и ниже – не более 75%.

3. Температура не должна превышать более чем на 3°C среднюю температуру наружного воздуха в 13 часов самого жаркого месяца.

4. То же, что и в п.3, но не более 26°C .

5. Относительная влажность должна быть: при 26°C не более 65, при 25°C – не более 70, при 24°C и ниже – не более 75%.

6. Температура должна быть не более чем на 5°C выше средней температуры наружного воздуха в 13 часов самого жаркого месяца.

7. То же, что и в п.6, но не более 28°C .

Таблица Г.33 – Таблица коэффициентов для перевода условного топлива в натуральное

Вид топлива, сорт	Теплопроиз- водительность, $1 \text{ кг } 10^4 \text{ кДж/ч}$	Коэффициент перевода топлива	
		натуральное в условное	условное в натуральное
Антрацит	3,01	1,03	0,97
Антрацит штыб	2,51	0,86	1,17
Уголь газовый	2,72	0,93	1,08
Уголь бурый	1,25	0,43	2,34
Торф	1,13	0,40	2,60
Кокс газовый	2,678	0,93	1,08
Мазут	4,186	1,48	0,70
Дрова (средней влажности)	0,334	0,12	8,77
Дизельное топливо	4,25	1,45	0,7

Таблица Г.34 – Краткие технические характеристики
КОТЛОВ

Количество секций в котле	Поверхность нагрева, m^2	Длина котла, мм	Теплопроизводительность, $кДж/м^2 \cdot ч$	Примечание
Котлы водотрубные				
КВ-280	9,0	–	750000	Избыточное давление 0,7 $кг/см^2$
КВ-300	15,0	–	586000	
КВ-1600	14,0	–	525000	
КВ-2500	20,0	–	806000	
Котлы «Универсал»				
12	12,0	720	376800	
16	16,2	910	508700	
22	22,5	1345	703400	
30	40,6	2390	1528000	

Таблица Г.35 – Расход воды на мойку одного автомобиля

Тип автомобиля	Расход воды, л	
	при ручной мойке	при механизированной мойке
Легковой	500-700	1000-1500
Грузовой	700-1000	1500-2000
Автобус	800-1200	1500-2000

Таблица Г.36 – Расход воды санитарными приборами, л/с

Кран раковины	0,2
Кран умывальника	0,07
Кран писсуара настенного	0,035
Смывной бачок	0,1
Кран мойки	0,2-0,3
Кран смывной унитаза	1,2-1,4
Питьевой фонтанчик	0,035
Поливочный кран	0,3-05

Таблица Г.37 – Укрупненные данные для расчета сжатого воздуха

Потребители сжатого воздуха	q_v , м ³ /мин	$k_{сн}$
Металлизационные установки	0,6-1,2	0,4-0,6
Пескоструйные и дробеструйные установки	1,9-4,1	0,4-0,6
Краскораспылительные установки	0,2-0,3	0,4-0,6
Пневматические зажимы к станкам и стандам	0,05-0,09	0,4-0,6
Установка для порошкового напыления	0,2-0,3	0,15-0,20
Установка для очистки деталей косточковой крошкой	1,0-1,5	0,4-0,6
Пневматический поршневой подъемник (на один подъем)	0,04-0,25	0,10-0,15
Пневматический инструмент	0,6-0,9	0,2-0,4
Перемешивание растворов	0,4-0,5	0,03-0,05
Установка для обдувки деталей	0,6-1,0	0,10-0,15

Таблица Г.38 – Технические характеристики компрессоров

Параметры	ГАРО 1101	КСЭ-3М	ВУ-3/8	ВУ-3/8В	КСЭ-5	КСЭ-6М	ВУ-6/8	ВП 10/8	ВП 20/8
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Производительность, м ³ /мин	1,0	3,0	3,0	3,0	5,0	6,0	6,0	10,0	20,0
Давление нагнетания, МПа	1,40	0,70	0,80	0,80	0,70	0,70	0,80	0,80	0,80
Скорость вращения вала компрессора, мин ⁻¹	1000	730	975	975	730	730	975	735	500
Количество ступеней сжатия	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Мощность электродвигателя, кВт	10	20	28	28	40	40	40	75	125

Продолжение таблицы Г.38

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Скорость вращения вала электродвигателя, мин^{-1}	2890	730	975	975	730	730	975	1460	500
Габаритные размеры, мм:									
длина	1966	1970	1838	2410	2112	2120	2020	2880	2355
ширина	700	1000	1135	1180	1035	1095	1325	1100	1680
высота (с промежуточным холодильником)	1365	1285	1343	1398	1330	1285	1430	1750	2305
Масса, кг	585	1110	1264	1268	1520	1500	1330	2130	5030

Таблица Г.39 – Расход газа в нагревательных и термических печах (норма расхода газа, $\text{м}^3/\text{ч}$)

Камерная нагревательная печь			Камерная печь для термической обработки		
Модель	низкого давления	высокого давления	Модель	низкого давления	высокого давления
4-06-265	12, 5	19	Н-1033	35	–
4-06-266	14,5	22	Н-1034	55	–
4-06-267	23	38	Н-1035	70	–
4-06-268	35	57	Н-1036	100	–
1266	94	–	Н-1037	–	40
1267	600*	–	Н-1038	–	60
1268	23	–	Н-1039	–	78
1269	145*	–	Н-1040	–	110
1270	35	–			
1271	220*	–			

б) Иллюстрированный материал

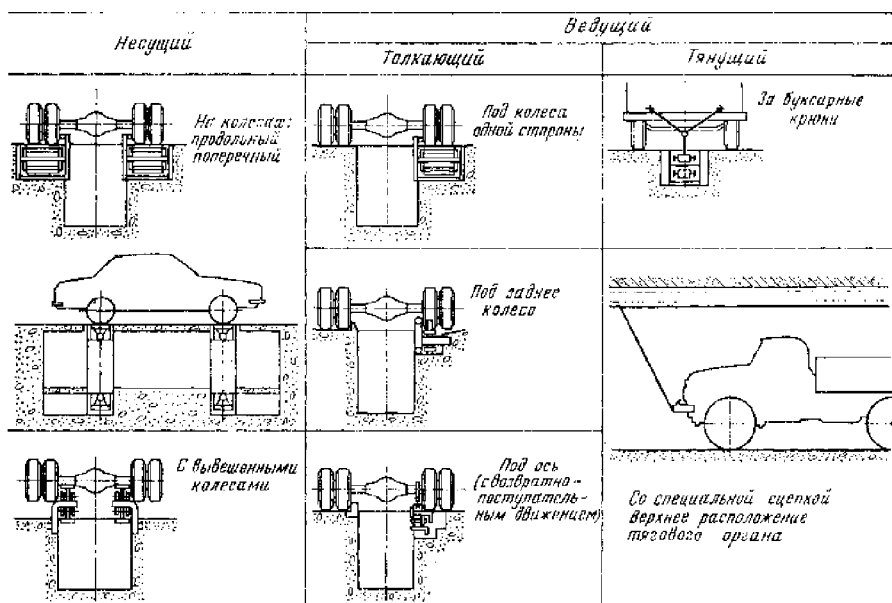


Рисунок Г.1 – Схема установки автомобилей на конвейеры

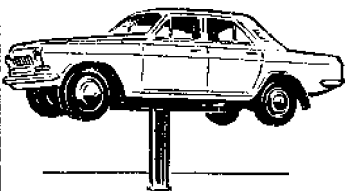
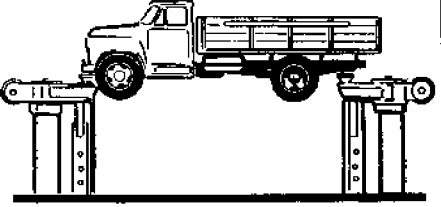
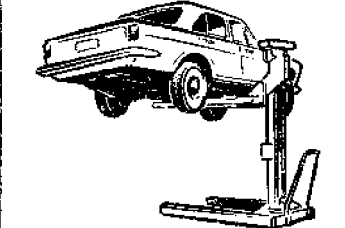
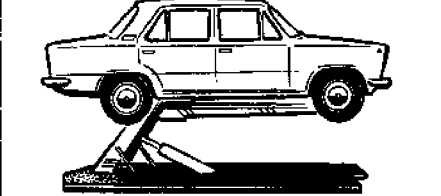
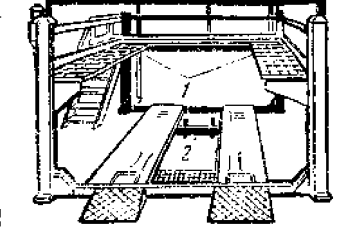
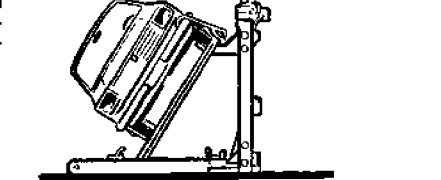
Установка и захваты	Примеры конструктивных решений	
С закручиванием силовых частей		 <i>Гидравлический одно- двух плунжерный</i>
	 <i>Электромеханический одноствечный передвижной</i>	 <i>Гидравлический рычажный</i>
Наличие мостов	 <i>Электромеханический четырёхстоечный с балками 1 и домкратами 2</i>	 <i>отрокидыватель</i>

Рисунок Г.2 – Классификация подъемников

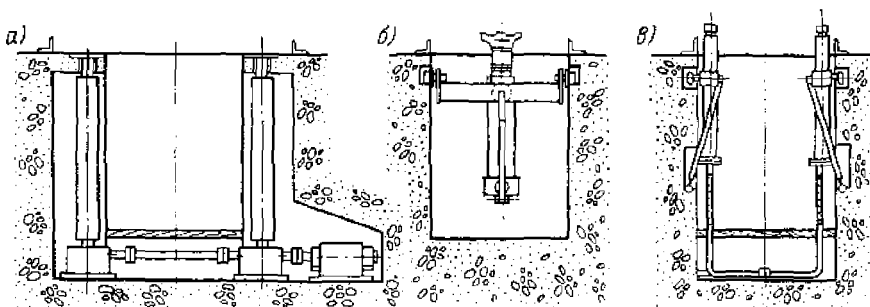


Рисунок Г.3 – Некоторые типы канавных домкратов

Приложение Д – Примеры проектных решений ПАТ

а) Иллюстрационный материал

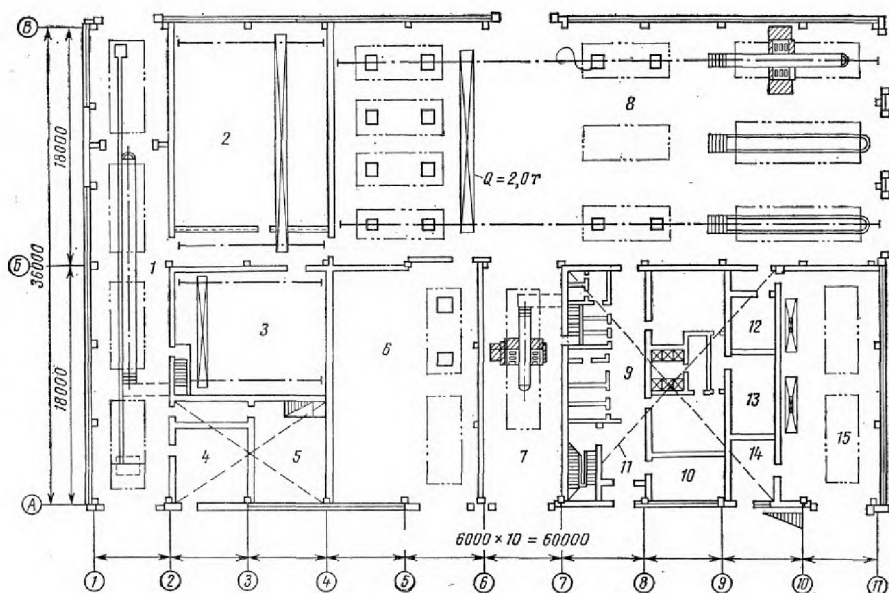


Рисунок Д.1 – Планировка типового профилактория для постового обслуживания на 350 грузовых автомобилей:

- 1 – зона ТО-2; 2 – агрегатно-механический участок;
- 3 – кладовая запасных частей и агрегатов; 4 – кладовая смазочных материалов; 5 – электротопливное отделение;
- 6 – тепловой участок; 7 – пост диагностики; 8 – зона ТР;
- 9 – бытовые помещения; 10 – комната мастера; 11 – венткамера (на отметке 3.000); 12 – щитовая; 13 – тепловой узел;
- 14 – краскоприготовительная; 15 – малярный участок

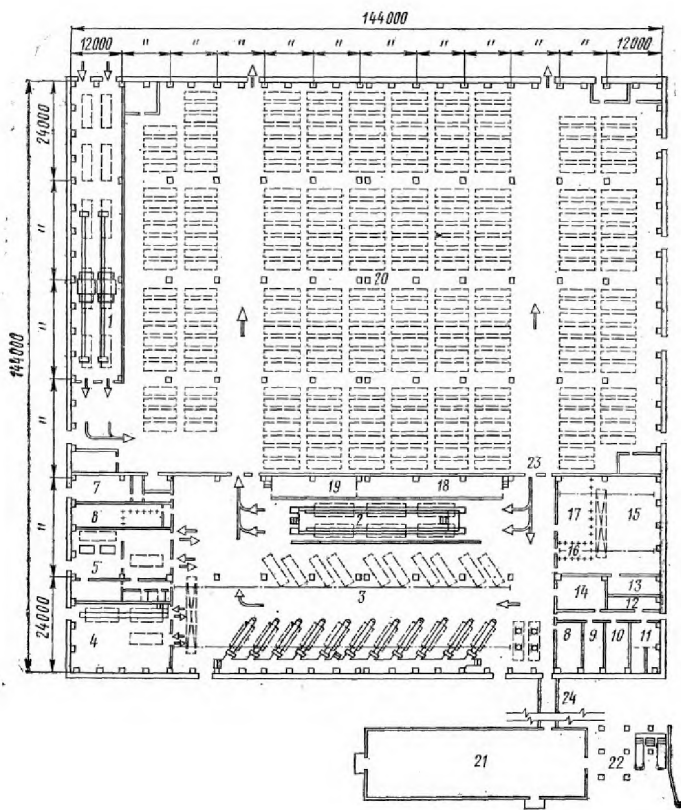


Рисунок Д.2 – Планировка главного корпуса по типовому проекту ПАТ на 360 автобусов с закрытой стоянкой:

- 1 – зона ЕО; 2 – зона ТО; 3 – зона ТР; 4 – тепловой участок;
 5 – малярный участок; 6 – обойное отделение; 7 – склад масел;
 8 – шиномонтажное отделение; 9 – электрорадиотехническое отделение; 10 – топливное отделение;
 11 – аккумуляторное отделение; 12 – компрессорная; 13 – цех ОГМ; 14 – склад резины; 15 – агрегатно-механический участок;
 16 – инструментально-раздаточная кладовая; 17 – склад агрегатов; 18 – склад запасных частей; 19 – склад материалов;
 20 – стоянка автобусов; 21 – административно-бытовой корпус;
 22 – контрольно-технический пункт; 23 – внутренний въезд в производственные зоны; 24 – галерея

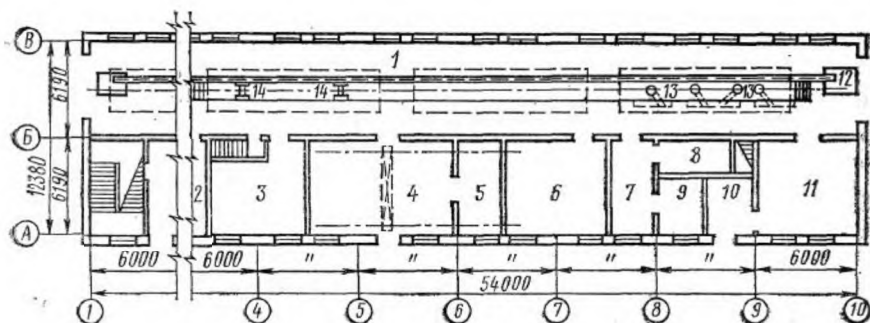


Рисунок Д.3 – Планировка типового профилактория для поточного обслуживания на 150 автобусов: 1 – зона ТО-1; 2 – бытовые помещения (на первом и втором этажах); 3 – промежуточный склад; 4 – шиномонтажное отделение; 5 – промежуточный склад резины; 6 – электроопливное отделение; 7 – аккумуляторное отделение; 8 – кислотная; 9 – зарядная; 10 – насосная; 11 – склад масел; 12 – конвейер; 13 – воронка для слива масел; 14 – подъемник канавный

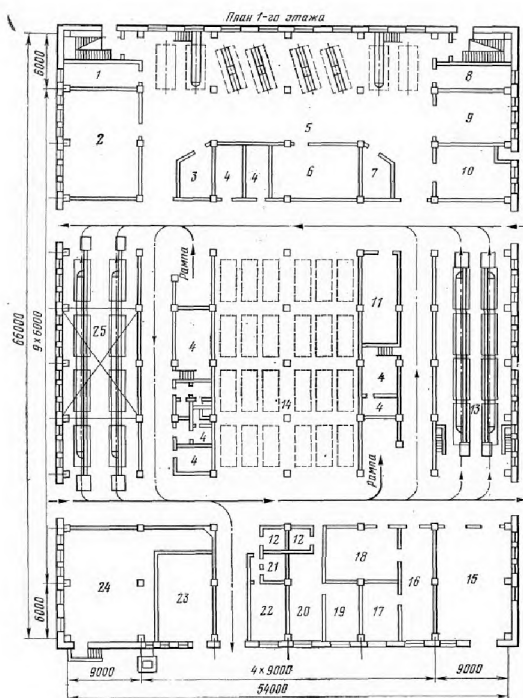


Рисунок Д.4 – Производственный корпус ПАТ легковых автомобилей с закрытой многэтажной стоянкой:

- 1 – медницкое отделение; 2 – агрегатное отделение;
 3 – вентиляционная камера; 4 – административно-бытовые помещения; 5 – посты ТО-2, ТР и диагностики;
 6 – промежуточный склад; 7 – склад смазочных материалов;
 8 – обойное отделение; 9 – жестяницкое отделение;
 10 – кузнечно-рессорное отделение; 11 – склад запасных частей и материалов; 12 – инструментальная кладовая; 13 – зона ТО-1;
 14 – зона хранения автомобилей; 15 – малярное отделение;
 16 – шиномонтажное отделение; 17 – вулканизационное отделение; 18 – склад шин; 19 – карбюраторное отделение;
 20 – электротехническое отделение; 21 – зарядный участок;
 22 – аккумуляторное отделение; 23 – насосная и компрессорная станции; 24 – котельная; 25 – зона ЕО

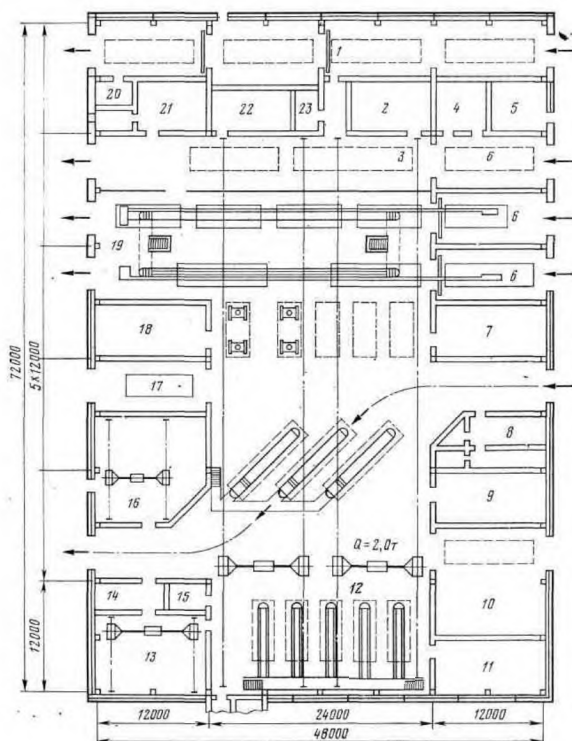


Рисунок Д.5 Производственный корпус ПАТ грузовых автомобилей с открытой стоянкой: 1 – малярное отделение; 2 – трансформаторная; 3 – посты Д-1; 4 – санузлы; 5 – компрессорная; 6 – место ожидания; 7 – столярное и обойное отделения; 8 – аккумуляторное отделение; 9 – электрокарбюраторное отделение; 10 – тепловой участок; 11 – слесарно-механическое отделение; 12 – посты ТР; 13 – агрегатное отделение; 14 – участок мойки агрегатов и деталей; 15 – промежуточный склад; 16 – склад запасных частей, агрегатов и материалов; 17 – пост Д-2; 18 – шиномонтажное отделение; 19 – линии ТО-1 и ТО-2; 20 – краскоприготовительная; 21 – склад смазочных материалов; 22 – отдел главного механика; 23 – электрощитовая

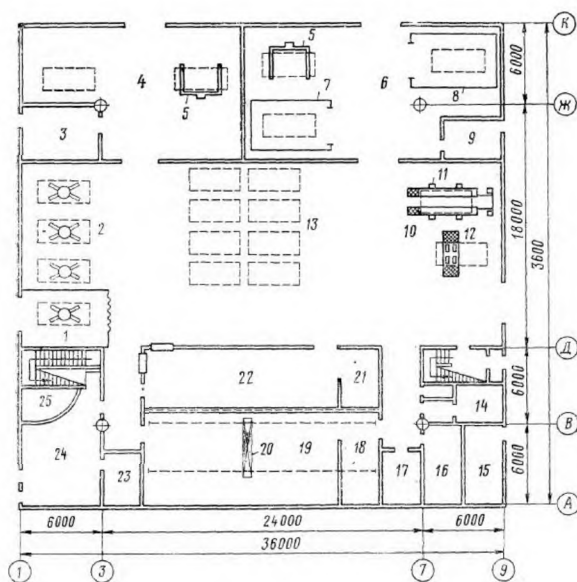


Рисунок Д.6 – Планировка станции обслуживания легковых автомобилей на 10 рабочих постов (в пространственных конструкциях): 1 – пост мойки; 2 – посты ТО и ТР на одноплунжерных гидроподъемниках; 3 – маслохозяйство; 4 – кузовной участок; 5 – опрокидыватели для легковых автомобилей; 6 – окрасочный участок; 7 – камера терморadiaционной сушки; 8 – камера окрасочная; 9 – краскозаготовительная; 10 – участок диагностики; 11 – подъемник четырехстоечный электромеханический с оптическим прибором; 12 – стенд для проверки тормозов; 13 – посты ожидания ТО и ТР; 14 – санузлы; 15 – тепловой узел; 16 – обойное отделение; 17 – аккумуляторное отделение; 18 – отделение мойки агрегатов и узлов; 19 – агрегатное, механическое, шиномонтажное и электротопливное отделение; 20 – кран подвесной электрический однобалочный; 21 – участок расконсервации деталей; 22 – склад запасных частей и агрегатов; 23 – кабинет директора; 24 – клиентская; 25 – комната оформления документов

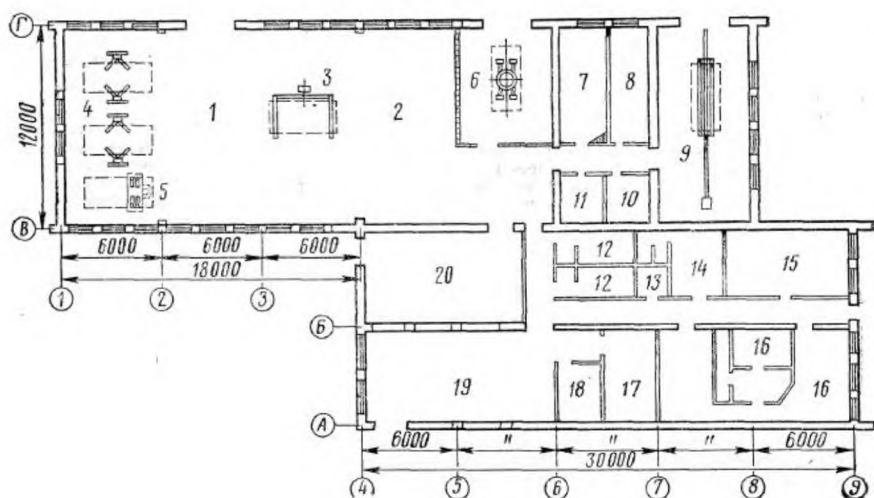


Рисунок Д.7. – Планировка производственного здания по типовому проекту СТО на шесть рабочих постов: 1 – зона ТО и ТР; 2 – участок ремонта агрегатов и узлов; 3 – опрокидыватель легковых автомобилей; 4 – электромеханический двухстоечный подъемник; 5 – пост диагностики; 6 – пост мойки автомобилей; 7 – вентиляционная камера; 8 – тепловой узел; 9 – малярное отделение; 10 – компрессорная; 11 – зарядная аккумуляторов; 12 – санузлы; 13 – хозяйственная кладовая; 14 – женский гардероб и душевая; 15 – комната приема пищи; 16 – мужской гардероб и душевая; 17 – помещение конторы; 18 – комната оформления документов; 19 – клиентская; 20 – склад запасных частей

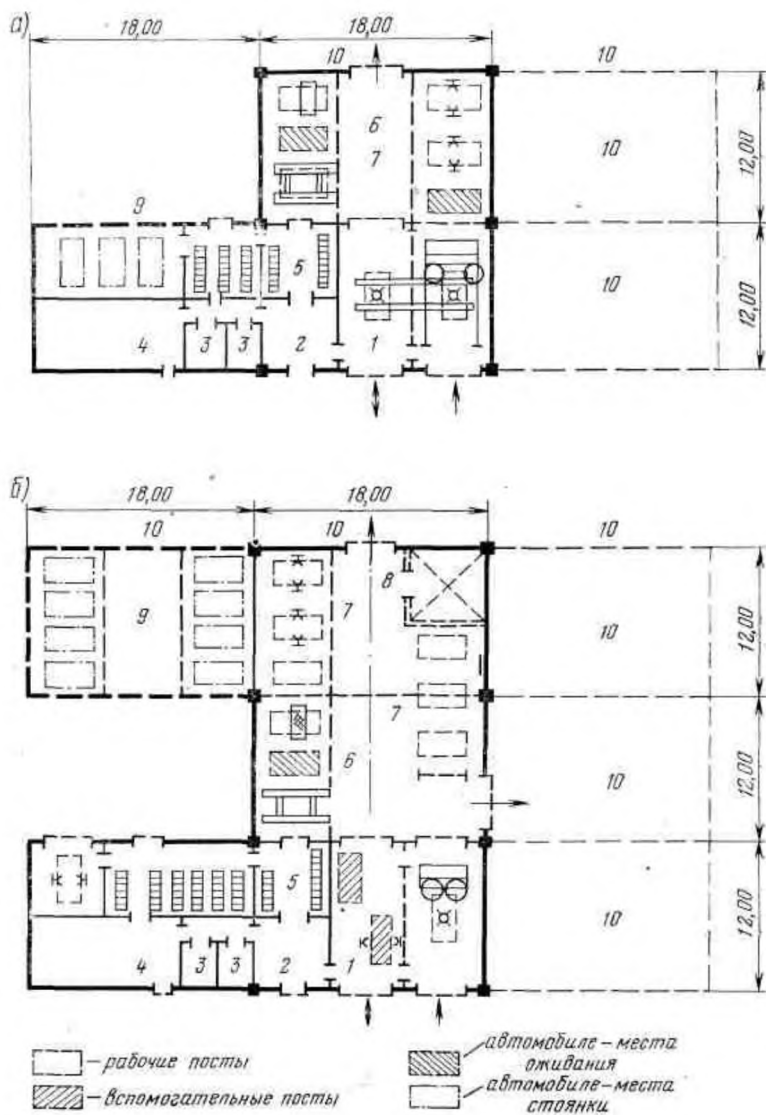


Рисунок Д.8 – Типовая планировка СТОА

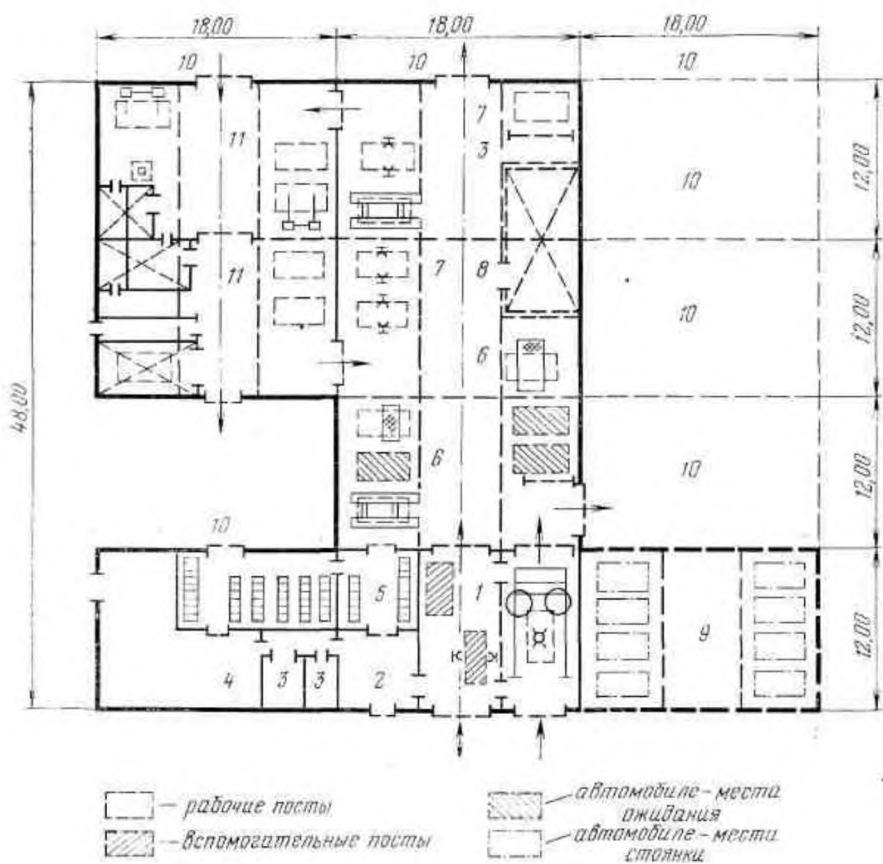


Рисунок Д.9 – Типовая планировка СТОА на 15(20)* постов:
 1-10 – то же, что на рис. Д.8; 11 – кузовное и окрасочное
 отделения; * – в скобках указано общее количество
 автомобиле-мест

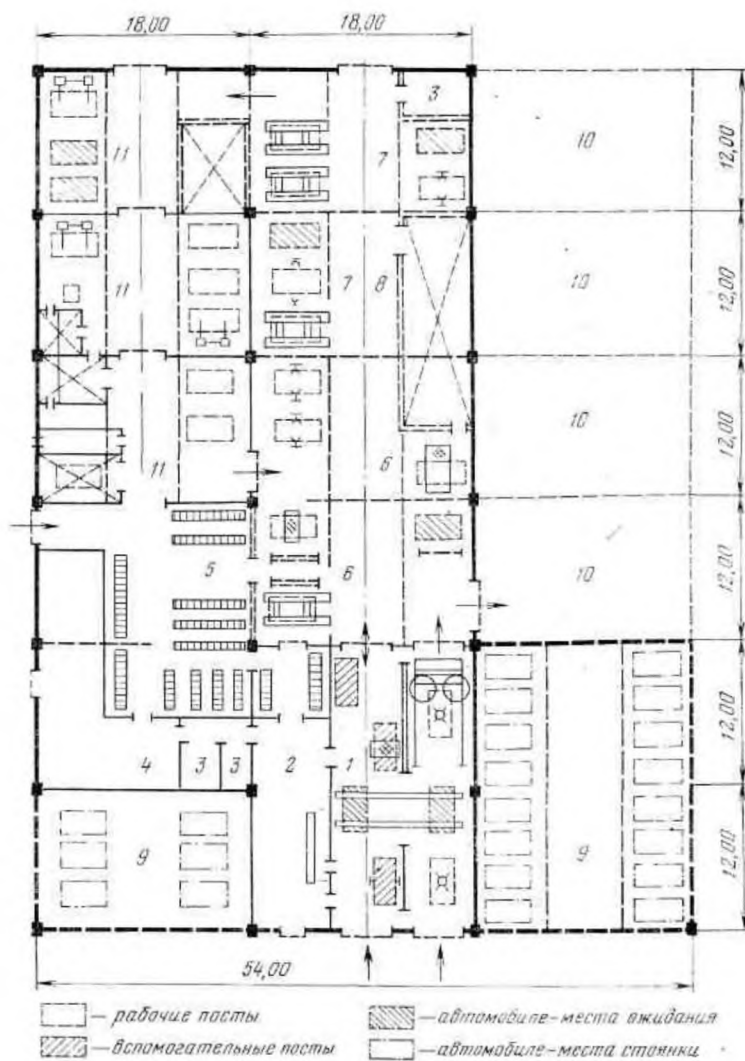


Рисунок Д.10 – Типовая планировка СТОА на 20(30)* постов, обозначения те же, что на рисунке Д.8 и Д.9

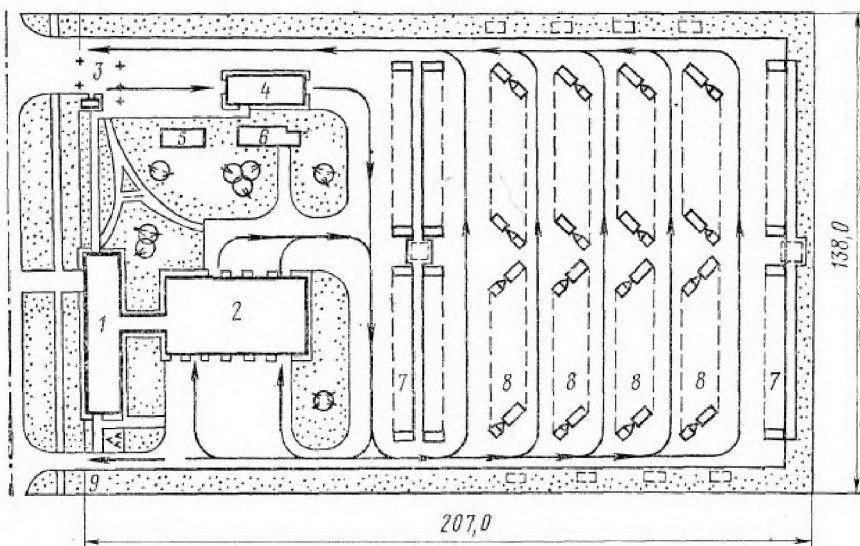


Рисунок Д.11 – Схема генерального плана ПАТ на 200 грузовых автомобилей:

1 – административно-бытовой корпус; 2 – главный производственный корпус; 3 – контрольно-технический пункт; 4 – механизированная мойка; 5 – очистные сооружения дождевых стоков; 6 – очистные сооружения оборотного водоснабжения; 7 – открытая стоянка автомобилей с воздухоподогревом; 8 – открытая стоянка автопоездов; 9 – запасные ворота

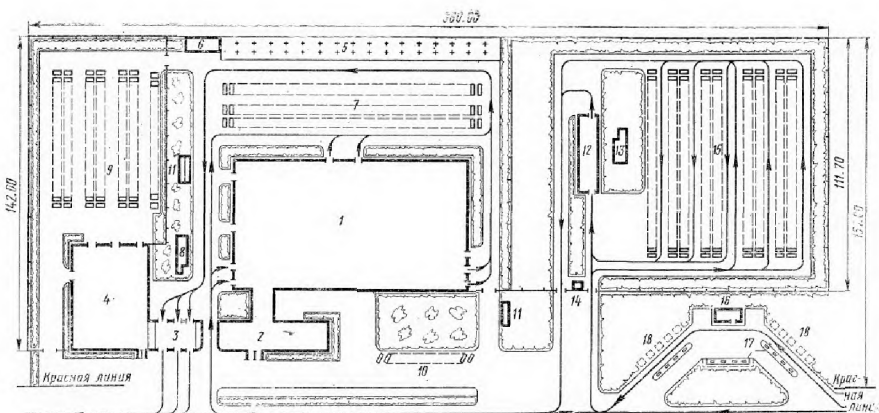


Рисунок Д.12 – Генеральный план станции обслуживания легковых автомобилей на 50 рабочих постов по типовому проекту: 1 – производственный корпус СТОА; 2 – административно-бытовой корпус; 3 – пункт сдачи автомобилей клиентам; 4 – магазин по продаже автомобилей; 5 – навес для отремонтированных автомобилей на 51 место; 6 – склад агрегатов; 7 – открытая стоянка обслуживаемых автомобилей на 156 мест; 8 – очистные сооружения оборотного водоснабжения; 9 – открытая стоянка для продаваемых автомобилей на 200 мест; 10 – стоянка автомобилей клиентуры; 11 – очистные сооружения дождевых вод; 12 – механизированная мойка легковых автомобилей; 13 – очистные сооружения; 14 – пункт охраны; 15 – открытая стоянка автомобилей на 351 место; 16 – здание автозаправочной станции; 17 – заправочные островки; 18 – резервуары с топливом

б) Табличный материал

Таблица Д.1 – Классификация помещений

Категория производств	Характеристики производств	Наименование помещений	Примечание
1	2	3	4
А Взрыво- пожаро- опасные	Горючие газы, нижний предел взрываемости которых 10% и менее к объему воздуха; жидкости с температурой вспышки паров до 28°C включительно, при условии, что указанные газы и жидкости могут образовать взрывоопасные смеси в объеме, превышающем 5% объема помещения, вещества, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом	Окрасочное, краскозаготовительное	С применением органических растворителей с температурой вспышки 28° и ниже
		Склад лакокрасочных материалов	Допускается хранение общей массой не более 200 кг
		Ацетиленовая, газогенераторная, зарядная аккумуляторных батарей	Зарядка не более 10 аккумуляторных батарей допускается в специальном шкафу с индивидуальным отсосом, сблокированным с зарядным устройством В помещениях с производственным и процессами категорий Г и Д и в помещении постов технического обслуживания и ремонта при его площади до 200 м ²

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4
Б Взрыво- пожаро- опасные	Горючие газы, нижний предел взрываемости которых более 10% к объему воздуха; жидкости с температурой вспышки паров выше 28 до 61°C включительно; жидкости, нагретые в условиях производства до температуры вспышки и выше; горючие пыли или волокна, нижний предел взрываемости которых 65 г/м ³ и менее к объему воздуха при условии, что указанные газы, жидкости и пыли могут образовать взрывоопасные смеси в объеме, превышающем 5% объема помещения	Окрасочное, краскозаготовительное	С применением органических растворителей с температурой вспышки выше 28°C
		Склад лакокрасочных материалов	В краскозаготовительном отделении допускается хранение лакокрасочных материалов общей массой не более 400 кг
		Склад горючесмазочных материалов	Хранение горючих жидкостей с температурой вспышки выше 28°C. В складе смазочных материалов допускается хранение жидкостей с температурой вспышки паров выше 61°C

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4
В Пожаро- опасные	Жидкости с температурой вспышки паров выше 61°C, горючие пыли или волокна, нижний предел взрываемости которых более 65 г/м ³ к объему воздуха; вещества, способные только гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом; твердые сгораемые вещества и материалы	Помещения для хранения автомобилей; обойное, деревообрабатывающее, шиномонтажное отделение; помещения хранения и разлива кислоты (при аккумуляторном участке); склады резины, запчастей, вспомогательных и смазочных материалов, химикатов; посты технического обслуживания и ремонта автомобилей	Из помещений с производством категорий А, Б и В с площадью пола 100 м ² и из помещений с производствами категорий Г и Д площадью 200 м ² допускается устройство одного эвакуационного выхода через помещение постов технического обслуживания и ремонта автомобилей

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4
Г Пожаро- опасные	Несгораемые вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени; твердые, жидкие и газообразные вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива	Кузнечно-рессорное, медничко-радиаторное отделения	
Д Пожаро- опасные	Несгораемые вещества и материалы в холодном состоянии	Посты мойки автомобилей, слесарно-механический участок и агрегатное отделение, цех ремонта электрооборудования и приборов питания, ремонта аккумуляторов; жестяничное отделение; компрессорная; склады двигателей и прочих агрегатов, металла, запчастей, хранящихся в распакованном виде и без тары	

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4
Е Взрыво- опасные	Горючие газы без жидкой фазы взрыво-опасной пыли в таком количестве, что они могут образовать взрывоопасные смеси в объеме, превышающем 5% объема помещения, и в котором по условиям технологического процесса возможен только взрыв (без последующего горения) вещества, способные взрываться (без последующего горения) при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом		

Таблица Д.2–Группы возгораемости и минимальные пределы огнестойкости основных строительных конструкций, ч

Степень огнестойкости зданий или сооружений	Основные строительные конструкции					
	Несущие стены лестничных клеток, колонны	Наружные стены из навесных панелей, наружные фахверковые стены	Плиты, настилы и другие несущие конструкции междуэтажных и чердачных перекрытий	Плиты, настилы и другие несущие конструкции покрытий	Внутренние несущие стены (перегородки)	Противопожарные стены (брандмауэры)
I	несгораемые 2,5	несгораемые 0,5	несгораемые 1	несгораемые 0,5	несгораемые 0,5	несгораемые 2,5
II	несгораемые 2	несгораемые 0,25; трудно сгораемые 0,5	несгораемые 0,75	несгораемые 0,25	трудно сгораемые 0,25	несгораемые 2,5
III	несгораемые 2	несгораемые 0,25; трудно сгораемые 0,5	трудно сгораемые 0,75	сгораемые –	трудно сгораемые 0,25	несгораемые 2,5
IV	трудно сгораемые 0,5	трудно сгораемые 0,25	трудно сгораемые 0,25	сгораемые –	трудно сгораемые 0,25	несгораемые 2,5
V	сгораемые –	сгораемые –	сгораемые –	сгораемые –	сгораемые	несгораемые 2,5

Таблица Д.3 – Расстояния от наиболее удаленного рабочего места до ближайшего эвакуационного выхода

Категория производств	Степень огнестойкости зданий	Расстояние до эвакуационного выхода, м		
		в одноэтажных зданиях	в многоэтажных зданиях	
			в два этажа	в три этажа и более
А	I и II	50	40	40
Б	I и II	100	75	75
В	I и II	100	75	75
	III	80	60	60
	IV	50	30	
	V	50		
Г	I и II	не ограничивается		
	III	100	60	60
	IV	50	40	–
	V	50	–	–
Д	I и II	не ограничивается		
	III	100	75	75
	IV	60	50	–
	V	50	40	–
Е	см. примечание	100	80	75

Примечание. Основные строительные конструкции (несущие стены, стены лестничных клеток, колонны, плиты, настилы и другие ненесущие конструкции междуэтажных и чердачных перекрытий, а также покрытий, внутренние несущие стены и перегородки) зданий с производствами категории Е следует проектировать несгораемыми с ненормируемым пределом огнестойкости.

Таблица Д.4 – Наименьшие расстояния между зданиями и сооружениями в зависимости от их степени огнестойкости

Степень огнестойкости зданий или сооружений	Расстояние между зданиями и сооружениями, м, при степени огнестойкости зданий или сооружений		
	I и II	III	IV-V
I и II	не нормируется	9	12
III	9	12	15
IV и V	12	15	18

Таблица Д.5 – Противопожарные разрывы между складами и производственными помещениями

Объем склада, м ³	Категория пожароопасности		
	I и II	III	IV-V
Для складов с легковоспламеняющимися жидкостями			
500-1000	24	30	42
1000-2000	30	42	48
до 2500	21	24	30
Для складов с горючими жидкостями			
до 2500	21	24	30
2500-5000	24	30	42
5000-10000	30	42	48

Примечание к таблице Д. Расстояние от складов легковоспламеняющихся и горючих жидкостей до зданий с производственными категориями А и Б надлежит увеличить на 25%. При подземном хранении этих жидкостей расстояния могут быть сокращены на 50%.

Таблица Д.6 – Нормы обеспечения производственных и складских помещений средствами пожаротушения

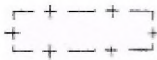
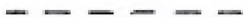
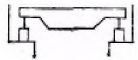
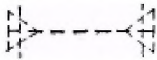
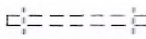
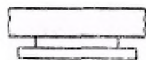
Наименование помещений	Площадь пола, м ²	Огнетушители		Ящики с песком объемом 0,5 м
		ОП-5	ОУ-5	
Испытательная станция	50	1	1	1
Отделение регенерации	50	1	–	1
Вулканизационный и шиномонтажный цех	50	1	–	1
Отделение мойки деталей	50	1	–	1
Отделение проверки и ремонта топливной аппаратуры	50	1	1	1
Электроцех	50	1	1	1
Обойный и деревообделочный цехи	100	1	1	1
Малярное отделение	50	1	–	1
Механический, медницко-жестяницкий и горячие цехи	200	1	1	1
Склады и кладовые легковоспламеняющихся и горючих жидкостей	50	–	1	1
Склады для хранения баллонов с газами	50	–	1	1
Склады негорючих материалов	200	1	1	1

Примечание. При площади помещения меньше, чем указано в таблице, оно обеспечивается одним огнетушителем ОП-5.

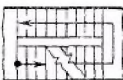
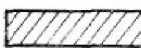
Таблица Д.7 – Условные обозначения на чертежах и схемах

	потребитель сжатого воздуха
	потребитель горячей воды
	потребитель холодной воды
	потребитель пара
	сток конденсата
	вентилятор
	розетка штепсельная силовая
	потребитель электроэнергии
	сток в канализацию
	вентиляционный отсос
	оборудование стационарное

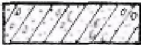
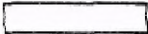
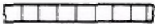
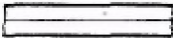
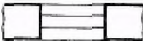
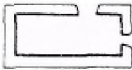
Продолжение таблицы Д.7

	оборудование передвижное
	оборудование подземное
	пути монорельсовые
	кран мостовой на планах зданий
	кран мостовой на разрезах
	кран-балка на плане зданий
	кран-балка на разрезах
	кран-балка подвесная на планах зданий
	кран-балка подвесная на разрезах
	ворота (дверь) подъемные
	ворота (дверь) складчатые
	ворота (дверь) откатные, однопольные

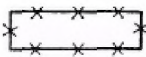
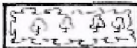
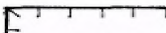
Продолжение таблицы Д.7

	лестница в плане, нижний марш
	лестница в плане, промежуточный марш
	лестница в плане, верхний марш
	кран поворотный, на планах зданий
	кран поворотный, на разрезах зданий
	подъемник лифтовый, огражденный стеной
	кабины душевые в плане
	кабины уборных в плане
	умывальник в плане
	грунт в сечении
	кладка из кирпича
	бетон неармированный

Продолжение таблицы Д.7

	бетон армированный
	стена (перегородка) сплошная
	перегородка сборная, щитовая
	перегородка, из стекломатериалов
	перегородка, сетчатая
	стена с ленточным остеклением
	проем оконный с двойным переплетом
	проем в стене
	дверь однопольная
	ворота (дверь) двухстворчатые
	здание проектируемое или существующее
	здание существующее, подлежащее реконструкции

Продолжение таблицы Д.7

	Здание, подлежащее сносу
	газон
	деревья
	ограждение участка (забор)

Приложение Е – Справочный материал по техническому нормированию операций ТО и ТР

Таблица Е.1 – Примерное время выполнения операций ЕО

Наименование операций	Время, <i>мин</i>	Исполнители
Осмотр автомобиля на КП при въезде на ПАТ	3-6	Мастер ОТК, водитель
Уборочно-моечные работы	5-20	Рабочие зоны УМР
Постановка автомобиля в зону	2-3	Водитель
Осмотр автомобиля перед выездом	1-3	Водитель
Дозаправка при необходимости охлаждающей жидкостью, маслом и подкачка шин	0-10	Водитель
Прогрев и пуск двигателя	3-20	Водитель
Заправка автомобиля топливом	3-10	Водитель, оператор АЗС
ИТОГО	17-72	

Таблица Е.2 – Содержание работ первого технического обслуживания грузовых автомобилей типа ЗИЛ и ГАЗ. Трудоемкость ТО-1 для автомобилей ГАЗ-3307 – 5,2 ч; ЗИЛ-431410 – 5,85 ч

№ операции	Содержание работ по агрегатам и системам (применяемые оборудование, приспособление и инструмент)	Место выполнения работ	Примерная трудоемкость работ, мин		Технические требования	Операции, обеспечивающие безопасность движения
			ГАЗ-3307	ЗИЛ-431410		
1	2	3	4	5	6	7
1	Установить автомобиль на пост обслуживания		3,0	3,0	Устанавливать автомобиль на пост следует чистым и сухим	
	Двигатель, система охлаждения и смазочная система	сверху и снизу	12,1	14,5	–	
2	проверить крепление передних опор двигателя	то же	3,5	3,5	Проверять, не расшплинтовывая соединения	
3	проверить крепление задних опор двигателя	то же	1,7	1,7	То же	
4	проверить крепление масляных фильтров	сверху	1,7	3,0	Болты крепления фильтров должны быть полностью затянуты. Рукоятка фильтра грубой очистки масла должна проворачиваться от	

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3	4	5	6	7
5	проверить осмотром герметичность системы смазки и охлаждения	сверху	2,6	3,0	Подтекание охлаждающей жидкости и смазки не допускается. Гибкие трубопроводы не должны иметь трещин, вздутий, резких перегибов и скручивания	
6	отрегулировать натяжение ремня (мерная линейка)	сверху	2,6	8,3	Ремни не должны иметь трещин, разрывов и расслоения. Прогиб ремней при нажатии пальцем руки в средней части с усилием 40 Н должен быть 10...15 мм	
	<i>Сцепление</i>	сверху и снизу	2,4	3,0	—	
7	проверить состояние оттяжной пружины педали сцепления	снизу	1,0	1,0	Оттяжная пружина педали сцепления должна иметь небольшой натяг и надежное крепление	
8	отрегулировать свободный ход педали сцепления (мерная линейка)	снизу	1,4	2,0	Свободный ход педали сцепления должен быть в пределах 35...45 мм	
	<i>Коробка передач</i>	снизу	4,2	4,5	—	

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3	4	5	6	7
9	проверить крепление промежуточной опоры карданной передачи	снизу	4,2	4,5	Крепление должно быть надежным, болты крепления затянуты	
	<i>Карданная передача</i>	снизу	8,9	8,7	–	
10	проверить крепление промежуточной опоры карданной передачи	снизу	2,7	2,7	Болты крепления должны быть полностью затянуты	
11	проверить крепление фланцев валов карданной передачи	снизу	6,2	6,0	То же	
	<i>Ручной тормоз</i>	снизу и сверху	2,2	2,5	–	
12	проверить состояние ручного тормоза и отрегулировать его	снизу	1,3	1,7	Ручной тормоз регулировать при вывешенном заднем колесе	+
13	проверить действие ручного тормоза (подъемник П-201 для вывешивания колес)	сверху	0,9	0,8	Свободный ход рычага ручного тормоза должен быть равен расстоянию перемещения по сектору на 3 – 4 зуба	+
	<i>Передний мост и рулевое управление</i>	сверху и снизу	25,9	30,9	–	+

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3	4	5	6	7
14	проверить свободный ход рулевого колеса (универсальный прибор НИИАТ К-402 для проверки рулевого управления автомобилей)	сверху	5,9	6,3	При среднем положении передних колес свободный ход рулевого колеса должен быть не более 25°	+
15	проверить крепление сошки рулевого управления и рычагов поворотных цапф	снизу	3,5	3,3	Зазор сошки на валу и зазор рычагов в гнездах цапф не допускается	+
16	проверить крепление и шплинтовку гаек шаровых пальцев рулевых тяг, проверить зазор в сочленениях рулевых тяг	снизу и сверху	5,5		Тяги не должны быть погнуты. Зазор в сочленениях рулевых тяг не допускается. Допускается незначительное проворачивание тяг на шаровых пальцах от усилия руки	+
17	проверить крепление клиньев карданного вала рулевого управления	снизу	—	— 2,1	Ослабление крепления гаек не допускается	+
18	проверить состояние подшипников ступицы правого переднего колеса	сверху	5,5	5,1	Состояние подшипников ступицы проверяют при вывешенном положении по легкости вращения. Осевой зазор в подшипниках не допускается	+

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3	4	5	6	7
19	то же, левого переднего колеса	сверху	5,5	5,1	То же	
	<i>Задний мост</i>	сверху и снизу	8,3	10,0	–	
20	проверить крепление полуоси правой задней ступицы	сверху	2,6	<u>2,5</u>	Гайки шпилек полуоси должны быть надежно затянуты	
21	то же, левой задней ступицы	сверху	2,6	2,5	То же	
22	проверить крепление редуктора и картера заднего моста	снизу	3,0	5,0	На поверхности редуктора и картера не должно быть следов подтекания масла. Болты должны быть полностью затянуты	
	<i>Ножной тормоз</i>	снизу и сверху	12,1	11,7	–	

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3	4	5	6	7
23	проверить состояние и герметичность приборов и трубопроводов тормозной системы	снизу и сверху	1,0	10,7	Не допускаются подтекание тормозной жидкости (автомобили ГАЗ) и утечка воздуха (автомобили ЗИЛ) из тормозной системы. Трубопроводы не должны иметь резких перегибов и скручивания, штуцера должны обеспечивать герметичность соединений. Приборы и трубопроводы должны быть надежно укреплены	+
24	проверить состояние оттяжной пружины педали тормоза	снизу	2,8	1,0	Оттяжная пружина педали тормоза должна иметь небольшой натяг и надежное крепление	+
25	отрегулировать свободный ход педали тормоза (мерная линейка)	снизу и сверху	2,8	—	Свободный ход педали тормоза должен быть в пределах 8... 14 мм	+
	<i>Ходовая часть</i>	сверху и снизу	46,9	49,6	—	

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3	4	5	6	7
26	проверить состояние колес и укрепить диски правых переднего и заднего колес	сверху	3,4	3,5	Диски не должны иметь трещин сколов. Гайки крепления диско должны быть надежно затянуть	
27	то же, левых колес	сверху	3,4	3,5	То же	
28	проверить состояние амортизаторе передних колес, рессор передних и задних колес, подтянуть гайки стремянок, стяжных хомутов, стопорных болтов пальцев рессор	снизу	15,1	18,6	Листы рессор не должны иметь трещин, изломов и сдвигов. Гайки крепления стяжных болтов, хомутов и гайки стремянок должны быть полностью затянуты. Стойки амортизаторов не должны иметь повреждений, изгибов, трещин и изломов. Подтекание жидкости не допускается	
29	проверить состояние автомобильных шин правых передних и задних колес	сверху	12,5	12,0	Давление воздуха в шинах должно соответствовать норме, в шинах не должно быть застрявших посторонних предметов	
30	то же, шин левых колес	сверху	12,5	12,0	То же	

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3	4	5	6	7
	<i>Кабина, рама, платформа и оперение</i>	сверху	28,9	36,1	–	
31	проверить действие стеклоочистителей и крепление кронштейнов зеркала заднего вида	сверху	0,8	0,8	Стеклоочистители должны работать бесшумно и равномерно в обе стороны без видимых рывков и заедания. Щетки должны быть плотно прижаты к стеклу	+
32	проверить осмотром состояние кабины и облицовки	сверху	3,5	3,5	На кабине и облицовке не должно быть вмятин, трещин и заметных следов повреждений окраски. Двери кабины должны запираяться плотно и надежно удерживаться в закрытом состоянии	
33	проверить состояние правого крыла и укрепить его	сверху	2,8	3,4	Крыло должно быть без трещин и вмятин. На окраске не должно быть заметных повреждений. На окраске не должно быть заметных повреждений	
34	то же, левого крыла	сверху	2,8	3,4	То же	

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3	4	5	6	7
35	проверить состояние платформы и рамы, крепление платформы к раме (с правой стороны автомобиля)	сверху	9,5	12,5	Деревянные части платформы не должны иметь сколов, трещин. На поверхности продольных балок не должно быть трещин, изломов и следов видимых смещений деталей рамы. Стремянки не следует затягивать чрезмерно во избежание смятия и сколов деревянных деталей. Запоры бортов платформы должны быть исправными	
36	то же, с левой стороны автомобиля	сверху	9,5	12,5	То же	
37	называть помощь исполнителям, контролировать качество работ		25,0	25,0	—	
38	снять автомобиль с поста	сверху	3,0	3,0	—	
	<i>Дополнительные работы по обслуживанию автомобилей-самосвалов</i>	сверху	51,9	51,5	—	

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3	4	5	6	7
39	проверить состояние и крепление надрамника и кронштейнов подвески платформы	сверху	14,3	22,0	Надрамник и кронштейны должны быть надежно закреплены и не иметь трещин, изломов и перекосов	
40	проверить состояние крепления и действие опрокидывающего механизма	сверху	37,6	29,5	Подъем и опускание платформы должны происходить без видимых рывков и заедания. Подтекание масла не допускается. Запоры должны надежно удерживать откидной борт в закрытом положении и легко открываться	
	<i>Система питания</i>	сверху	10,9	16,9	—	
41	проверить крепление карбюратора, топливного насоса и укрепить топливопроводы	сверху	6,1	10,5	Карбюратор, топливный насос и топливопроводы должны быть надежно укреплены. Топливопроводы не должны иметь резких перегибов, трещин, скручиваний и следов трений. Подтекание топлива не допускается	

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3	4	5	6	7
42	проверить действие приводов управления системы топливоподачи	сверху	4,8	6,4	Управление дроссельной и воздушной заслонками из кабины должно быть легким, без заедания	
	<i>Электрооборудование</i>	сверху	55,5	56,9	—	
43	очистить аккумуляторные батареи от пыли и грязи. Проверить уровень электролита и, если необходимо, долить электролит (уровнемерная трубка, бачок с дистиллированной водой)	сверху	28,4	27,0	Баки и крышки аккумуляторных батарей не должны иметь трещин и других повреждений. Наконечники проводов и штыри батарей должны быть очищены от окиси, гайки болтов полностью затянуты и смазаны смазкой УН (техническим вазелином). Уровень электролита должен быть выше верхнего края пластин на 10...15 мм	
44	проверить состояние и действие фар, фонарей, подфарников и звукового сигнала, контрольных приборов и переключателей	сверху	12,7	15,2	Лампы фар, фонарей и подфарников должны исправно работать. Звуковой сигнал должен подавать громкий и непрерывный звук	+

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3	4	5	6	7
45	проверить крепление генератора и пластины ограничителя и смазать подшипники генератора и вал прерывателя-распределителя	сверху	14,4	14,7	Крепление генератора и пластины ограничителя должно быть надежным. Смазать три – пятью каплями масла передний подшипник (новые генераторы смазывать только после пробега 20 тыс. км). Колпачковую масленку вала прерывателя-распределителя после заправки маслом завернуть до отказа	
	<i>Смазочные, заправочные и очистительные работы</i>	сверху и снизу	58,9	68,2	Смазочные материалы для агрегатов применять в соответствии с рекомендациями, приведенными в главе VIII	
46	проверить уровень масла в картере двигателя (маслопоздаточный бак 133М)	сверху	3,3	1,5	Уровень масла должен быть у отметки «П» на масломерной линейке	
47	в картере рулевого, механизма	сверху	4,0	4,2	Уровень масла должен быть у нижнего края наливного отверстия	
48	в картере коробки передач	снизу	3,8	3,7	То же	

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3	4	5	6	7
49	в картере заднего моста	снизу	4,3	4,2	То же	
50	в бачке насоса гидроусилителя рулевого управления	сверху	–	$\frac{=}{1,7}$	Уровень масла должен доходить до отметки на бачке	
51	заменить масло в картере двигателя, слить отстой из фильтров очистки масла, заменить элемент фильтр тонкой очистки. Очистить от грязи и отложений корпус и колпак центробежного фильтра (моечная ванна)	сверху и снизу	20,1	23,0	Заменять масло по графику. Масло следует сливать из прогретого двигателя	
52	заменить масло в картере воздушного фильтра (моечная ванна)	сверху	4,3	5,0	Перед заправкой маслом воздушный фильтр необходимо промыть	
	<i>Смазать</i>				Перед смазкой головки пресс-масленок очистить от грязи, выступившую наружу смазку удалить, применять смазочные материалы в соответствии с рекомендациями заводов-изготовителей	

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3	4	5	6	7
53	подшипники вала водяного насоса	сверху	1,9	1,0	Смазку нагнетать до появления ее из контрольного отверстия в корпусе водяного насоса	
54	подшипник промежуточной опоры подшипники шарниров карданной пелелачи	снизу	2,6	3,3	Смазку нагнетать до появления ее из контрольного отверстия в корпусе опоры и из контрольного клапана	
55	опоры валов разжимных кулаков передних и задних тормозов	снизу	–	5,0	Смазку нагнетать, не допуская проникновения ее в тормоза	
56	шкворни поворотных цапф и шарниры рулевых тяг	снизу	5,5	5,3	Смазку нагнетать до появления ее из зазоров сопряженных деталей	
57	пальцы подвески рессор	снизу	7,4	8,0	То же	
58	подшипник муфты выключения сцепления	снизу	1,2	–	Заправить колпачковую маслянку пластичной смазкой и завернуть до упора	
59	ось педали и вала вилки выключения сцепления	снизу	0,5	2,3	Смазку нагнетать до появления ее из зазоров сопряженных деталей	
	<i>Дополнительные работы по обслуживанию автомобилей-самосвалов</i>	сверху	26,1	26,5	–	

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3	4	5	6	7
60	проверить уровень масла в гидравлической системе подъемного механизма	сверху	7,2	12,4	Уровень масла проверять при опущенном кузове при помощи масломерной линейки	
61	смазать шарнирные соединения подъемного механизма и опоры	сверху	18,9	14,1	Смазку нагнетать до появления ее из зазоров сопряженных деталей	

Примечания. 1. Суммарная трудоемкость соответствует нормативам. Положения по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава автомобильного транспорта в сельском хозяйстве (см. табл. 2 главы 1 «Система технического обслуживания и ремонта автомобилей»). 2. В числителе указана трудоемкость работ по автомобилям выпуска до 1983 г., в знаменателе – по автомобилям выпуска после 1983г. 3. Прочерк означает, что на автомобиле данную операцию не выполняют. 4. Знак «+» означает, что данная операция имеет значение для обеспечения безопасного движения автомобиля. 5. Для смазки используют электромеханический солидолонагнетатель (модель 390) и рычажный солидолонагнетатель (модель 142).

Таблица Е.3 – Содержание работ второго технического обслуживания грузовых автомобилей типа ЗИЛ и ГАЗ. Трудоемкость ТО-2 для автомобилей ГАЗ-3307 – 19,5 ч; ЗИЛ-431410 – 19,5 ч

№ операции	Содержание работ по агрегатам и системам (применяемые оборудование, приспособление и инструмент)	Место выполнения работ	Примерная трудоемкость работ, мин		Технические требования	Операции, обеспечивающие безопасность движения
			ГАЗ-3307	ЗИЛ-431410		
1	2	3	4	5	6	7
1	Установить автомобиль на пост обслуживания		3,0	3,0	Автомобиль на пост следует устанавливать чистым и су-	
	<i>Двигатель, система охлаждения и смазочная</i>	сверху и снизу	124,0	124,0	–	
	проверить состояние, если необходимо, подтянуть крепление:					
2	нижних брызговиков двигателя	снизу	1,7	1,7	Крепление должно быть надежным	

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7
3	передних опор двигателя	снизу и сверху	3,2	2,7	Детали подушек не должны иметь разрывов и расслоений. Гайки болтов должны быть надежно затянуты и зашплинтованы	
4	реактивной тяги, соединяющей блок цилиндров с рамой	снизу	1,2	1,0	Длина тяги и затяжка гаек ее переднего конца должны соответствовать нормальному положению двигателя на опорах и не допускать его предельного смещения	
5	задних опор двигателя	снизу и сверху	3,1	4,6	Детали подушек не должны иметь разрывов и расслоений. Гайки болтов должны быть надежно затянуты и зашплинтованы	
6	радиатора к поперечине рамы	снизу	2,3	2,7	—	
7	облицовки кожуха вентилятора и жалюзи	сверху	4,1	6,0	Болты и гайки должны быть надежно затянуты, жалюзи должны полностью открываться и закрываться	

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7
8	картера двигателя, картера маховика и его крышки	снизу	6,3	5,5	Крепление должно быть надежным, отверстие в крышке картера маховика очищено от грязи. Подтекание масла не допускается	
9	впускного, и выпускного трубопроводов	сверху	4,4	5,7	В соединениях не допускается пропуск газов и подсасывание воздуха	
10	фланца приемной трубы глушителя	сверху	1,2	2,5	Пропуск газов не допускается	
11	трубы глушителя и глушителя	снизу	1,2	2,7	То же	
12	масляных фильтров	сверху	2,4	2,6	Не допускается подтекание масла	
13	головки цилиндров двигателя	сверху	1,6	3,3	Болты и гайки шпилек, головки цилиндров подтягивать на холодном двигателе в последовательности, указанной в заводской инструкции	
14	крышек головок цилиндров	сверху	1,0	1,0	Не допускаются следы подтекания масла	

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7
15	проверить герметичность, если необходимо, устранить причину нарушения герметичности: приборов и трубопроводов системы охлаждения двигателя и отопления	сверху и снизу	5,5	9,4	В проверяемых местах не должно быть следов подтекания охлаждающей жидкости; на трубопроводах и шлангах не должно быть вздутий, трещин, резких перегибов	
16	смазочной системы двигателя, ее приборов и трубопроводов	сверху и снизу	6,3	5,4	Не допускаются следы подтекания масла; трубопроводы не должны иметь трещин и резких перегибов	
17	проверить компрессию в цилиндрах двигателя (компрессометр 179, прибор НИИАТ К-69)	сверху	29,0	17,8	Разница в показаниях замеров для различных цилиндров не должна превышать 0,1 МПа; проверять надо на прогретом двигателе	
18	проверить и, если необходимо, отрегулировать зазоры между клапанами и толкателями или коромыслами	сверху	47,0	42,5	Последовательность регулировки должна соответствовать порядку работы цилиндров двигателя; зазоры должны быть в пределах, указанных в заводской инструкции	

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7
19	проверить и, если необходимо, отрегулировать натяжение приводных ремней	сверху	2,5	6,9	Приводные ремни не должны иметь расслоения, разрывов и замасливания; прогиб ремней при нажатии пальцем руки в средней части с усилием 40Н должен быть 10...15 мм	
	<i>Сцепление</i>	снизу и сверху	4,5	4,5	–	
20	проверить состояние оттяжных пружин педали сцепления	снизу	0,8	0,7	Оттяжные пружины должны иметь надежные крепления и сохранять небольшой предварительный натяг	
21	проверить свободный и полный ход педали сцепления (мерная линейка 300 мм)	сверху	0,8	0,8	Полный ход педали сцепления должен быть в пределах, указанных в заводской инструкции	
22	отрегулировать свободный ход педали сцепления (мерная линейка 300 мм)	сверху и снизу	2,9	3,0	Свободный ход педали сцепления должен быть в пределах 35...45 мм. Закончив регулировку, затянуть контргайку регулировочной гайки	

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7
	<i>Коробка передач</i>	снизу	14,5	17,5	–	
23	проверить осмотром состояние, герметичность и крепление коробки передач	снизу	5,0	6,4	Не должно быть трещин, изломов и следов подтекания масла	
24	проверить и подтянуть крепление верхней крышки коробки передач, крышки заднего подшипника ведомого вала, боковой крышки и фланца на ведомом валу	снизу	9,5	11,1	Крепление должно быть надежным. Подтекание масла не допускается	
	<i>Карданная передача</i>	снизу	9,4	11,0	–	
25	проверить и, если необходимо, подтянуть крепление крышек подшипников крестовин, фланцев карданного вала и промежуточной опоры	снизу	7,2	8,9	Болты крепления должны быть полностью затянуты и застопорены, кронштейн промежуточной опоры не должен иметь трещин и изломов, подшипник должен быть надежно закреплен в резиновой обойме	

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7
26	проверить зазор в карданных шарнирах (подъемник И-Э01 для вывешивания колес)	снизу	2,2	2,1	В шарнирах карданной передачи при покачивании карданного вала рукой не должно быть ощутимого зазора	
	<i>Задний мост</i>	снизу	149,0	145,0	–	
27	проверить осмотром состояние и герметичность картера заднего моста	снизу	2,3	2,3	На поверхности заднего моста не должно быть трещин, изломов и следов подтекания масла	
28	проверить и, если необходимо подтянуть крепление соединений и крышек заднего моста	снизу	14,5	14,5	Из-под прокладок, установленных в местах разъема сопряженных деталей, не должно подтекать масло	
29	снять правую заднюю ступицу с барабаном, очистить, промыть и проверить состояние тормозных колодок, накладок, оттяжных пружин, подшипников ступицы, заложить в подшипники свежую смазку	сверху	31,6	30,5	Тормозные колодки должны легко двигаться на опорных пальцах, оттяжные пружины должны быть исправны и надежно закреплены	

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7
30	то же, левую заднюю ступицу	сверху	31,6	30,5	То же	
31	поставить правую заднюю ступицу с барабаном, отрегулировать подшипники ступиц и зазор между накладками тормозных колодок и барабанами	сверху	33,6	32,1	Подшипники ступицы следует регулировать после постановки колес на место	
32	то же, левую заднюю ступицу	сверху	33,5	32,1	То же	
33	подтянуть гайки опорных пальцев тормозных колодок задних колес	снизу	2,0	1,5	Операцию выполнить на тех автомобилях, где частично регулировали тормоза	+
34	проверить и, если необходимо, подтянуть крепление кронштейнов разжимных кулаков к опорным дискам задних колес	снизу	–	1,5	Ослабление крепления кронштейнов разжимных кулаков не допускается	+
	<i>Рулевое управление и передний мост</i>	снизу и сверху	196,5	158,0	–	
35	проверить и, если необходимо, подтянуть крепления рулевого колеса на валу и рулевой колонки	сверху	3,0	2,7	Крепление должно быть надежным –	+

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7
36	картера рулевого механизма	Снизу для автомобилей ГАЗ, сверху для автомобилей ЗИЛ	3,0	2,6	На картере и раме не должно быть трещин и изломов	+
37	клиньев карданного вала рулевого управления	снизу	—	4,0		+
	проверить герметичность и работу гидроусилителя рулевого механизма:				При исправном насосе во время работы двигателя на малой частоте вращения и температуре масла в бачке 65... 70°C давление масла должно быть не менее 6,5 МПа	+
38	рулевых сошек да валу, шаровых пальцев с рулевыми сошками и с поворотными цапфами, рычагов поворотных цапф	снизу	8,9	12,3	Ослабление крепления и зазор в соединениях не допускаются	+

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7
39	стопоров шкворней и наконечников поперечной рулевой тяги	снизу	4,7	4,1	Гайки стопоров шкворней должны быть полностью затянуты, утолщенные концы стопоров не должны быть утоплены заподлицо с проушинами балки переднего моста	+
40	проверить зазор в шарнирах рулевых тяг, суммарный зазор в рулевом управлении, осевой зазор вала рулевого механизма (универсальный прибор НИИАТ К-402 для проверки рулевого управления)	снизу и сверху	14,1	9,3	Зазор в шарнирах рулевых, тяг не допускается, суммарный зазор в рулевом управлении не должен превышать 25°	+
41	проверить радиальный и осевой зазоры в шкворневых соединениях, проверить осмотром состояние передней балки (прибор НИИАТ Т-1 и щуп 1,5 мм)	снизу	4,7	4,4	Радиальный и осевой зазоры не должны превышать 1,5 мм	+

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7
42	проверить сходжение и углы установки передних колес (линейка 2182 для проверки сходжения колес, прибор 2183 для замера углов установки колес)	сверху	40,8	13,9	Сходжение и углы установки передних колес должны быть в пределах, указанных в заводской инструкции	+
43	снять правую переднюю ступицу с барабаном, очистить, промыть и проверить состояние тормозных колодок, накладок, оттяжных пружин, подшипников ступицы; заложить в подшипники свежую смазку)	сверху	26,7	23,6	Тормозные колодки должны легко двигаться на опорных пальцах, оттяжные пружины должны быть исправны и надежно закреплены	+
44	то же, левую переднюю ступицу	сверху	26,7	23,6	То же	+
45	установить правую переднюю ступицу, с барабаном, отрегулировать подшипники ступицы и зазор между накладками и барабаном	сверху	26,5	22,3	Подшипники ступицы регулировать после установки колеса на место	+

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7
46	то же, левую переднюю ступицу	сверху	26,5	22,3	То же	+
47	подтянуть гайки опорных пальцев тормозных колодок передних колес	снизу	1,9	2,0	Операцию выполнять на тех автомобилях, где частично регулировали тормоза	+
48	проверить и, если необходимо, подтянуть крепление опорного диска тормозных колодок переднего правого колеса	сверху	4,5	4,4	Гайки болтов должны быть полностью затянуты и зашплинтованы	+
49	то же, переднего левого колеса	сверху	4,5	4,4	То же	+
50	проверить и, если необходимо, подтянуть крепление кронштейнов разжимных кулаков к опорным дискам передних колес	снизу	—	2,1	Ослабление крепления разжимных кулаков не допускается	+
	<i>Ножной тормоз</i>	сверху и снизу	38,0	26,0	—	

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7
51	проверить герметичность и, если необходимо, устранить причину нарушения герметичности приборов и трубопроводов тормозной системы	сверху и снизу	31,5	22,0	Трубопроводы и гибкие шланги не должны иметь трещин, вздутия, резких перегибов, следов трения; приборы и трубопроводы должны быть надежно закреплены; не допускается утечка тормозной жидкости (воздуха)	+
52	удалить воздух из гидравлического привода тормозов, если наблюдается признак попадания воздуха (прибор для прокачки гидротормозов)	сверху и снизу	2,3	—	Основной признак попадания воздуха в тормозную систему – мягкость педали, позволяющая при небольшом сопротивлении выжать ее почти до упора в пол; после прокачки долить жидкость в главный тормозной цилиндр до уровня на 15...20 мм ниже верхней кромки наливного отверстия	+

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7
53	проверить и отрегулировать свободный ход педали тормоза (мерная линейка)	сверху и снизу	4 2	3,3	Свободный ход педали тормоза должен быть в следующих пределах: для автомобилей ГАЗ – 8... 14 мм, для автомобилей ЗИЛ – 10... 25 мм при одинарном тормозном кране и 40... 60 мм при комбинированном тормозном кране; конец педали тормоза у автомобилей ЗИЛ не должен доходить до упора в пол на 10... 30 мм; у автомобилей ГАЗ рабочий ход педали тормоза не регулируют	+
54	проверить состояние и, если необходимо, подтянуть крепление компрессора и головки компрессора	сверху	–	0,7	Болты подтягивать в последовательности, указанной в заводской инструкции	+
	<i>Ручной тормоз</i>	сверху и снизу	16,0	20,0	–	
55	проверить и, если необходимо, подтянуть крепления ручного тормоза	снизу	7,0	10,3	Повреждение деталей ручного тормоза, ослабление крепления, отсутствие или повреждение шплинтов не допускается	+

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7
56	отрегулировать ручной тормоз и проверить его привод	снизу	9,0	9,7	Полное затормаживание ручным тормозом должно наступать при перемещении рычага на 3...4 зуба сектора у автомобилей ЗИЛ-164, на 4...5 зубьев у автомобилей ГАЗ-51 и на 4...6 зубьев у автомобилей ЗИЛ-130 -и ГАЗ-53; регулировать при вывешенных задних колесах	+
	<i>Ходовая часть</i>	снизу и сверху	178,0	180,5	—	
57	проверить осмотром состояние амортизаторов передних колес, рессор передних и задних колес, подтянуть гайки стремянок, стяжных хомутов, стопорных болтов пальцев рессор	снизу	33,0	28,7	Подтекание жидкости из амортизаторов не допускается, отдельные листы рессор не должны выпустить в стороны, не допускаются трещины и изломы рессорных листов	

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7
58	снять правые передние и задние колеса, проверить состояние ободьев, дисков колес, автомобильных шин (гайковерт для гаек колес, тележка для снятия и установки колес)	сверху	35,0	43,2	Диск колеса не должен иметь трещин, вмятин, погнутостей; шины не должны иметь вздутий, разрывов и глубоких трещин, протектор автомобильных шин не должен быть изношен до полного истирания; давление в шинах довести до нормы	
59	то же, левые колеса	сверху	35,0	43,2	То же	
60	поставить и закрепить правые колеса	сверху	37,5	32,7	Если необходимо, переставить шины	
61	то же, левые колеса	сверху	37,5	32,7	То же	
	Кабина, платформа, оперение	сверху и снизу	59,0	70,0	—	
	проверить и, если необходимо, подтянуть крепление					
62	правого крыла и правой подножки	сверху	5,5	6,2	Кронштейны не должны иметь трещин и изломов	
63	левого крыла и левой подножки	сверху	5,5	6,2	То же	

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7
64	кронштейнов правой и левой подножек с рамой	снизу	1,8	2,1	То же	
65	кабины	снизу и сверху	7,5	9,0	То же	
66	замка и петель правой двери кабины, механизма стеклоподъемника	сверху	1,7	2,3	Механизм стеклоподъемника должен быть исправным, стекла двери кабины должны подниматься и опускаться плавно, без рывков и заедания	
67	замка и петель левой двери кабины	сверху	1,7	2,3	То же	
68	платформы, запоров и окантовки бортов, грязевых щитков (с правой стороны автомобиля)	сверху	9,4	11,0	Не должно быть трещин и сколов деревянных деталей; чрезмерная затяжка болтов, гаек и стремянок может вызвать сколы и трещины	
69	платформы, запоров и окантовки бортов, грязевых щитков (с левой стороны автомобиля)	сверху	9,4	11,0	То же	

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7
70	проверить осмотром состояние и подтянуть крепление, направляющего стакана буксирного прибора и его сцепного устройства, переднего буфера, передних буксирных крюков	сверху и снизу	16,5	19,9	Гайки крепления должны быть полностью затянуты, под гайками должны, быть установлены пружинные шайбы	
71	оказывать помощь исполнителям, контролировать качество работ	–	60,0	65,0	–	
72	снять автомобиль с поста	сверху	3,0	3,0	–	
	<i>Дополнительные работы по обслуживанию автомобилей-самосвалов</i>	сверху и снизу	52,9	116,5	–	
73	проверить герметичность и крепление приборов, трубопроводов и шлангов подъемного механизма	сверху и снизу	24,4	46,0	Подтекание смазки через прокладки, сальники и в местах соединений шлангов не допускается	

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7
74	проверить состояние платформы и надрамника, закрепить надрамник и кронштейн подвески платформы с правой стороны автомобиля	сверху	7,1	23,2	Не должно быть трещин, погнутостей и значительных вмятин	
75	то же, с левой стороны автомобиля	сверху	7,1	23,2	То же	
76	проверить крепление запасного колеса	сверху	5,5	5,5	При покачивании запасного колеса не должно быть слышно стуков и скрипов, крепление должно быть надежным	
77	проверить крепление деталей запорного механизма откидного борта и, если необходимо, отрегулировать запорный механизм	сверху	8,8	19,6	Запоры должны надежно удерживать откидной борт в закрытом положении и легко открываться при помощи рычага управления	
	Система питания	сверху	68,6	64,5	—	

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7
78	проверить состояние, крепление и герметичность приборов и трубопроводов системы питания	сверху	25,4	23,5	Не допускается подтекание топлива и подсоса воздуха; трубопроводы не должны иметь глубоких вмятин, резких перегибов, трещин и следов трения	
79	проверить уровень топлива в поплавковой камере карбюратора	сверху	5,5	5,5	Уровень топлива в поплавковой камере карбюратора должен быть ниже линии разъема поплавковой камеры с ее крышкой на 19...21 мм для автомобилей ГАЗ и на 18...19 мм для автомобилей ЗИЛ	
80	проверить приводы и плотноу открывания и закрывания дроссельной и воздушной заслонок карбюратора	сверху	12,3	11,8	Управление дроссельной и воздушной заслонками должно быть легким, без рывков и заедания	
81	проверить легкость пуска двигателя и его работу на разных режимах, отрегулировать малую частоту вращения и угол опережения зажигания	сверху	25,4	23,7	Прогретый двигатель должен легко пускаться, устойчиво работать на малой частоте вращения и не останавливаться при резких переходах на нее с режима средней и большей частоты	

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7
	Электрооборудование	сверху и снизу	132,6	125,5	–	
82	проверить работу электродвигателя отопителя кабины и выполнить необходимые работы; если потребуется, очистить корпус от грязи	сверху	3,6	3,3	При работе электродвигателя не должно быть повышенного шума, свидетельствующего о неисправности	
83	проверить действие и крепление фар, подфарников, указателей поворотов, ламп щитка приборов и плафона кабины, звукового сигнала, заднего фонаря и стоп-сигнала, состояние соединительных клемм и крепление наконечников проводов	сверху и снизу	23,0	20,0	Все лампы должны давать ровный свет (без миганий), звуковой сигнал должен давать резкий чистый звук, крепление всех соединений должно быть надежным	
84	проверить состояние и действие ножного переключателя света и выключателя сигналов торможения	в кабине и снизу	8,5	7,4	Ножной переключатель должен четко переключаться и не иметь заедания	

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7
85	доверить состояние изоляции проводов низкого напряжения и, если необходимо, восстановить изоляцию поврежденных мест	в кабине и снизу	6,7	3,0	Изоляция проводов не должна быть повреждена, клеммы подсоединения электропроводов	
86	проверить состояние и работу реле-регулятора, катушки зажигания, если потребуется, отрегулировать реле-регулятор	сверху	10,7 10,5	10,3 10,4	Регулируемые величины реле-регулятора должны соответствовать данным, приведенным в главе VIII	
87	проверить и, если необходимо, подтянуть крепление стартера	сверху	<u>1,3</u> 1,6	<u>1,4</u> 1,4	Крепление должно быть надежным, через 25...30 тыс. км пробега	

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7
88	проверить уровень электролита, степень зараженностей аккумуляторной батареи; если надо снять батарею для заряда (уровнемерная трубка, ареометр, резиновая груша с наконечником, бачок с дистиллированной водой, нагрузочная вилка ЛЭ-2, тележка для транспортировки аккумуляторных батарей, ремень для извлечения батарей из гнезда)	сверху	25,1	27,4	Контактные наконечники должны обеспечивать надежный контакт, батарея должна быть надежно укреплена в гнезде и очищена от пыли, грязи и следов электролита; уровень электролита должен быть на 10...15 мм выше верхнего края пластин; плотность электролита довести до значений, указанных в главе VIII	
89	отрегулировать направление светового потока фар (прибор Э-6 для установки автомобильных фар или контрольный экран)	сверху	16,5	17,0	Фары необходимо регулировать без груза и пассажиров, центр светового пятна проверяемой фары должен совпадать с точкой пересечения контрольных линий на экране	

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7
90	смазать подшипники генератора, проверить крепление генератора на двигателе, если необходимо укрепить генератор	сверху	3,5	3,0	Через 25...30 тыс. км пробега снять генератор и проверить его на стенде	
91	снять распределитель с двигателя, проверить состояние контактов и зазор между ними, смазать вал распределителя, установить распределитель на двигатель	сверху	20,4	19,2	Контакты должны иметь параллельные гладкие шлифованные поверхности, филец должен быть пропитан маслом для двигателя, зазор между контактами должен быть 0,3...0,4 мм	
92	вывернуть искровые свечи зажигания, очистить их от нагара отрегулировать зазор между электродами, ввернуть свечи на место	сверху	14,1	13,4	Зазор между электродами следует измерять круглым щупом; для автомобилей ГАЗ-51 и ЗИЛ-164 он должен быть 0,6...0,8 мм, ГАЗ-53 – 0,8...0,9 мм, ЗИЛ-130 – 0,85...1,00 мм (зимой зазор уменьшить до 0,6...0,7 мм)	
	<i>Смазочно-заправочные и очистительные работы</i>	сверху и снизу	114,0	152,5	–	

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7
	проверить уровень масла, если необходимо, долить его (маслораздаточный бак 133М):				Масло для заправки агрегатов применять в соответствии с рекомендациями, приведенными в главе VIII	
93	в поддон картера двигателя	сверху	1,3	1,2	Уровень масла должен достигать до верхней отметки на масломерной линейке	
94	в картер рулевого механизма	сверху	3,3	4,5	Уровень масла должен быть у нижнего края наливного отверстия	+
95	в картер коробки передач	снизу	3,5	4,4	То же	
96	в картер заднего моста	снизу	4,2	5,2	То же	
97	в картеры амортизаторов передних колес	снизу	6,9	6,8	То же	
98	в бачок насоса гидроусилителя рулевого управления	снизу	—	12,2	При проверке уровня масла передние колеса должны быть, установлены по ходу автомобиля, доливать масло необходимо при работе двигателя на холостом ходу до отметки «Уровень масла» на бачке насоса	+

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7
	заменить масло по графику (маслораздаточный бак 133М):				Масло для заправки агрегатов следует применять в соответствии с рекомендациями, приведенными в главе VIII	
99	в поддоне картера двигателя слить отстой из фильтров очистки масла, заменить, фильтрующий элемент масляного фильтра тонкой очистки, на автомобилях ЗИЛ и ГАЗ новых марок дополнительно очистить корпус и колпак; центробежного фильтра от грязи и отложений (моечная ванна)	сверху и снизу	18,2	24,1	Масло следует сливать из прогретого двигателя	
100	в картере коробки передач	снизу	14,0	13,1	Масло необходимо менять через одно ТО-2	
101	в картере заднего моста	снизу	15,7	13,7	То же	

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7
102	в картере воздушного фильтра карбюратора и вентиляции картера двигателя (моечная ванна, масло-раздаточный бак)	сверху	15,5	21,9	Перед заправкой воздушных фильтров маслом их необходимо разобрать, промыть и прочистить	
103	в картере воздушного фильтра гидровакуумного усилителя	сверху	6,5	—	Капроновую набивку промыть, просушить и пропитать свежим маслом для двигателя	
104	очистить клапан вентиляции картера двигателя от отложений и промыть (моечная ванна)	сверху	2,0	3,0	Поверхность клапана и седло должны быть чистыми, операцию выполняют через одно ТО-2	
105	промыть фильтры насоса гидроусилителя рулевого управления в бензине или керосине (моечная ванна)	сверху	—	—	В случае сильного засорения фильтров смолистыми отложениями необходимо дополнительно промыть их растворителем 646	
106	выпустить конденсат из воздушных баллонов пневматического привода тормозов	сверху	—	2,7	Сливать конденсат следует только в том случае, если в системе есть сжатый воздух; в конденсате примеси масла не допускаются	

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7
	смазать				Для всех смазочных операций применять материалы в соответствии с рекомендациями заводов-изготовителей; перед смазкой очистить головки пресс-масленок, удалить выступившую наружу смазку	
107	подшипники вала водяного насоса (рычажный со- лидо-нагнетатель 142)	сверху	0,8	0,8	Смазку необходимо нагнетать до появления ее из контрольного отверстия в корпусе водяного насоса	
108	петли, замки и застежки капота (масленка для жидкой смазки)	сверху	0,9	0,8	Смазывать следует каждую точку тремя-пятью каплями масла для двигателя	
109	петли, замки и петли ограничителей дверей (то же)	сверху	2,2	1,8	То же	
110	шкворни поворотных цапф передней оси (электромеханический со- лидо-нагнетатель 390)	снизу	2,2	2,7	Смазку следует нагнетать до появления ее из зазоров сопряженных деталей	
111	шарниры рулевых тяг (то же)	снизу	2,7	2,7	То же	

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7
112	пальцы передних и задних рессор (то же)	снизу	5,5	4,1	То же	
113	ось педали сцепления и вал вилки выключения сцепления (то же)	снизу	1,9	5,1	То же	
114	подшипники промежуточной опоры карданной передачи, шлицы и подшипники карданных шарниров (электромеханический солидолонагнетатель 390 и рычажный 142 с трансмиссионным маслом)	снизу	2,0	5,1	То же	
115	опоры валов разжимных кулаков и червячные пары регулировочных рычагов тормозов колес (рычажный солидолонагнетатель 142)	снизу	—	11,0	При смазке опер валов разжимных кулаков следует иметь в виду, что количество смазки должно быть умеренным, так как чрезмерная смазка может замаслить тормозные колодки; для смазки червячных пар следует вывернуть пробки заменить их пресс-масленками	

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3	4	5	6	7
116	стержень крюка буксирного прибора (лопатка)	сверху	4,7	4,1	При работе автомобиля с прицепом необходимо заложить смазку, вынув крюк	
	<i>Дополнительные работы по обслуживанию автомобилей-самосвалов</i>	сверху	25,1	39,4	–	
117	проверить уровень масла в масляном баке (цилиндре) подъемного механизма; если необходимо, долить масло (маслораздаточный бак 133М)	сверху	3,4	5,6	Уровень масла в баке должен доходить до отметки «В» на щупе	
118	заменить масло в гидравлической системе подъемного механизма (маслораздаточный бак 133М)	сверху	9,7	18,6	Заменять масло в гидравлической системе подъемного механизма нужно при сезонном техническом обслуживании автомобилей	
119	смазать шарнирные соединения подъемного механизма и опор платформы (электромеханический солидолонагнетатель 390)	сверху	12,1	15,2	Смазку следует нагнетать до появления ее из зазоров сопряжений деталей	

Примечание. 1. Суммарная трудоемкость соответствует нормативам Положения по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава автомобильного транспорта в сельском хозяйстве (см. табл. 2 главы 1 «Система технического обслуживания и ремонта автомобилей»). 2. В числителе приведена трудоемкость работ по автомобилям выпуска до 1983 г., в знаменателе – по автомобилям выпуска после 1983 г. 3. Прочерк означает, что на данном автомобиле эту операцию не выполняют.

Таблица Е.4 – Распределение содержания и трудоемкости работ ТО-1 автомобилей ГАЗ-52-03, ГАЗ-3307, ГАЗ-3507, ГАЗ-3508 между рабочими в зависимости от их числа на посту при организации труда методом комплексных бригад и специализированных бригад (по видам технического обслуживания)

Число одновре- менно занятых на посту	№ операций по таблице Е.2				Суммарная трудоемкость работ, <i>мин</i>			
	первого рабочего	второго рабочего	третьего рабочего	четвертого рабочего	первого рабочего	второго рабочего	третьего рабочего	четвертого рабочего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
один	Рабочий выполняет все рабо- ты, приве- денные в таблице 22	–	–	–	<u>312,0(79,0)</u> 312,0(79,0)	–	–	–

Продолжение таблицы Е.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
два	Сверху ав- томобиля 1, 2, 4, 5, 8, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 44, 46, 47, 51, 52, 53, (60), (61)	Сверху 6, 23, (39), (40), 41, 42, и 43, 44, 45 Снизу 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 22, 23, 24, 25, 28, 48, 49, 51, 64, 56, 57, 58, 69	—	—	$\frac{152,0(26,0)}{146,0(26,0)}$	$\frac{160,0(52,0)}{156,0(52,0)}$	—	—
три	Сверху 1, 8, 13, 16, 18, 20, 25, 26, 29, 33, 35, 37, 38, 44, 46, 47, 51, 52, 53, (60), (63)	Сверху 23, 41, 42 Снизу 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 22, 23, 24, 25, 28, 48, 49, 51, 54, 56, 57, 58, 59	Сверху 2, 4, 5, 6, 14, 19, 21, 27, 30, 31, 32, 34, 36, (39), (40), 43, 44, 45	—	$\frac{100,0(26,0)}{103,0(26,0)}$	$\frac{114,0}{105,0}$	$\frac{101,0(52,0)}{104,0(52,0)}$	—

Продолжение таблицы Е.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Четыре	Сверху ав- томобиля 1, 8, 16, 18, 20, 25, 26, 29, 33, 35, 37, 38, 44	Сверху (39), (40) Снизу 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 22, 24, 25, 28, 48, 49, 51, 54, 56, 57, 58, (50)	Сверху 2, 4, 5, 13, 14, 19, 21, 23, 27, 30, 31, 32, 34, 36, 46, 47, 51, 52, 53, (60), (61) Снизу 23	Сверху 6, 41, 42, 43, 44, 45	$\frac{77,0}{78,0}$	$\frac{82,0(52,0)}{81,0(52,0)}$	$\frac{92,0(26,0)}{90,0(26,0)}$	$\frac{61,0}{63,0}$

Примечания. 1. В числителе приведена трудоемкость работ при ТО-1 автомобиля ГАЗ-52-03, в знаменателе – автомобиля ГАЗ-3307. 2. Номера и трудоемкость операций для автомобилей-самосвалов даны в скобках. 3. Операция № 23 содержит работы сверху и снизу автомобиля. 4. При одновременной занятости на посту двух рабочих операции № 2, 8, 16, 44 и 51 выполняются ими совместно. 5. При одновременной занятости на посту трех рабочих операции № 8, 16, 25 и 51 выполняются совместно первым и вторым рабочими, операция № 44 – совместно первым и третьим, а операция № 2 – вторым и третьим. 6. При работе на посту четырех рабочих операции № 8, 16 и 26 выполняются совместно первым и вторым рабочими, операция № 44 – совместно первым и – четвертым, а операции № 2 и 51 – вторым и третьим. 7. В случаях выполнения операции совместно двумя рабочими трудоемкость операции надо распределить между ними поровну.

Таблица Е.5 – Распределение содержания и трудоемкости работ ТО-1 автомобилей ЗИЛ-130, ЗИЛ-431410, ЗИЛ-4502, ЗИЛ-4505 между рабочими в зависимости от их числа на посту при организации труда методом комплексных бригад, специализированных бригад (по видам технического обслуживания)

Число одновременно занятых на посту	№ операций по таблице Е.2				Суммарная трудоемкость работ, мин			
	первого рабочего	второго рабочего	третьего рабочего	четвертого рабочего	первого рабочего	второго рабочего	третьего рабочего	четвертого рабочего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
один	Рабочий выполняет все работы, приведенные в таблице 22	–	–	–	<u>351,0(78,0)</u> 351,0(78,0)	–	–	–

Продолжение таблицы Е.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
два	Сверху 1, 3, 4, 5, 8, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 44, 46, 47, 50, 51, 52, 53, (60), (61)	Сверху 6, 23, (39), (40), 41, 42, 43, 44, 45 Снизу 2, 3, 7, 8, 9, 10 11, 12, 15, 16, 17, 22, 23, 24, 28, 48, 49, 51, 54, 55, 56, 57 59	—	—	<u>170,0(26,0)</u> 163,0(26,0)	<u>181,0(52,0)</u> 188,0(52,0)	—	—
три	Сверху 1,8, 13, 16, 18, 20, 26, 29, 33, 35, 37, 38, 44, 46, 47, 50, 51, 52, 53, (60), (61)	Сверху 23, 41, 42 Снизу 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15 16, 17, 22, 23, 24, 28, 48, 49, 51, 54, 55, 56, 57, 59	— 3, 4, 5, 6, 14, 19, 21, 27, 30, 31, 32, 34, 36, (39),(40), 43, 44, 45	—	<u>114,0(26,5)</u> 108,0(26,5)	<u>125,0</u> 130,0	<u>112,0(51,5)</u> 113,0(52,5)	—

Продолжение таблицы Е.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Четыре	Сверху 1, 8, 16, 18 20, 26, 29. 33, 35 37, 38, 44	Сверху (39), (40) Снизу 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15 16, 17, 22, 24 28, 48, 49, 51 54, 55, 56, 57 59	Сверху 3, 4, 5, 13, 14, 19, 21, 23, 27, 30, 31, 32, 34, , 36, 46, 47, 50, 51, 52, 53, (60), (61) Снизу 23	Сверху 6, 41, 42, 43, 44, 45	$\frac{87,0}{82,0}$	$\frac{98,0(51,5)}{101,0(51,5)}$	$\frac{94,0(26,5)}{93,0(26,5)}$	$\frac{72,0}{75,0}$

Примечания. 1. В числителе приведена трудоемкость работ при ТО-1 автомобиля ЗИЛ-130, в знаменателе – автомобиля ЗИЛ-431410. 2. Номера и трудоемкость операций для автомобилей-самосвалов даны в скобках. 3. Операция № 23 включает работы, выполняемые сверху и снизу автомобиля. 4. Операции № 17 и 50 выполняют только на автомобилях ЗИЛ-431410. 5. При одновременной занятости на посту двух рабочих выполняются операции № 3, 8, 16, 44 и 51 совместно. 6. При одновременной занятости на посту трех рабочих операции № 8, 16 и 51 выполняют совместно первый и второй рабочие, операцию № 44 – первый и третий, а операцию №3 – второй и третий. 7. При работе на посту четырех рабочих операции №8 и 16 выполняют совместно первый и второй рабочие, операцию № 44 – первый и четвертый, операции № 3 и 51 – второй и третий. 8. При выполнении операции совместно двумя рабочими трудоемкость надо распределить между ними поровну.

Таблица Е.6 – Распределение содержания и трудоемкости работ ТО-1 автомобилей ГАЗ-52-03, ГАЗ-3307, ГАЗ-3507, ГАЗ-3508 между рабочими в зависимости от их числа на посту при организации труда методом специализированных бригад (по агрегатам автомобилей)

Число одновре- менно занятых на посту	№ операций по таблице Е.2				Суммарная трудоемкость работ, мин			
	первого рабочего	второго рабочего	третьего рабочего	четвертого рабочего	первого рабочего	второго рабочего	третьего рабочего	четвертого рабочего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
один	Рабочий выполняет все рабо- ты, приве- денные в таблице 22	–	–	–	<u>312,0(79,0)</u> 312,0(79,0)	–	–	–

Продолжение таблицы Е.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
два	Сверху 1, 2, 8, 14, 18, 19, 20, 21, 23, 26, 27, 29, 30, 37, 38, (40), 44, 47, (60), (61) Снизу 15, 16, 22, 23, 24, 25, 28, 49, 56, 57	Сверху 4, 5, 6, 13, 16, 25, 31, 32, 33, 34, 35, 36, (39), 41, 42, 43, 44, 45, 46, 51, 52, 53 Снизу 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 48, 51, 54, 58, 59	—	—	$\frac{155,0(63,7)}{154,0(63,7)}$	$\frac{157,0(14,3)}{158,0(14,3)}$	—	—
три (1-й вариант)	Сверху 1, 16, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, (39)	Сверху 4, 5, 6, 13, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 51, 52, 53 Снизу 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 48, 51 54, 58, 59	Сверху 2, 8, 14, 18, 19, 20, 21, 24, (40), 44, 47, (60), (61) Снизу 15, 16, 22, 23, 24, 26, 28, 49, 56, 57	—	$\frac{95,0(14,3)}{96,0(14,3)}$	$\frac{124,0}{125,0}$	$\frac{93,0(63,7)}{91,0(63,7)}$	—

Продолжение таблицы Е.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
три (2-й вариант)	Сверху 1, 13, 16, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, (39) Снизу 7, 8, 9, 10, 11, 12, 48, 54, 58, 59	Сверху 4, 5, 6, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 51, 52, 53 Снизу 2, 3, 51	То же, что и в 1-м варианте для трех рабочих	–	$\frac{120,0(14,3)}{121,0(14,3)}$	$\frac{99,0}{100,0}$	–	$\frac{93,0(63,7)}{91,0(63,7)}$
четыре (1-й вариант)	Сверху 1, 16, 20, 21, 25, 26, 27, 29, 30, 37, 38, (61) Снизу 22, 49	Сверху 8, 14, 18, 19, 23, (40), 47, 60 Снизу 15, 16, 23, 24, 25, 28, 56, 57	Сверху 4, 5, 6, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 51, 52, 53 Снизу 2, 3, 51	Сверху 2, 13, 31, 32, 33, 34, 35, 36, (39), 44 Снизу 7, 8, 9, 10, 11, 12, 48, 54, 58, 59	$\frac{78,0(18,9)}{80,0(18,9)}$	$\frac{72,0(44,8)}{70, (44,8)}$	$\frac{99,0}{100,0}$	$\frac{63,0(14,3)}{62,0(14,3)}$

Продолжение таблицы Е.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
четыре (2-й вариант)	Сверху 1, 16, 20, 21, 25, 26, 27, 29, 30, 37, 38, (61) Снизу 22	Сверху 8, 11, 18, 19, 23, (40), 47, (60) Снизу 15, 16, 23, 24, 25, 28, 49, 56, 57	Сверху 4, 5, 6, 43, 44, 45, 46, 51, 52, 53 Снизу 2, 3, 51	Сверху 2, 13, 31, 32, 33, 34, 45, 6, (39), 41, 42, 44 Снизу 7, 8, 9, 10, 11, 12, 48, 54, 58, 59	$\frac{74,0(18,9)}{75,0(18,9)}$	$\frac{76,0(44,8)}{75,0(44,8)}$	$\frac{88,0}{89,0}$	$\frac{74,0(14,3)}{73,0(14,3)}$

Примечания. 1. В числителе приведена трудоемкость работ при ТО-1 автомобиля ГАЗ-52-03, в знаменателе – автомобиля ГАЗ-3307. 2. Номера и трудоемкость операций для автомобилей-самосвалов даны в скобках. 3. Операции № 23 и 51 содержат работы сверху и снизу автомобиля. 4. При одновременной занятости на посту двое рабочих выполняют операции № 2, 8, 16, 25 и 44 совместно. 5. При одновременной занятости на посту трех рабочих в 1-м варианте работы распределяются так: первый и третий рабочие совместно выполняют операции № 16 и 25, второй и третий – совместно операции № 2, 8 и 44; во 2-м варианте: первый и третий рабочие совместно выполняют операции № 8, 16 и 25, а второй и третий – совместно операции № 44 и 2. 6. При одновременной занятости на посту четырех рабочих (1-й и 2-й варианты) операции № 2 и 44 выполняют совместно третий и четвертый рабочие, операцию № 8 – второй и четвертый совместно, а операции № 16 и 25 – первый и второй. 7. В случаях выполнения операции совместно двумя рабочими трудоемкость операции надо распределить между ними поровну.

Таблица Е.7 – Распределение содержания и трудоемкости работ ТО-1 автомобилей ЗИЛ-130, ЗИЛ-431410, ЗИЛ-4502, ЗИЛ-4505 между рабочими в зависимости от их числа на посту при организации труда методом специализированных бригад (по агрегатам автомобиля)

Число одновре- менно занятых на посту	№ операций по таблице Е.2				Суммарная трудоемкость работ, мин			
	первого рабочего	второго рабочего	третьего рабочего	четвертого рабочего	первого рабочего	второго рабочего	третьего рабочего	четвертого рабочего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
один	Рабочий выполняет все рабо- ты, приве- денные в таблице 22	–	–	–	<u>351,0(78,0)</u> 351,0(78,0)	–	–	–

Продолжение таблицы Е.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
два	Сверху 1, 3, 8, 14, 18, 19, 20, 21, 23, 26, 27, 29, 30, 37, 38, (40), 44, 47, 50, (60), (61) Снизу 15, 16, 17, 22, 23, 24, 28, 49, 55, 56, 57	Сверху 4, 5, 6, 13, 16, 31, 32, 33, 34, 35, 36, (39), 41, 42, 43, 44, 45, 46, 51, 52, 53 Снизу 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 48, 51, 54, 59	—	—	$\frac{168,0(22,0)}{168,0(22,0)}$	$\frac{183,0(56)}{183,0(56)}$	—	—
три (1-й вариант)	Сверху 1, 18, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, (39)	Сверху 4, 5, 6, 13, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 51, 52, 63 Снизу 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 48, 51, 54, 59	Сверху 3, 8, 14, 18, 19, 20, 21, 23, (40), 44, 47, 50, (60), (61) Снизу 15, 16, 17, 22, 23, 24, 28, 49, 55, 56, 57	—	$\frac{108,0(22,0)}{103,0(22,0)}$	$\frac{141,0}{145,0}$	$\frac{102,0(56,0)}{103,0(56,0)}$	—

Продолжение таблицы Е.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
три (2-й вариант)	Сверху 1, 13, 16, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, (39) Снизу 7, 8, 9, 10, 11, 12, 48, 54, 58, 59	Сверху 4, 5, 6, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 51, 52, 53 Снизу 2, 3, 51	То же, что и в 1-м варианте для трех рабочих	—	$\frac{144,0(22,0)}{144,0(22,0)}$	$\frac{105,0}{104,0}$	$\frac{102,0(56,0)}{103,0(56,0)}$	—
четыре (1-й вариант)	Сверху 1, 16, 20, 21, 26, 27, 29, 30, 37, 38, (61) Снизу 22, 49	Сверху 8, 14, 18, 19, 23, (40), 47, 50, (60) Снизу 15, 16, 17, 23, 24, 28, 55, 56, 57	Сверху 4, 5, 6, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 51, 52, 53 Снизу 2, 3, 51	Сверху 3, 13, 31, 32, 33, 34, 35, 36, (39), 44 Снизу 7, 8, 9, 10, 11, 12, 48, 54, 59	$\frac{86,0(14,0)}{79,0(14,0)}$	$\frac{79,0(42,0)}{83,0(42,0)}$	$\frac{103,0}{104,0}$	$\frac{84,0(22,0)}{85,0(22,0)}$

Продолжение таблицы Е.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
четыре (2-й вариант)	Сверху 1, 16, 20, 21, 26, 27, 29, 30, 37, 38, (61) Снизу 22	Сверху 8, 14, 18, 19, 23, (40), 47, 50, (60) Снизу 15, 16, 17, 23, 24, 28, 49, 55, 56,57	Сверху 4, 5, 6, 43, 44, 45, 46, 51, 52, 53 Снизу 2, 3, 51	Сверху 5, 13, 31, 32, 33, 34, 35, 36, (39), 41, 42, 44 Снизу 7, 8, 9, 10, 11, 12, 48, 54, 59	<u>83,0(14,0)</u> 75,0(14,0)	<u>83,0(42,0)</u> 87,0(42,0)	<u>86,0</u> 87,0	<u>99,0(22,0)</u> 102,0(22,0)

Примечания. 1. В числителе приведена трудоемкость работ при ТО-1 автомобиля ЗИЛ-130, в знаменателе – автомобиля ЗИЛ-431410. 2. Номера и трудоемкость операций для автомобилей-самосвалов даны в скобках. 3. Операции № 17 и 50 выполняют только на автомобилях ЗИЛ-431410. 4. При одновременной занятости на посту двое рабочих выполняют операции № 3, 8, 16 и 44 совместно. 5. При работе на посту трех рабочих в 1-м варианте работы распределяются так: второй и третий рабочие проводят совместно операции № 3, 8 и 44, а первый и третий – совместно операцию № 16; во 2-м варианте первый и третий рабочие выполняют совместно операции № 8 и 16, а второй и третий – совместно операции № 3, 44 и 6. При работе на посту четырех рабочих (1-й и 2-й варианты) первый и второй рабочие выполняют совместно операцию № 8, а третий и четвертый – совместно операции № 3 и 44. 7. В случаях выполнения операций совместно двумя рабочими трудоемкость надо распределить между ними поровну. 8. Операции № 23 и 51 содержат работы, которые выполняют сверху и снизу автомобиля.

Таблица Е.8 – Распределение содержания и трудоемкости работ ТО-2 автомобилей ГАЗ-52-03, ГАЗ-3307, ГАЗ-3507, ГАЗ-3508 между рабочими в зависимости от их числа на посту при организации труда методом комплексных бригад и специализированных бригад (по видам технического обслуживания)

Число одновре- менно занятых на посту	№ операций по таблице Е.3				Суммарная трудоемкость работ, мин			
	первого рабочего	второго рабочего	третьего рабочего	четвертого рабочего	первого рабочего	второго рабочего	третьего рабочего	четвертого рабочего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
один	Рабочий выполняет все рабо- ты, приве- денные в таблице 23	–	–	–	1014,0(234) 1170,0(78)	–	–	–

Продолжение таблицы Е.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Два	Сверху 1, 3, 7, 9, 10, 21, 22, 29, 30, 31, 32, 36, 40, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 52, 53, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, (74), (75), (76), (77), 83, 93, 94, 99, 102, 103, 104, 107, 108, 109, 116, (119)	Сверху 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 51, 64, (73), 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, (117), (118) Снизу 2, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 15, 16, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 33, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 51, 52, 53, 55, 57, 65, 70, (73), 84, 85, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 110, 111 112, 113, 114	—	—	<u>502,0(131)</u> 587,0(41)	<u>512,0(103)</u> 583,0(37)	—	—

Продолжение таблицы Е.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Три	Сверху 1, 3, 7, 12, 13, 14, 21, 22, 30, 32, 35, 40, 44, 46, 49, 52, 53, 59, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, (74), (75), (76), (77), 83, 93, 94, 99, 102, 103, 104, 107, 108, 109, 116, (119)	Сверху 15, 16, 18, 51, 64, (73), 78, 79, 80, (117), (118) Снизу 2, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 15, 16, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 33, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 47, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 65, 70, (73), 95, 96, 97, 99, 100, 101, 110, 111, 112, 113, 114	Сверху 9, 10, 17, 19, 29, 31, 43, 45, 48, 58, 60, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92 Снизу 84, 85	—	<u>331,0 (131)</u> 390,0(41)	<u>345,0(103)</u> 401,0(37)	<u>338,0</u> 379,0	—

Продолжение таблицы Е.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
423	четыре	Сверху 51, 64, (73), (117), (118) Снизу 2, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 33, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 47, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 65, 70, (73), 95, 96, 97, 99, 100, 101, 110, 111, 112, 113, 114	Сверху 9, 10, 15, 16, 29, 31, 43, 45, 48, 58, 60, 62, 66, 67, 68, 69, (74), (75), (76), (77), 83, 93, 94, 99, 102, 103, 104, 107, 108, 109, 116, (119) Снизу 15, 16	Сверху 17, 18, 19, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, Снизу 84, 85	<u>261.0</u> 305,0	<u>262.0(103)</u> 272,0(37)	<u>256.9(131)</u> 311,0(41,9)	<u>235.0</u> 282,0

Примечание. 1. В числителе приведена трудоемкость работ при ТО-2 автомобиля ГАЗ-52-03, в знаменателе – автомобиля ГАЗ-3307. 2. Номера и трудоемкость операций для автомобилей-самосвалов даны в скобках. 3. Операции №14, 103 и 104 выполняют только на автомобиле ГАЗ-3307. 4. Операции № 15, 16, 51, (73), 84 и 85 выполняют сверху и снизу автомобиля. 5. При одновременной занятости на посту двое рабочих выполняют операции № 3, 22, 40, 52, 53, 65, 70, 83 и 99 совместно. 6. При одновременной занятости на посту трех рабочих операции №. 3, 22, 40, 52, 53, 65, 70 и 99 выполняют совместно первый и второй рабочие, а операцию № 83 – совместно первый и третий. 7. При одновременной занятости на посту четырех рабочих операции № 3, 22, 40, 52, 53, 65 и 70 выполняют совместно первый и второй рабочие, операцию № 99 – второй и третий операцию № 83 – совместно первый и третий. 8. В случаях выполнения операции совместно двумя рабочими трудоемкость операции надо распределить между ними поровну

Таблица Е.9 – Распределение содержания и трудоемкости работ ТО-2 автомобилей ЗИЛ-130, ЗИЛ-431410, ЗИЛ-4502, ЗИЛ-4505 между рабочими в зависимости от их числа на посту при организации труда методом комплексных бригад и специализированных бригад (по видам технического обслуживания)

Число одновре- менно занятых на посту	№ операций по таблице Е.3				Суммарная трудоемкость работ, мин			
	первого рабочего	второго рабочего	третьего рабочего	четвертого рабочего	первого рабочего	второго рабочего	третьего рабочего	четвертого рабочего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Один	Рабочий выполняет все рабо- ты, приве- денные в таблице 23	–	–	–	<u>312,0(79,0)</u> 312,0(79,0)	–	–	–

Продолжение таблицы Е.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Два	Сверху 1, 3, 5, 7, 9, 10, 21, 22, 29, 31, 32, 35, 36, 40, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 53, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 72, (74), (76), (76) (77), 83, 93, 94, 99, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 116, (119)	Сверху 12, 13,14,15,16, 17,18,19,51, 54,69,(73), 78,79,80,81, 82,83,84,85, 86,87,88,89, 90, 91, 92, (117), (118) Снизу 2, 3, 4,5,6,8,11, 15,16,20,22, 23,24,25,26, 27,28,33,34, 37,38,39,40, 41,42,47,50, 51,53,55,56, 57, 64, 65, 69, 70, (73), 84, 85, 95, 96, 97, 98, 99,100,101, 110, 111, 112, 113, 114, 115	—	—	<u>546,0(129)</u> 586,0(87)	<u>546,0(105)</u> 584,0(69)	—	—

Продолжение таблицы Е.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Три	Сверху 1, 3, 5, 7, 12, 13, 14, 21, 22, 30, 32, 35, 36, 40, 44, 46, 49, 53, 54, 59, 61, 63, 65, 67, 69, 70, 71, 72, (74), (75), (76), (77), 83, 93, 94, 99, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 116, (119)	Сверху 15, 16, 18, 51, (73), 78, 79, 80, (117), (118) Снизу 2, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 15, 16, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 33, 34, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 47, 50, 51, 53, 55, 56, 57, 64, 65, 70, (73), 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 110, 111, 112, 113, 114, 115	Сверху 9, 10, 17, 19, 29, 31, 43, 45, 48, 58, 60, 62, 66, 68, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92 Снизу 84, 85	—	<u>354,0(129)</u> 388,0(87)	<u>367,0(105)</u> 402,0(69)	<u>371,0</u> 380,0	—

Продолжение таблицы Е.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Четыре	Сверху 1, 3, 5, 7, 12, 13, 14, 21, 22, 30, 32, 35, 40, 44, 46, 49, 53, 54, 59, 61, 63, 65, 70, 71, 72	Сверху 15, 16, 67, 69, (73), (117), (118) Снизу 2, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 15, 16, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 33, 34, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 47, 50, 53, 55, 56, 57, 64, 65, 70, (73), 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 110, 111, 112, 113, 114, 115,	Сверху 9, 10, 29, 31, 36, 43, 45, 48, 51, 58, 60, 62, 66, 68, (74), (75), (76), (77), 83, 93, 94, 99, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 116 Снизу 51	Сверху 17, 18, 19, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92 Снизу 84, 85	<u>290.0</u> 308,0	<u>289.0(105)</u> 337,0(69)	<u>282.0(129)</u> 287,0(87,0)	<u>231.0</u> 247,0

Примечание. 1. В числителе приведена трудоемкость работ при ТО-2 автомобиля ЗИЛ-130, в знаменателе – автомобиля ЗИЛ-431410. 2. Номера трудоемкость операций для автомобилей-самосвалов даны в скобках. 3. Операции № 14, 37, 98, 104 и 105 выполняют только на автомобиле ЗИЛ-431410. 4. Операции № 15, 16, 51, (73), 84 и 85 выполняют сверху и снизу автомобиля. 5. При одновременной занятости на посту двое рабочих выполняют операции № 3, 5, 22, 40, 53, 65, 70, 83 и 99 совместно. 6. При одновременной занятости на посту трех рабочих операции № 3, 22, 40, 53, 65, 70 и 99 выполняют совместно первый и второй рабочие, операцию №83 – первый и третий. 7. При одновременной занятости на посту четырех рабочих операции № 3, 5, 22, 40, 53, 65 и 70 выполняют совместно первый и второй рабочие, операцию № 99 – второй и третий, операцию № 83 – совместно третий и четвертый. 8. В случаях выполнения операции совместно двумя рабочими трудоемкость ее надо распределить между ними поровну.

Таблица Е.10 – Распределение содержания и трудоемкости работ ТО-2 автомобилей ГАЗ-52-03, ГАЗ-3307, ГАЗ-3507, ГАЗ-3508 между рабочими в зависимости от их числа на посту при организации труда методом специализированных бригад (по агрегатам автомобилей)

Число одновре- менно занятых на посту	№ операций по таблице Е.3				Суммарная трудоемкость работ, мин			
	первого рабочего	второго рабочего	третьего рабочего	четвертого рабочего	первого рабочего	второго рабочего	третьего рабочего	четвертого рабочего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
один	Рабочий выполняет все рабо- ты, приве- денные в таблице 23	–	–	–	1014,0(234) 1170,0(78)	–	–	–

Продолжение таблицы Е.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Два	Сверху 1, 3, 22, 29, 30, 31, 32, 35, 43, 44, 45, 46, 48, 51, 58, 59, 60, 61, 72, 83, 94, 103 Снизу 27, 28, 33, 36, 38, 40, 39, 41, 42, 47, 51, 52, 53, 57, 65, 96, 97, 101, 110, 111, 112	Сверху 5, 9, 10,12,13,14, 15,16,17,18, 19,21,40,52, 53,62,63,65, 66,67,68,69, 70, 71, (73), (74),(75), (76), (77), 78,79,80,81, 82,83,84,85, 86,87,88,89, 90,91,92,93, 99,102,104, 107, 108, 109, 116, (117), (118), (119) Снизу 2, 3, 4,6,7,8,11, 15,16,20,22, 23,24,25,26, 55,56,64,70, (73), 84, 85, 95, 99, 100, 113,114	—	—	<u>533.0</u> 653,0	<u>481.0(234)</u> 547,0(78)	—	—

Продолжение таблицы Е.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
432	три (1-й вариант)	Сверху 5, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 99, 102, 104, 107 Снизу 2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 15, 16, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 55, 56, 65, 84, 85, 95, 99, 100, 113, 114	Сверху 29, 30, 31, 32, 35, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 51, 94, 103 Снизу 27, 28, 33, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 47, 51, 52, 53, 57, 96, 97, 101, 110, 111, 112	–	<u>260,0(234)</u> 300,0(78)	<u>367,0</u> 416,0	<u>387,0</u> 454,0	–

Продолжение таблицы Е.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
три (2-й вариант)	Сверху 1, 3, 21, 40, 52, 53, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, (73), (74), (75), (76), (77), 83, 108, 109, 116, (117), (118), (119) Снизу 20, 22, 23, 24, 25, 26, 55, 56, 64, 70, (73), 95, 100, 113, 114	Сверху 5, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 99, 102, 104, 107 Снизу 2, 3, 4, 6 7, 8, 11, 15, 16, 22, 65, 84, 85, 99	То же, что и в 1-м варианте для трех рабочих	—	<u>305,0(234)</u> 352,0(78)	<u>322,0</u> 364,0	<u>387,0</u> 454,0	—

Продолжение таблицы Е.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
четыре (1-й вариант)	Сверху 1, 3, 21, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, (73), (74), (75), (76), (77), 83, 108, 109, 116, (117), (118), (119) Снизу 20, 22, 23, 24, 25, 26, 55, 56, 64, 70, (73), 95, 100, 113, 114	Сверху 5, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 99, 102, 104, 107 Снизу 2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 15, 16, 84, 85, 99	Сверху 22, 35, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 51, 94, 103 Снизу 36, 38, 39, 40, 41, 42, 47, 51, 52, 53, 57, 65, 97, 110, 111, 112	Сверху 29, 30, 31, 32, 40, 52, 53, 58, 59, 60, 61 Снизу 27, 28, 33, 36, 101	<u>180,0(234)</u> 209,0(78)	<u>306,0</u> 350,0	<u>254,0</u> 291,0	<u>274,0</u> 325,0

Продолжение таблицы Е.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
четыре (2-й вариант)	Сверху 5, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, (73), (74), (75), (76), (77), 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 99, 102, 104, 107, (117), (118), (119) Снизу 2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 15, 16, 84, 85, 99 Сверху 1, 3, 21, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 78, 79, 80, 81, 83, 108, 109, 116 Снизу 20, 22, 23, 24, 25, 26, 55, 56, 64, 70, 95, 100, 113, 114	Сверху 5, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, (73), (74), (75), (76), (77), 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 99, 102, 104, 107, (117), (118), (119) Снизу 2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 15, 16, 84, 85, 99 Сверху 22, 35, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 51, 94, 103 Снизу 36, 38, 39, 40, 41, 42, 47, 51, 52, 53, 57, 65, 96, 97, 101, 110, 111, 112	Сверху 22, 35, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 51, 94, 103 Снизу 36, 38, 39, 40, 41, 42, 47, 51, 52, 53, 57, 65, 96, 97, 101, 110, 111, 112 Сверху 29, 30, 31, 32, 40, 52, 53, 58, 59, 60, 61 Снизу 27, 28, 33		<u>245,0</u> 273,0	<u>240,0(234)</u> 282,0(234)	<u>271,0</u> 310,0	<u>258,0</u> 305,0

Примечание. 1. В числителе приведена трудоемкость работ при ТО-2 автомобиля ГАЗ-52-03, в знаменателе – автомобиля ГАЗ-3307. 2. Номера и трудоемкость операций для автомобилей-самосвалов даны в скобках. 3. Операции № 14, 103 и 104 выполняют только на автомобилях ГАЗ-3307. 4. Операции № 15, 16 51 70 (73), 84, 85 и 99 выполняют сверху и снизу автомобиля. 5. При одновременной занятости на посту двое рабочих выполняют операции № 3, 22, 40, 52, 53, 65 и 83 совместно. 6. При одновременной занятости на посту трех рабочих (1-й и 2-й варианты) операции № 3, 22, 65 и 83 выполняют совместно первый и второй рабочие, а операции № 40, 52 и 53 – первый и третий. 7. При одновременной занятости на посту четырех рабочих (1-й и 2-й варианты) операции № 3 и 83 выполняют совместно первый и второй рабочие, операцию № 22 – первый и третий, а операции № 40, 52 и 53 – совместно третий и четвертый. 8. В случаях выполнения операций совместно двумя рабочими трудоемкость ее надо распределить между ними поровну.

Таблица Е.11 – Распределение содержания и трудоемкости работ ТО-2 автомобилей ЗИЛ-130 и ЗИЛ-431410 между рабочими в зависимости от их числа на посту бригад при организации труда методом специализированных бригад (по агрегатам автомобилей)

Число одновре- менно занятых на посту	№ операций по таблице Е.3				Суммарная трудоемкость работ, <i>мин</i>			
	первого рабочего	второго рабочего	третьего рабочего	четвертого рабочего	первого рабочего	второго рабочего	третьего рабочего	четвертого рабочего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
один	Рабочий выполняет все рабо- ты, приве- денные в таблице 23	–	–	–	<u>1092(234)</u> 1170(156)	–	–	–

Продолжение таблицы Е.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Два	Сверху 1, 3, 22, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 51, 54, 58, 59, 60, 61, 72, 83, 94, 105, 106	Сверху 5, 9, 12,13,14,15, 16,17,18,19, 21,40,53,62, 63,65,66,67, 68,69,70,71, (73), (74), (75), (76), (77), 78, 79, 80,81,82,83, 84,85,86,87, 88,89,90,91, 92, 93, 99,	—	—	<u>578,0</u> 596,0	<u>514,0(234)</u> 574,0(156)	—	—
	Снизу 5, 27, 28, 33, 34, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 47, 50, 51, 53, 50, 65, 96, 97, 98, 101, 110, 111, 112, 115	102, 104, 107, 108, 109, 116, (117), (118), (119) Снизу 2, 3, 4,6,7,8,11, 15,16,20,22, 23,24,25,26, 55,56,64,70, (73), 84, 85, 95, 99, 100, 113, 114						

Продолжение таблицы Е.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
три (1-й вариант)	Сверху 1, 3, 22, 40, 53, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, (73), (74), (75), (76), (77), 83, 108, 109, 116, (117), (118), (119) Снизу 5, 64, 70, (73)	Сверху 5, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 99, 102, 104, 107 Снизу 2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 15, 16, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 55, 56, 65, 84, 85, 95, 99, 100, 113, 114	Сверху 29, 30, 31, 32, 35, 36, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 51, 54, 94, 105, 106 Снизу 27, 28, 33, 34, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 47, 50, 51, 53, 57, 96, 97, 98, 101, 110, 111, 112, 115	—	<u>299,0(234)</u> 318,0(156)	<u>388,0</u> 434,0	<u>405,0</u> 418,0	—

Продолжение таблицы Е.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
три (2-й вариант)	Сверху 1, 3, 21, 40, 53, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, (73), (74), (75), (76), (77), 83, 108, 109, 116, (118), (117),(119) Снизу 5, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 55, 56, 64, 70, (73), 95, 100, 113, 114	Сверху 5, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 99, 102, 104, 107 Снизу 2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 15, 16, 65, 84, 85, 99	То же, что и в 1-м варианте для трех рабочих	—	<u>373,0(234)</u> 396,0(156)	<u>314,0</u> 356,0	<u>405,0</u> 418,0	—

Продолжение таблицы Е.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
четыре (1-й вариант)	Сверху 1, 3, 21, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, (73), (74), (75), (76), (77), 83, 108, 109, 116, (117), (118), (119) Снизу 5, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 55, 56, 64, 70, (73), 95, 100, 113, 114	Сверху 5, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 99, 102, 104, 107 Снизу 2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 15, 16, 84, 85, 99	Сверху 22, 35, 36, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 51, 54, 94, 105, 106 Снизу 37, 38, 39, 40, 41, 42, 47, 50, 51, 53, 57, 65, 97, 98, 110, 111, 112, 115	Сверху 29, 30, 31, 32, 40, 53, 68, 59, 60, 61 Снизу 27, 28, 33, 84, 96, 101	<u>215,0(234)</u> 236,0(156)	<u>291,0</u> 332,0	<u>254,0</u> 332,0	<u>332,0</u> 341,0

Продолжение таблицы Е.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
четыре (2-й вариант)	Сверху 1, 3, 21, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 78, 79, 80, 81, 83, 108, 109, 116 Снизу 5, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 55, 56, 64, 70, 95, 100, 113, 114	Сверху 5, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, (73), (74), (75), (76), (77), 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 99, 102, 104, 107, (117), (118), (119) Снизу 2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 15, 16, 84, 85, 99	Сверху 22, 35, 36, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 51, 54, 94, 105, 106 Снизу 37, 38, 39, 40, 41, 42, 47, 50, 51, 53, 57, 65, 96, 97, 98, 101, 110, 111, 112, 115	Сверху 29, 30, 31, 32, 40, 53, 58, 59, 60, 61 Снизу 27, 28, 33, 34	<u>277,0</u> 300,0	<u>229,0(234)</u> 268,0(156)	<u>271,0</u> 280,0	<u>315,0</u> 322,0

Примечание. 1. В числителе приведена трудоемкость работ при ТО-2 автомобиля ЗИЛ-130 в знаменателе – автомобиля ЗИЛ-431410. 2. Номера и трудоемкость операций для автомобилей-самосвалов даны в скобках. 3. Операции № 14, 37, 98, 104 и 105 выполняют только на автомобилях ЗИЛ-431410. 4. Операции № 15, 16, 51, 70, (73), 84, 85 и 99 выполняют сверху и снизу автомобиля. 6. При одновременной занятости на посту двое рабочих операции № 3, 5, 22, 40, 53, 65 и 83 выполняют совместно. 6. При одновременной занятости на посту трех рабочих (1-й и 2-й варианты) операции № 3, 5, 22, 65 и (1-й и 2-й варианты) операции № 3, 5 и 83 выполняют совместно первый и третий. 7. При одновременной занятости на посту четырех рабочих 83 выполняют совместно первый и второй рабочие, а операции № 40 и 53 – первый и второй рабочие операции № 22 и 65 – первый и третий, а операции № 40 и 53 – совместно третий и четвертый. 8. В случаях выполнения операции. Совместно двумя рабочими ее трудоемкость надо распределить между ними поровну.

Таблица Е.12 – Время на опилование открытых поверхностей (1 см²) вручную

Ширина опилованной поверхности, см (до)	Припуск на обработку, мм						
	до 0,1	0,1-0,2	0,2-0,3	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5-0,6	0,6-0,8
1,0	0,09	0,15	0,20	0,245	0,29	0,33	0,41
2,0	0,07	0,115	0,155	0,19	0,225	0,26	0,32
3,0	0,077	0,13	0,175	0,22	0,255	0,295	0,36
4,0	0,084	0,14	0,185	0,23	0,27	0,31	0,38
5,0	0,089	0,145	0,195	0,24	0,28	0,32	0,40
6,0	0,094	0,155	0,21	0,255	0,295	0,45	0,42
7,0	0,098	0,161	0,22	0,27	0,32	0,36	0,44
8,0	0,102	0,169	0,23	0,28	0,34	0,38	0,46
9,0	0,105	0,173	0,235	0,29	0,345	0,39	0,48
10,0	0,108	0,18	0,24	0,30	0,35	0,35	0,50

Примечания. 1. Приведенное в таблице время предусматривает опилование вручную плоских открытых поверхностей длиной более 3,1 см, сопрягаемых с одной поверхностью, на верстаке в слесарных тисках при выполнении работы в удобном положении на деталях, изготовленных из углеродистой стали $\sigma_b = 400 \dots 600$ МПа.

2. При измененных условиях обработки вводятся поправочные коэффициенты: для углеродистой стали $\sigma_b = 610 \dots 800$ МПа – $K = 1,5$, для стали хромоникелевой $\sigma_b = 610 \dots 800$ МПа – $K = 1,2$; для чугуна $HB\ 140 \dots 180$ – $K = 0,70$; для бронзы $HB\ 60 \dots 80$ – $K = 0,60$; для меди, латуни средней твердости – $K = 0,45$.

3. При обработке поверхности длиной до 1,0 см – $K = 1,85$; 1,1...3,0 см – $K = 1,50$.

4. При обработке в неудобном положении $K = 1,26$.

Таблица Е.13 – Время на зачистку поверхности (1 см²)
наждачным кругом с гибким валом

Ширина зачищаемой поверхности, см	Зачищаемая поверхность, см ² (до)			
	15	30	80	200
0,5–1,0	0,023	0,020	0,017	0,015
1,1–1,5	0,026	0,023	0,020	0,017
1,6–2,0	0,029	0,025	0,022	0,019
2,1–3,5	0,034	0,031	0,026	0,023
3,6–4,5	0,043	0,038	0,033	0,028

Примечания. 1. Приведенное в таблице время рассчитано на зачистку деталей из стали до $\sigma_{\text{в}} = 600 \text{ МПа}$ и величину снимаемого слоя толщиной 0,1 мм.

2. При изменении условий обработки вводятся поправочные коэффициенты: при величине снимаемого слоя до 0,15 мм – $K = 1,3$; до 0,17 мм – $K = 1,4$; до 0,20 мм – $K = 1,6$; до 0,25 мм – $K = 1,9$; до 0,3 мм – $K = 2,1$; до 0,4 мм – $K = 2,6$. При обработке стали $\sigma_{\text{в}} = 610 \dots 800 \text{ МПа}$ применяется коэффициент $K = 1,1$; чугуна средней твердости – $K = 0,7$.

3. На включение и выключение наждачного круга с гибким валом следует принимать время, равное 0,7 мин.

Таблица Е.14 – Нормативы вспомогательного времени на установку деталей в тиски и снятие, выполняемые при слесарных и сборочных работах

Способ выверки	Конфигурация детали	Масса детали, кг, до			
		1	6	12	15
		Время $t_{\text{в}}$, мин			
1	2	3	4	5	6
Без выверки	Простая	0,15	0,27	0,41	0,48
	Средней сложности	0,19	0,34	0,53	0,62
	Сложная	0,26	0,47	0,72	0,84
Простая выверка	Простая	0,18	0,32	0,49	0,58
	Средней сложности	0,23	0,42	0,64	0,75
	Сложная	0,31	0,56	0,86	1,01

Продолжение таблицы Е.14

1	2	3	4	5	6
Сложная выверка	Простая	0,21	0,38	0,57	0,67
	Средней сложности	0,27	0,49	0,74	0,87
	Сложная	0,37	0,66	0,99	1,17

Таблица Е.15 – Нормативы времени обслуживания рабочего места и отдыха при слесарных и сборочных работах

Условия выполнения работы	Время обслуживания рабочего места, $t_{\text{обс}}$	Время отдыха, $t_{\text{отд}}$	Условия выполнения работы	Время обслуживания рабочего места, $t_{\text{обс}}$	Время отдыха, $t_{\text{отд}}$
	% от оперативного времени			% от оперативного времени	
Нормальные	2	3	Неудобные или тяжелые	4	5
Неудобные или тяжелые	3	4			

Таблица Е.16 – Время на зачистку заусенцев или снятие фаски личным напильником

Длина зачищаемой кромки, мм (до)	Зачистка кромки по прямой и ломаной			
	Характеристика обрабатываемой кромки			
	прямая наружная	прямая внутренняя	ломаная наружная	ломаная внутренняя
20	0,32	0,35	0,38	0,42
30	0,36	0,40	0,43	0,47
50	0,43	0,47	0,51	0,56
70	0,50	0,55	0,60	0,66
100	0,54	0,59	0,64	0,70
200	0,68	0,75	0,81	0,89
Диаметр отверстия, мм (до)	По внутреннему диаметру		По наружному диаметру	
20	0,43		0,50	

Продолжение таблицы Е.16

40	0,57	0,85
60	0,67	1,01
90	0,79	1,18
130	0,91	1,36

Примечания. 1. Табличные данные предусматривают радиус закругления снимаемой фаски до 0,5 мм в удобном для работы положении. При работе в неудобном положении табличные данные следует умножить на коэффициент $K = 1,1 \dots 1,3$

2. При обработке других материалов таблицы данные следует умножать на коэффициенты: для стали $\sigma_b = 300 \dots 400 \text{ МПа}$ – $K = 0,9$; для стали $\sigma_b = 610 \dots 800 \text{ МПа}$ – $K = 1,1$; для чугуна средней твердости – $K = 0,8$; для медных сплавов – $K = 0,8$; для алюминиевых сплавов – $K = 0,6$.

3. При другой ширине снимаемой фаски используются следующие коэффициенты: для фаски шириной от 0,5 до 1,0 мм – $K = 1,2$; для ширины фаски от 1,0 до 1,5 мм – $K = 1,4$; для снятия заусенцев по кромке без фаски – $K = 0,3$.

Таблица Е.17 – Время на снятие заусенцев после сверления в отверстиях зенковкой вручную

Число зачищаемых отверстий, до	Сталь до $\sigma_b = 60 \text{ кг/мм}^2$	Обрабатываемый материал	
		Сталь до $\sigma_b = 60 \text{ кг/мм}^2$	Алюминиевые и цветные сплавы
1	0,10	0,11	0,08
2	0,15	0,19	0,13
3	0,20	0,26	0,17
4	0,25	0,32	0,22
5	0,30	0,38	0,26
6	0,34	0,43	0,29
8	0,43	0,54	0,36
10	0,51	0,63	0,43

Примечания. 1. Табличные данные предусматривают снятие заусенцев в отверстиях с образованием фаски до 0,5 мм при диаметре отверстия до 15 мм.

2. При обработке отверстий ручным шабером табличные данные следует умножать на коэффициент $K = 1,6$.

3. При обработке отверстий после нарезания резьбы табличные данные следует умножать на коэффициент $K = 0,8$.

Таблица Е.18 – Нормативы неполного оперативного времени на сверление сквозных отверстий в изделиях из стали ($\delta_b = 400 \dots 600$ МПа)

Диаметр отверстий, мм, до	Ручная дрель		Электрическая дрель		Пневматическая дрель	
	Длина просверливаемого отверстия, мм, до					
	10	20	10	20	10	20
	Время $t'_{\text{оп}}$ на сверление одного отверстия, мин					
4	1,30	2,20	0,35	0,50	0,30	0,45
8	1,50	2,50	0,45	0,60	0,35	0,50
12	2,00	3,20	0,70	0,90	0,60	0,65

Таблица Е.19 – Время нарезания резьбы вручную в отверстиях метчиком и на стержнях плашками на одно отверстие или стержнем

Длина нарезаемой резьбы, мм	Диаметр нарезаемого отверстия, мм							
	5	6	8	10	12	14	18	20
	Шаг нарезаемой резьбы, мм							
	0,8	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,5	2,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Нарезание резьбы в отверстиях								
5	1,42	1,30	1,15	1,06	–	–	–	–
10	2,21	2,05	1,81	1,66	1,54	1,44	–	–
15	2,90	2,68	2,37	2,18	2,02	1,89	2,07	2,28
20	3,50	3,20	2,83	2,60	2,41	2,26	2,48	2,74
25	4,00	3,70	3,27	3,03	2,80	2,62	2,88	3,18
30	–	4,20	3,71	3,42	3,17	2,97	3,26	3,60

Продолжение таблицы Е.19

1	2	3	4	5	6	7	8	9
35	–	–	4,05	3,73	3,45	3,23	3,54	3,90
40	–	–	4,42	4,07	3,77	3,53	3,88	4,28
50	–	–	–	4,67	4,31	4,05	4,45	4,90
<i>Нарезание резьбы на стержнях</i>								
5	0,65	0,60	0,54	0,50	–	–	–	–
10	1,10	1,03	0,93	0,86	0,76	0,75	–	–
15	1,50	1,39	1,25	1,15	1,03	1,02	1,24	1,35
20	1,85	1,71	1,54	1,43	1,28	1,26	1,55	1,69
25	2,20	2,03	1,83	1,69	1,52	1,50	1,85	2,02
30	–	2,37	2,14	1,98	1,78	1,76	2,17	2,37
35	–	–	2,41	2,23	2,00	1,97	2,43	2,66
40	–	–	2,67	2,47	2,21	2,19	2,70	2,95
50	–	–	–	2,87	2,57	2,53	3,12	3,41

Примечания. 1 Табличные данные предусматривают нарезание резьбы вручную на верстаке в слесарных тисках в удобном положении исполнителя.

2. При изменении условий работы табличные данные умножаются на следующие коэффициенты:

при обработке стали углеродистой $\sigma_B = 400 \dots 600 \text{ МПа}$ – $K = 1,0$; то же $\sigma_B = 600 \dots 800 \text{ МПа}$ – $K = 1,15$; то же, чугуна *НВ* 140...180 – $K = 0,70$; то же, бронзы *НВ* 70...100 – $K = 0,60$;

при глухом отверстии – $K = 1,20$;

при неудобном выполнении работы – $K = 1,1 \dots 1,35$,

при калибровании (прогонке) резьбы – $K = 0,45$.

Таблица Е.20 – Нормативы неполного оперативного времени на завертывание гаек или болтов гаечным ключом

Длина за- вертывания, мм, до	Диаметр резьбы, мм, до				
	8	12	16	20	24
	Время $t'_{\text{оп}}$, мин				
20	0,40	0,38	0,43	0,48	
25	0,45	0,43	0,49	0,55	0,59
30	0,51	0,48	0,55	0,61	0,66
35	0,55	0,53	0,60	0,67	0,72

Таблица Е.21 – Время на завертывание в гнездо ремонтируемой детали свертыша (ДР)

Диаметр резьбы, мм (до)	Длина свертывания, мм (до)						
	6	8	12	18	25	35	50
6	0,28	0,31	0,38	–	–	–	–
8	0,30	0,34	0,41	0,49	–	–	–
10	0,32	0,37	0,44	0,53	0,61	–	–
16	–	–	0,51	0,61	0,71	0,82	–
20	–	–	0,54	0,65	0,75	0,88	–
24	–	–	–	0,75	0,88	1,01	1,20
30	–	–	–	–	1,05	1,22	1,43

Примечания к таблице Е.21. 1. Таблица отражает нормальные условия работы по завертыванию свертыша (ДР). При других условиях к табличному времени следует применять коэффициенты:

при выполнении работы в неудобном положении – $K = 1,1 \dots 1,3$;

при уплотнении резьбового соединения смазыванием суриком к табличному времени следует добавлять: при резьбовых соединениях диаметром до 20 мм – 0,45 мин, свыше 20 мм – 0,75 мин.

Таблица Е.22 – Нормативы неполного оперативного времени на запрессовку подшипников качения вручную¹

Диаметр посадки, мм, до	Длина посадки, мм, до			
	20	40	60	80
	Время $t'_{оп}$ на одну посадку, мин			
50	0,80	1,00	1,20	–
60	0,90	1,10	1,30	1,50
80	–	1,30	1,50	1,80

¹ Данные нормативы используют и при разборочных операциях по выпрессовке подшипников вручную.

Таблица Е.23 – Нормативы основного времени сборочных работ

Действия	Эмпирическая зависимость
Закручивание гаек	$t_o = (0,011 \bar{x} + 0,306) m$
Закручивание болтов	$t_o = (0,006 \bar{x} + 0,144) m$
Закручивание штуцеров	$t_o = (0,016 \bar{x} + 0,039) m$
Закручивание винтов	$t_o = (0,020 \bar{x} + 0,517) m$
Закручивание шпилек	$t_o = (0,032 \bar{x} + 0,067) m$
Установка шплинтов и штифтов	$t_o = 0,017 \bar{x} m$
Установка шайб, прокладок, втулок	$t_o = 0,005 \bar{x} m$
Установка сальников, грязеснимателей, пыльников	$t_o = (0,005 \bar{x} + 0,001) m$
Установка крышек, головок	$t_o = (0,004 \bar{x} + 0,047) m$
Установка валов и осей	$t_o = (0,016 \bar{x} + 0,317) m$
Установка шестерен, зубчатых колес, муфт и секторов на валы и оси (без шпонок)	$t_o = (0,003 \bar{x} + 0,061) m$
То же со шпонкой	$t_o = (0,820 \bar{x} + 0,413) m$
Установка пружин	$t_o = 0,833 \bar{x} m$
Запрессовка втулок, колец, заглушек, шарико-(роликоподшипников)	$t_o = (0,002 \bar{x} + 0,033) m$
Сверление по месту (электродрелью)	$t_o = 0,012 \bar{x} m$
Нарезание резьбы (вручную) плашкой и метчиком	$t_o = (0,077 \bar{x} + 0,098) m$
Пригонка (пришпиливание) шпонок к шпонковому пазу	$t_o = (0,083 \bar{x} + 0,067) m$

Примечание: $t \bar{x}$ – среднеарифметическое значение элемента детали (длина, ширина и т.д.), мм; m – количество деталей или одинаковых элементов, которые используются при сборке (гаек, болтов, отверстий и т.п.).

Таблица Е.24 – Нормативы подготовительно-заключительного времени при слесарных и сборочных работах

Элементы подготовительно-заключительной работы	Простая подготовка	Подготовка средней сложности	Сложная подготовка
	Время $t_{пз}$, мин		
Получение наряда, чертежа, технологической карты, заготовок и ознакомление с предстоящей работой	2,5	2,8	3,2
Получение и раскладка инструментов на рабочем месте, и сдача их по окончании смены (работы)	1,5	1,7	1,9
Сдача наряда, чертежа, технологической карты и готовых деталей на рабочем месте	2,0	2,5	2,9
Итого	6,0	7,0	8,0

Таблица Е.25 – Нормативы вспомогательного времени на измерение деталей при слесарных и сборочных работах

Тип инструмента и характер измерения	Диаметр детали, мм до	Длина детали, мм, до		
		100	200	400
		Время $t_{в}$, мин, на одно измерение		
Масштабная линейка	–	0,08	0,09	0,10
Штангенциркуль (точность измерения до 0,1 мм)	50	0,15	0,17	0,20
	100	0,18	0,20	0,22
Микрометр (установка размера в ходе измерения)	50	0,20	0,25	0,28
	100	0,23	0,26	0,30

Таблица Е.26 – Нормативы неполного оперативного времени на ручную электродуговую сварку электродами ЦМ-7 (двусторонние стыковые соединения без скоса кромок)

Толщина металла, мм	Диаметр электрода, мм	Время на 1 погонный метр шва, мин		
		основное t'_o	вспомогательное t'_{e1}	неполное оперативное $t'_{on} = t'_o + t'_{e1}$
4	4	180	6,2	2,43
5	5	220	6,3	2,30
6	5	230	6,7	2,36

Таблица Е.27 – Нормативы вспомогательного времени, связанного со свариваемым изделием (установка, повороты и снятие изделий вручную)

Элементы вспомогательной работы	Масса узла (детали), кг, до			
	5	10	15	25
	Время t_{B2} , мин			
Поднести и уложить ¹	0,14	0,22	0,30	0,45
Повернуть на угол 90°	0,09	0,10	0,12	0,14
Повернуть на угол 180°	0,11	0,13	0,16	0,20

¹ На элемент «Снять и отнести» нормативы меньше на 25...30%.

Таблица Е.28 – Нормативы времени обслуживания рабочего места, времени перерывов на отдых и личные надобности при сварке

Условия выполнения работы	Время, % от оперативного		
	на обслуживание рабочего места	на личные надобности	на отдых
В удобном положении	3	2	6
В неудобном положении	3	2	8
В напряженном положении	4	2	10

Таблица Е.29 – Нормативы подготовительно-заключительного времени при ручной электродуговой сварке

Элементы подготовительно-заключительной работы	Степень сложности подготовки к работе		
	простая	средняя	сложная
	Время на партию, мин		
Получение задания на работу и инструктаж	4	6	8
Ознакомление с работой	3	5	7
Подготовка приспособлений	–	2	4
Сдача работы	2	3	4

Таблица Е.30 – Нормативы неполного оперативного времени на окраску деталей автомобиля

Материал покрытия	Площадь окраски, дм ² , до			Материал покрытия	Площадь окраски, дм ² , до		
	40	60	80		40	60	80
	Время $t_{оп}$, мин				Время $t_{оп}$, мин		
Грунт	0,30	0,42	0,52	Эмаль	0,38	0,55	0,69

Приложение Ж – Справочный материал по технико-экономической эффективности проектов

Таблица Ж.1 – Пример расчета сравнительной эффективности проектов реконструкции производственного отделения

Характеристика и показатели проектных решений	Варианты проектов реконструкции отделения		
	1	2	3
Режим работы отделения	Одно-сменный	Одно-сменный	Двух-сменный
Помещение отделения	Без изменения	Специальное новое здание	Без изменения
Затраты на строительство или ремонт помещения, тыс. грн.	0,9	6,4	0,9
Затраты на оборудование (различное в связи с различной сменностью работы и степенью механизация), тыс. грн.	4,5	6,7	3,5
Заработная плата (изменяющаяся в связи с различной сменностью работы и степенью механизации), тыс. грн.	7,2	5,0	7,8
Накладные расходы (амортизационные отчисления, содержание и ремонт здания и оборудования, электроэнергия и др.), тыс. грн.	0,7	1,2	0,8
Себестоимость (общие расходы), тыс. грн.	$7,2+0,7=7,9$	$5,0+1,2=6,2$	$7,8+0,8=8,6$
Капиталовложения, тыс. грн.	$0,9+4,5=5,4$	$6,4+6,7=13,1$	$0,9+3,5=4,4$
Приведенные затраты	$7,9+0,12 \cdot 5,4=8,55$	$6,2+0,12 \times 13,1=7,77$	$8,6+0,12 \cdot 4,4=9,13$

Таблица Ж.2 – Пример расчета общей эффективности и сроков окупаемости реконструкции производственного отделения

Наименование показателей	Варианты проектов реконструкции отделения		
	1	2	3
Сумма доходов (I), тыс. грн.	9,0	9,0	9,0
Прибыль ($I - C$), тыс. грн.	9,0-7,9=1,1	9,0-6,2=2,8	9,0-8,6=0,4
Общая эффективность ($\mathcal{E}_{\text{кп}}$)	$\frac{1,1}{5,4} = 0,214$	$\frac{2,8}{13,1} = 0,214$	$\frac{0,4}{4,4} = 0,091$
Окупаемость (T), число лет	$\frac{1}{0,204} = 4,9$	$\frac{1}{0,214} = 4,7$	$\frac{1}{0,091} = 11,0$

Таблица Ж.3 – Исходные и расчетные данные для определения эффективности поэтапного строительства базы централизованного технического обслуживания и ремонта автомобилей

Показатели	Вариант	Годы			
		1-й	2-й	3-й	4-й
Число автомобилей, обслуживаемых централизованно	А	–	–	–	900
	Б	–	300	600	900
Капиталовложения в СТОГА нарастающим итогом, тыс. грн.	А	400	800	1200	–
	Б	400	800	1200	–
Годовая сумма доходов по СТОГА (D), тыс. грн.	А	–	–	–	720
	Б	–	240	480	720
Годовая сумма расходов по СТОГА (C), тыс. грн.	А	–	–	–	600
	Б	–	200	400	600
Годовая прибыль по СТОГА ($I - C$), тыс. грн.	А	–	–	–	120
	Б	–	40	80	120
Снижение затрат на ТО и ТР автомобилей в закреплённых за базой предприятиях, тыс. грн.	А	–	–	–	150
	Б	–	50	100	150

Таблица Ж.4 – Числовые значения технико-экономических показателей ПАТ при эталонных условиях

Наименование показателей	Типы автотранспортных предприятий			
	Комплексного типа			СТО грузовых автомобилей
	грузовые	автобус- ные	легковые	
Число производственных рабочих на 1 млн. км пробега в год	6,50	7,84	3,82	3,75
Число рабочих постов на 1 млн. км пробега в год	1,40	1,43	1,04	0,65
Площадь стоянки на 1 место хранения, м ² : одиночных автомобилей	50,5	45,5	17,8	–
автопоездов (тягач с полуприцепом)	80,0	–	–	–
Площадь производственно-складских помещений на 1 авт., м ²	11,0	22,2	10,0	4,50
Площадь земельного участка на 1 авт., м ²	156,0	153,0	63,0	29,0
Стоимость строительства на 1 авт., тыс. руб.	4,04	5,65	4,30	1,19

Таблица Ж.5 – Коэффициенты приведения для расчетов технико-экономических показателей ПАТ

Типы предприятий и подвижного состава	Количественная характеристика условий	Значения коэффициентов к показателям					
		число рабочих на 1 млн. км	число постов на 1 млн. км	площадь стоянки на 1 место, м ²	площадь производственно-складских помещений, м ²	площадь участка на 1 авт., м ²	стоимость строительства на 1 авт., тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7	8
ПАТ грузовые, ед.	100	1,18	1,43	–	1,37	1,35	Коэффициент К₁, учитывающий влияние списочного состава парка
	150	1,13	1,30	–	1,26	1,24	
	200	1,07	1,16	–	1,14	1,12	
	300	1,00	1,00	–	1,00	1,00	
	500	0,93	0,82	–	0,85	0,86	
	800	0,85	0,64	–	0,69	0,79	
ПАТ автобусные, ед.	100	1,16	1,42	–	1,35	1,54	1,80
	200	1,07	1,15	–	1,18	1,18	1,32
	300	1,00	1,00	–	1,00	1,00	1,00
	500	0,905	0,82	–	0,83	0,86	0,86
ПАТ легковые, ед.	200	1,05	1,10	–	1,09	1,13	1,15
	300	1,00	1,00	–	1,00	1,00	1,00
	500	0,905	0,83	–	0,85	0,84	0,80
	800	0,86	0,67	–	0,73	0,73	0,65
	1000	0,845	0,605	–	0,67	0,67	0,59
Базы централизованного технического обслуживания грузовых автомобилей	800	1,08	1,15	–	1,12	1,10	1,10
	1000	1,00	1,00	–	1,00	1,00	1,00
	1500	0,85	0,87	–	0,86	0,80	0,83
	2000	0,79	0,79	–	0,78	0,70	0,76

Продолжение таблицы Ж.5

1	2	3	4	5	6	7	8
Коэффициент K_2, учитывающий тип подвижного состава							
Грузовые автомобили общего назначения грузоподъемностью, <i>т</i>	2,5-3,4	0,81	0,78	0,93	0,78	0,88	0,90
	3,5-5,5	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	5,5-10	1,36	1,14	1,28	1,26	1,24	1,25
	10,1-15	1,87	1,44	1,62	1,77	1,42	1,45
Автомобили-самосвалы грузоподъемностью, <i>т</i>	15,1-27	5,83	2,15	1,49	2,73	1,39	1,50
	27,1-40	7,83	2,51	2,24	4,43	2,05	2,15
Автобусы длиной, <i>м</i> :							
малые	6,5-7,5	0,86	0,86	0,74	0,75	0,80	0,90
средние	9,0-9,5	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
большие	10,5-11	1,16	1,13	1,26	1,22	1,24	1,25
Легковые автомобили	среднего литража	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Коэффициент K_3, учитывающий наличие прицепного состава							
Грузовые ПАТ с наличием прицепного состава, %	0	0,815	0,86	—	0,81	0,87	0,90
	25	0,91	0,93	—	0,92	0,93	0,95
	50	1,00	1,00	—	1,00	1,00	1,00
	100	1,18	1,14	—	1,13	1,14	1,09
Коэффициент K_4, учитывающий среднесуточный пробег автомобиля							
Грузовые автомобили при пробеге, <i>км</i>	100	1,17	1,120	—	0,66	—	0,88
	150	1,05	1,08	—	0,83	—	0,94
	200	1,00	1,00	—	1,00	—	1,00
	250	0,96	0,95	—	1,17	—	1,05
	300	0,93	0,91	—	1,28	—	1,10
	350	0,92	0,88	—	1,38	—	1,13
Автобусы при пробеге, <i>км</i>	100	1,24	1,41	—	0,64	—	0,89
	150	1,12	1,18	—	0,78	—	0,92
	200	1,05	1,07	—	0,89	—	0,97
	250	1,00	1,00	—	1,00	—	1,00
	300	0,95	0,93	—	1,09	—	1,03
	350	0,91	0,88	—	1,18	—	1,07

Продолжение таблицы Ж.5

1	2	3	4	5	6	7	8
Легковые автомобили при пробеге, км	100	1,35	1,37	–	0,60	–	0,85
	150	1,20	1,185	–	0,70	–	0,88
	200	1,08	1,10	–	0,81	–	0,94
	250	1,03	1,05	–	0,92	–	0,97
	300	1,00	1,00	–	1,00	–	1,00
	350	0,97	0,95	–	1,09	–	1,04
Коэффициент K_5, учитывающий категорию эксплуатации							
Грузовые автомобили при категории эксплуатации	I	0,80	0,82	–	0,82	–	0,96
	II	1,00	1,00	–	1,00	–	1,00
	III	1,32	1,31	–	1,31	–	1,08
Автобусы при категории эксплуатации	I	0,80	0,78	–	0,78	–	0,96
	II	1,00	1,00	–	1,00	–	1,00
Легковые автомобили при категории эксплуатации	I	0,83	0,84	–	0,836	–	0,97
	II	1,00	1,00	–	1,00	–	1,00
Коэффициент K_6, учитывающий способ хранения автомобилей							
ПАТ грузовые с открытым хранением	с подогревом	–	–	–	–	–	1,00
	без подогрева при независимом выезде автомобилей (0/Δ)						
	100	–	–	1,00	–	1,00	0,92
	67	–	–	0,82	–	1,00	0,92
	50	–	–	0,73	–	1,00	0,92

Продолжение таблицы Ж.5

1	2	3	4	5	6	7	8
ПАТ грузовые с закрытым хранением	на 25% авт.	–	–	–	–	–	1,05
	на 50% авт. при независимом выезде 0%						
	100	–	–	0,85	–	0,90	1,12
	67	–	–	0,73	–	0,90	1,12
	50	–	–	0,67	–	0,90	1,12
	с закрытым хранением на 100% автомобилей	–	–	–	–	–	1,15
ПАТ автобусные с открытым хранением	без подогрева при независимом выезде 100% автомобилей	–	–	1,50	–	1,13	0,90
ПАТ автобусные с закрытым хранением	на 50% авт. при независимом выезде 0%						
	100	–	–	1,25	–	1,00	0,90
	67	–	–	1,09	–	1,00	0,95
	50	–	–	1,00	–	1,00	0,95

Продолжение таблицы Ж.5

1	2	3	4	5	6	7	8
	с закрытым хранением на 100% автомобилей	—	—	—	—	—	1,05
АТП легковые с закрытым хранением 100% авт.	одноэтажные при независимом выезде 0%						
	100	—	—	1,28	—	1,00	1,00
	67	—	—	1,10	—	1,00	1,00
	50	—	—	1,00	—	1,00	1,00
	четырёхэтажные при независимом выезде 0%						
	100	—	—	1,75	—	0,61	0,96
	67	—	—	1,50	—	0,61	0,96
	50	—	—	1,38	—	0,61	0,96

Приложение И – Технологическое оборудование и организационная оснастка рабочих мест ПАТ

Таблица И.1 – Рабочее место слесаря-авторемонтника по
ремонту топливной аппаратуры

Таблица И.1.1 – Технологическое оборудование

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры в плане, мм	Установленная мощность, кВт
Ванна для мойки деталей	2239-П	650×520	–
Прибор для проверки жиклеров и запорных клапанов карбюраторов	НИИАТ-528	300×210	–
Прибор для проверки топливных насосов и карбюраторов	557Б	370×320	–
Прибор для проверки ограничителей максимального числа оборотов вала	НИИАТ-419	178×160	–
Прибор для проверки упругости пластин диффузоров	НИИАТ-397	400×160	–
Прибор для проверки упругости пружин диафрагмы топливных насосов	ГАРО 357	Ø160	–
Прибор для проверки топливных насосов на автомобилях	5276	320×190	–
Настольно-сверлильный станок	НС-12	800×600	0,6
Ручной реечный пресс	ОКС-918	920×220	–
Бачок для контрольных замеров расхода топлива на линии	ГАРО 361	240×135	–
Электроточило	И-138А	860×500	2,5
Пневматическое зажимное приспособление для разборки и сборки	ПРС-22	250×300	–

Таблица И.1.2 – Технологическая оснастка

Наименование	Модель или ГОСТ	Кол- во
Комплект ручного инструмента для слесаря-по ремонту топливной аппаратуры	2445	3
Нож монтерский		3
Электропаяльник мощностью 90 Вт		2
Напильник драчевый круглый 2000 мм		2
Напильник драчевый трехгранный 150 мм		2
Напильник драчевый плоский 200 мм		2
Напильник личной круглый		2
Напильник личной трехгранный 150 мм		2
Напильник личной плоский 200 мм		2
Плоскогубцы комбинированные	ГОСТ 5547-52	2
Кусачки (острогубцы)	ГОСТ 7282-54	2
Молоток слесарный массой 500 г	ГОСТ 2310-70	2
Молоток медный массой 500 г	ПНМ 1468×17-370	2
Слесарные тиски	ГОСТ 4045-57	2
Компрессометр	424/161	2
Денсиметр для нефтепродуктов с термометром 30,629-0,750 (пределы измерений)	Тип 829 ГОСТ 1289-57	2
Стеклянный мерный цилиндр до 500 см ³		3
Весы технические с разновесом 200 г		1
Станок для ручных ножовок	МН 524-60	2
Полотно ножовочное ручное	ГОСТ 6645-68	10
Щуп, набор № 3 из пластин	ГОСТ 8925-68	2
Линейка металлическая 500 мм	ГОСТ 427-75	2
Плита поверочная 200×200	ГОСТ 10905-64	1
Щетка капроновая		3
Комплекты специальных метчиков для прогонки резьбовых отверстий карбюраторов		4
Комплекты специальных метчиков для прогонки резьбовых отверстий топливных насосов		3

Таблица И.1.3 – Организационная оснастка

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры в плане, мм	Кол-во
Верстак для разборки и сборки карбюраторов	Р-968	1600×700	2
Стол для приборов	1010-П	2500×800	1
Подставка под оборудование	ОРГ 1019-209	800×600	2
Подставка для раскладки инструментов	2282-П	600×500	1
Стеллаж секционный для хранения карбюраторов	ОРГ 119-505	1000×500	1
Ларь для обтирочных материалов	2250-П	800×400	1
Урна для сбора цветного металла	–	250-300	1
Шкаф для хранения материалов и деталей	–	1200×600	1
Ларь для отходов	2317-П	500×500	1
Тумбочка для хранения инструментов	СД37 15-02	820×510	1
Стол конторский	МРТУ- 13-08	1100×620	1
Верстачная подставка для инструментов	собственного изготовления	–	1
Стул подъемно-поворотный металлический	то же	460×490	3

Таблица И.2 – Рабочее место слесаря-авторемонтника (электрика)

Таблица И.2.1 – Технологическое оборудование

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры в плане, мм	Установленная мощность, кВт
1	2	3	4
Универсальный контрольно-испытательный стенд	532 М или Э-211	1545×885	2,2

Продолжение таблицы И.2.1

1	2	3	4
Станок для проточки коллекторов и фрезерования миканита между пластинами	ЦКБ-Р-105	700×500	1,0
Прибор для очистки и проверки свечей зажигания	Э-203	190×155	–
Настольно-сверлильный станок	НС-12А	770×465	0,6
Реечный ручной пресс	ОКС-918	370×200	–
Прибор для проверки якорей	Э-236	264×196	–
Токарный станок	ТВ-16	800×500	0,6
Стенд для проверки приборов системы зажигания автомобилей	Э-214 И-138А	645×630	–
Электроточило	МВ-01	460×260	2,5
Установка для разборки, мойки и обдувки деталей		1200×700	–
Прибор для проверки щитковых контрольно-измерительных приборов и датчиков автомобилей	Э-204	325×275	–
Сушильный шкаф	НП-014	680×550	–

Таблица И.2.2 – Технологическая оснастка

Наименование	Модель или ГОСТ	Кол-во
1	2	3
Комплект инструментов для ремонта и технологического обслуживания электрооборудования автомобилей:	2443 или И-111	3
ключ для проверки и регулировки зазоров между электродами свечей		3
надфиль плоский тупоносый, длина 80 мм		3
ключ для гайки замка зажигания и центрального переключателя света автомобиля		3
бородок Ø4		3
ключ для свечей зажигания двусторонний 24×26		3
линейка металлическая, длина 150 мм		3

Продолжение таблицы И.2.2

1	2	3
Слесарные тиски	ГОСТ 4045-57	2
Молоток слесарный массой 500 г	ГОСТ 2310-70	3
Молоток медный массой 500 г	ПНМ 1468-17-370	3
Портативный дефектоскоп	ПДО-1	3
Магнитомер	МД-4	1
Молоток деревянный (киянка)		2
Станок для ручных ножовочных полотен	МН-524-60	3
Полотно ножовочное 300×13×0,8 мм	ГОСТ 645-67	10
Пинцет прямой, длина 175 мм	нормаль ВНИИ	3
Зубило слесарное 15°×60°		3
Керн Ø 4 мм	ГОСТ 2713-74	3
Кисть волосаяная		3
Щетка волосаяная с капроновым волосом		3
Патрон сверлильный (зажимной, цанговый) Ø3,5-15 мм	ГОСТ 10597-70	1
Сверла спиральные Ø3,3-15 мм	ГОСТ 10902-64	10
Метчики ручные М4-М12	ГОСТ 10903-64	10
Плашки круглые М4-М12	ГОСТ 9740-71	10
Вороток для метчиков	МН 520-60	2
Вороток для круглых плашек, тип 111		2
Масленка № 1 емкостью 0,25 л		1
Пресс-отвертка для крепления полюсных на- конечников генераторов и стартеров	собственного изготовления	1
Зажим для шкивов	—	2
Штамп для изготовления наконечников	—	1
Оправка для запрессовки подшипников гене- ратора	—	2
Подъемник щеток	—	3
Цанга для выпрессовки медно-графитовых втулок	—	1
Приспособление для выпрессовки подшипни- ков генератора	—	1
Вставка цанги	—	1
Оправка для напрессовки на валик муфты рас- пределителя	—	1

Продолжение таблицы И.2.2

1	2	3
Упор для снятия внутренних колец шариковых подшипников	—	1
Оправка универсальная для запрессовки внешних колец шариковых подшипников	—	1
Центр	—	1
Съемник для наружных колец подшипников	—	1
Гладилка для уплотнения проводов в пазах якорей при замене обмоток	—	1
Упор для снятия и установки полюсных башмаков	—	1
Стенд для разработки и сборки узлов электрооборудования	—	1
Паяльник	—	3
Трансформатор понижающий от 250 до 3В	—	1
Вольтамперметр	—	1
Приспособление для отвертывания башмаков и снятия подшипников генераторов и стартеров	—	1
Приспособление для разборки и сборки генераторов	—	1

Таблица И.2.3 – Организационная оснастка

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры в плане, мм	Кол-во
1	2	3	4
Верстак электрика	ОГ-8-132	1200×800	1
Подставка под оборудование	ОРГ-1019-209	800×600	4
Стол для приборов	228С-П	1400×800	1
Стеллаж для хранения электрооборудования	ОРГ-1468-05-300	1400×500	2
Ларь для обтирочных материалов	2249-П	800×400	1
Ларь для отходов	2317-П	500×500	1
Тумбочка для хранения инструментов	2246	820×500	1

Продолжение таблицы И.2.3

1	2	3	4
Стол конторский	МРТУ-13-08	1100×620	1
Стол подъемно-поворотный	собственного изготовления		4
Круглый вращающийся стол электрика	Р-967		1

Таблица И.3 – Рабочее место аккумуляторщика

Таблица И.3.1 – Технологическое и подъемно-транспортное оборудование

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры в плане, мм	Установленная мощность, кВт
Прибор для проверки аккумуляторных батарей	Э-401	442×220	
Выпрямитель тока	ВСМ-3Ш	800×400	
Шкаф или стеллаж для заряда аккумуляторных батарей	Э-409	2600×800	
Прибор для сварки деталей аккумуляторов	Киевский завод медицинского оборудования	450×250	
Приспособление для розлива электролита	2280	380×525	
Электротигель для плавки свинца	8020	410	
Электротигель для плавки мастики	8022	470×380	
Электродистиллятор	Ленинградский завод ЭМО	500	
Тележка для перевозки аккумулятора	П-610	1710×700	

Таблица И.3.2 – Технологическая оснастка

Наименование	Модель или ГОСТ	Кол-во
Ванна для промывки деталей аккумуляторов		1
Съемник для снятия наконечников и клемм	2257	1
Шаблон для наварки выводных клемм	СН-1807	2
Трубка для проверки уровня электролита		2
Палочка для перемешивания электролита		2
Ключ для пробок аккумуляторов	СП-1816	2
Приспособление для переноски аккумуляторов		2
Нагрузочная вилка	ЛЭ-2	2
Кислотомер	ГОСТ 895-66	2
Термометр	ГОСТ 2045-71	2
Электропаяльник	ГОСТ 7219-69	2
Воронка для залива электролита		2
Мензурка для измерения количества электролита		2
Резиновая груша для отсоса электролита		2
Электроплита	СП-1815	1
Бачок для разогрева мастики	ГОСТ 306-69	1
Кружка керамическая	СП-1801	1
Двойные клещи для удаления блоков пластин	СГ-811	1
Ковш для розлива свинца	СП-1815	1
Съемник крышек аккумуляторов	СП-1813	1
Теснитель знаков «плюс» и «минус»	СП-1810	1
Держатель угольного электрода	СП-1221	1
Свинцerez	СП-1812	1
Форма для отлива межэлементных соединений	К-Т	1
Шаблон для напайки ушек к пластинам	СП-1809	1
Форма для отливок свинцовых прутков	СП-1804	1
Сушильный шкаф	–	1
Нож для обрезки сепараторов	СП-1801	1
Дрель ручная	ГОСТ 2310-70	1
Молоток слесарный	ГОСТ 2310-70	2
Паяльная лампа или газовая горелка	–	1

Таблица И.3.3 – Организационная оснастка

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Кол-во
Стол для разборки аккумуляторных батарей	Э-403	1400×800×1380	ы
Шкаф для приборов и приспособлений	2303	950×435×1045	1
Стеллаж для хранения аккумуляторных батарей	Э-405А	2000×380×600	1
Шкаф вытяжной для плавки свинца и мастики	Р-405	1280×825×800	1
Подставка под оборудование	Р-902	930×600	2
Штатив под бутылки под кислоту	НИИАТ-АР-2	540×540	2
Ящик с песком		500×500	1
Ларь для обтирочных материалов	2249	500×500	1
Ванна для слива электролита	, МВ-029	740×304×500	1
Ванна для разведения электролита	то же	740×304×500	1
Бутыль для серной кислоты	НИИАТ-АР-2	Ø300×500	2
Бак для дистиллированной воды		Ø300×500	2
Бутыль для нашатырного спирта		Ø150	1
Тележка для перевозки аккумуляторов	П-610	1710×700×850	1

Таблица И.4 – Рабочее место медника

Таблица И.4.1 – Технологическое оборудование

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Установленная мощность, кВт
Установка для пропаривания и промывки топливных баков	М-424	1270×1032	–
Стенд для ремонта и испытания радиаторов	Р-209	3000×1250	2,0
Шкаф вытяжной для электротигелей	Р-405	1000×700	–
Электродпечь муфельная (для разогрева паяльников)	№3 или 14-15	500×500	1,6
Установка для очистки радиаторов от накипи	2024	1596×1064	1,0
Стенд для испытания на герметичность масляных радиаторов	12161	900×370	–
Ванна для испытания топливных баков	5008	1610×1073	–
Ванна для проверки герметичности радиаторов	ОРГ-1068-07-130	1150×800	–

Таблица И.4.2 – Организационная оснастка

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм
1	2	3
Стеллаж для радиаторов и топливных баков	5401	2520×1910
Верстак для ремонта топливных баков	ОРГ-1468-01-060А	1200×800
Стеллаж для деталей	ОРГ-1468-05-32220А	1400×500
Ларь для обтирочных материалов	ОРГ-1468-07-090А	1000×500
Контрольный стол	ОРГ-1468-01-090А	2400×800

Продолжение таблицы И.4.2

1	2	3
Шкаф для инструмента	ОРГ-1468-18-830	600×400
Шкаф для одежды	ПМЗ-19-10А	1050×500
Ларь для отходов	ОРГ-1468-03-320	500×400

Таблица И.5 – Рабочее место слесаря-шиномонтажника

Таблица И.5.1 – Технологическое оборудование

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Установленная мощность, кВт
Пневматический борторасширитель	610М		–
Клеть для накачки шин	Р-970	1200×1200	–
Стенд для правки дисков колес			
Стенд для демонтажа и монтажа шин	2422	1580×580	1
Камера для окраски дисков колес	ПЛ-27008	2000×2200	7,3
Моечная машина для колес в сборе	1151	1500×800	3,8
Моечная машинка покрышек	194А	1500×800	3,0
Сушильная камера	2278	1500×2278	–
Пылесос	–	650×500	1,5
Монтажно-демонтажный стол	Ш-509	1400×930	
Балансировочный станок	191-1	1200×430	0,6
Станок для очистки дисков колес от ржавчины	ОМ-3181	1880×1000	0,4
Компрессор	ГП-0,15/10	1100×370	1,5

Таблица И.5.2 – Организационная оснастка

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм
Одноярусный стеллаж для покрышек	Р-258	2350×800
Вешалка для камер	2309	1000×1000
Ванна для проверки камер	Ш-902	1200×876
Ларь для обтирочных материалов	ОРГ-1468-07-090А	1000×500
Стеллаж для колес в сборе	Р-528	2350×800
Верстак	ОРГ-1468-01-060А	1200×800
Контрольный стол	ОРГ-1468-01-090А	2400×800
Тележка для перевозки дисков колес	–	1000×500
Стеллаж для дисков колес	–	1000×500
Шкаф для красок и кистей	2304-П	1240×570
Шкаф для одежды	ПМЗ-19-10А	1050×500
Шкаф для инструмента	ОРГ-1468-18-830	600×400

Таблица И.6 – Рабочее место вулканизаторщика

Таблица И.6.1 – Технологическое оборудование

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Установленная мощность, кВт
1	2	3	4
Станок для шероховки покрышек	6156/6184	1160×1135×3265	0,6
Приспособление для ремонта покрышек (деревянный сектор и консоль)	собственного изготовления	900×300×150	

Продолжение таблицы И.6.1

1	2	3	4
Пылесос	«Уралец» или «Вихрь»	650×500× 400	0,8
Сушильный шкаф	ПМ-025 или 2278	1500×2278	
Электровулканизатор	6140	350×400× 950	0,8
Ванна для проверки герметичности камер	Ш-902	1200×600× 800	
Электровулканизационный аппарат (плита)	6134	880×880× 1600	0,55
Станок для шероховки	ТА-225	410×330× 370	1,0
Электроточило	И-138А	280×140× 240	
Клеемешалка	6178	381×293× 689	

Таблица И.6.2 – Технологическая оснастка

Наименование	Модель или ГОСТ	Кол- во
Воздушный шланг с манометром	ГОСТ 9921-68	2
Твердомер «ШОРА» для контроля качества резины покрышек и камер		2
Влагомер для контроля влажности покрышек	Г-1	1
Ручной пневматический борторасширитель	6108М	1
Комплект шероховального инструмента	6209	1
Набор ручного шиноремонтного инструмента	ОШ 1319А	1
Эталонный манометр для контроля рабочего манометра	МТК 100×6 или ТУ 954-2588-61	1
Емкость для клея	собственного изготовления	2
Кисти для нанесения клея		3

Таблица И.6.3 – Организационная оснастка

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Кол-во
Верстак для ремонта камер	Ш-903	1400×800×800	
Вешалка для хранения камер	Ш-503	Ø500 мм	2
Стеллаж для хранения покрышек	ПИ-039	2000×1000×1000	1
Шкаф для хранения материалов	ПИ-103	1000×400	1
Шкаф для хранения спецодежды	Артикул 245	900×400×1500	1
Урна для отходов	ПИ-102	2500×300×500	1
Стул	–	Ø400 мм	1

Таблица И.7 – Рабочее место маляра

Таблица И.7.1 – Технологическое оборудование

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Установленная мощность, кВт
Гидрофильтр с центробежным насосом для очистки воздуха	9608	2610×852	
Окрасочно-проходная камера с нижним отсосом для окраски автомобилей	7008	9000×5500	17,5
Красконагнетательный бак	С-383	315×110	
Масловлагоотделитель	С-732	395×375	
Краскораспылитель	КР-10	–	
Установка безвоздушного распыления	НР-6809/44	2000×7300	58,5
Терморadiационные рефлекторы для сушки малых поверхностей	–	–	

Таблица И.7.2 – Технологическая оснастка

Наименование	Модель, тип, марка или ГОСТ	Кол-во
Магнитный толщиномер	ИТП-1	2
Вискозиметр для проверки вязкости	ВЗ-4	1
Секундомер	СД-51	1
Термометр	ГОСТ 2045-71	1
Обводная пировочная машина		3
Электрошлифовальная машина	С-477А	1
Электрополировальная машина	ЭП-1210	1
Кисти филенчатые	покупные	6
Кисти трафаретные	то же	6
Кисти обводочные (цировочные)	то же	6
Кисти флейцы	то же	6
Шпатели стальные	то же	3
Шпатели деревянные	то же	3
Шпатели резиновые	то же	3
Стальные щетки	то же	6
Щетка волосаяная	то же	6
Скребки	то же	6
Пистолет-распылитель для шпатлевки	С-592	1
Пистолет для обдувки сжатым воздухом	КМ-2	1
Трафареты и шаблоны	собственного изготовления	1
Совок		1

Таблица И.7.3 – Организационная оснастка

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Кол-во
1	2	3	4
Стол для приготовления красок и вискозиметра	2282	700×500	3
Шкаф для хранения красок и кистей	2304	1270×570	2
Стеллаж для хранения материалов	2247	1400×456	1
Стеллаж для хранения приспособлений и оборудования	2242	3000×600	1

Продолжение таблицы И.7.3

1	2	3	4
Верстак для малярных работ			
Стул	2229	2000×1000	1
Урна для отходов	2317	Ø400	2
Воронка для краски	собственного изготовления	500×500	1
Воронка для грунтовки	то же		1
Воронка для растворительный	то же		1
Кружки металлические	–		3
Трап-подставка	собственного изготовления	200×500	1

Таблица И.8 – Рабочее место обойщика

Таблица И.8.1 – Технологическое оборудование

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Установленная мощность, кВт
Швейная машина	Класс 23А	1200×700	
То же	Класс 21	1200×700	
Стенд для обивки подушек и спинок сидений	2386	980×965	
Пылесос	«Уралец»	500×500	0,8

Таблица И.8.2 – Технологическая оснастка

Наименование	Кол-во	Наименование	Кол-во
1	2	3	4
Нож для обойных работ	3	Кусачки	1
Молоток (ГОСТ 2310-54)	2	Угольник	1
Клещи 1Б-20300	1	Метр	1
Ножницы портновские № 3, 6 и 7	3	Метровая линейка	1
Отвертка	3	Кисть для нанесения клея	3

Продолжение таблицы И.8.2

1	2	3	4
Стамеска	2	Специальные катки для проглаживания материалов после наклейки	3
Киянки деревянные	2	Механические щетки	1
Шаблоны для раскройки	1	Циркуль с мелом (деревянный)	1

Таблица И.8.3 – Организационная оснастка

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Кол-во
Шкаф для материалов	–	1200×600	1
Ларь для материалов	Гипроавтотранс, 2301	1362×722	1
Верстак для обойных работ	Гипроавтотранс, 2227	2000×1000	1
Вращающийся цилиндрический стеллаж для прокладок	собственного изготовления	–	1
Стул		Ø400	1
Стеллаж для подушек и спинок сидений	Гипроавтотранс 2243	2580×1200	1

Таблица И.9 – Рабочее место слесаря-авторемонтника по замене агрегатов

Таблица И.9.1 – Технологическое оборудование

Наименование	Модель и тип	Габаритные размеры, мм	Установленная мощность, кВт
1	2	3	4
Установка для прокачки тормозов	СК-69, Казоргавтотранс	1500×800	–

Продолжение таблицы И.9.1

1	2	3	4
Гайковерт	ИП-1163 или 4203	270×650	–
Гайковерт для гаек стремянок рес- сор	ИП-3205	593×420	–
Гайковерт для гаек колес	ГАРО 2460М	593×420	–
Электроточило	И-138А	860×550	0,5
Передвижная моечная ванна	ОМ-1316	1250×620	–
Комплект инвентаря для заправки автомобилей	НИИАТ- 3134	1000×420	–
Линейка для проверки схождения колес	1282	946×44×28	–

Таблица И.9.2 – Технологическая оснастка

Наименование	Тип или ГОСТ	Кол- во
1	2	3
Подставка для вывешивания автомобиля (ко- зелки)	ЦКТБ-РР-194	8
Солидолонагнетатель ручной рычажный	ГАРО 142	2
Приспособление для заполнения смазкой под- шипников ступиц колес автомобиля	390-160000, ГАРО	1
Прибор для проверки шкворневых соединений переднего моста без разборки	НИИАТ-Т-1	1
Прибор для проверки рулевых управлений без разборки	ГАРО 523	1
Набор манометров для проверки тормозной системы автопоездов	ГАРО 1131	1
Приспособление для проточки тормозных нак- ладок непосредственно на автомобилях	П-32-000 или ГАРО 2156	1
Приспособление для правки и нарезания резь- бы на кожухе полуоси	П-29-00 или ЦКТБ П-11	1
Приспособление для сборки и разборки бара- банов со ступицами	ЦКТБ 0-123	1
Приспособление для снятия и установки пружин тормозных колодок	–	1

Продолжение таблицы И.9.2

1	2	3
Комплект инструментов слесаря-монтажника	ГАРО 2446 или ГосНИТИ	4
Динамометрическая рукоятка с набором торцовых ключей	ГАРО 131	1
Приспособление для удаления срезанных шпилек (экстрактор)	ПТ-490	1
Пистолет для обдува сжатым воздухом	ГАРО 199	3
Приспособление для высверливания шпилек в ступице заднего колеса	ЦКТБ П-30	1
Навесное приспособление для снятия коробки передач	ГАРО 458	1
Электродрель, диаметр сверления до 15 мм	С-480	1
Приспособление для выпрессовки втулок рес-сор	ЦКБ ОГ- 149-6, г. Рига	1
Захваты специальные для подъема и установки агрегатов, комплект	–	1
Приспособление для фиксации задней части двигателя при снятии коробки передач	–	1
Комплект съемников для рулевого управления ЗИЛ-130	ЦКБ 2479	1
Рукоятка для проворачивания коленчатого вала двигателя	ПИМ-1468-2101	1
Ключ спускной пробки картера заднего моста		1
Ключ Г-образный		1
Плоскогубцы с кривым захватом	ГОСТ 5547-52	3
Молоток слесарный медный массой 500 г	ГОСТ 2310-70	2
Зубило слесарное	ГОСТ 7211-72	6
Воронка для слива масел	МВ-064	6
Совок	–	2
Плоскогубцы комбинированные 150 и 175 мм	ГОСТ 5547-52	4
Молоток слесарный массой 800 г	ГОСТ 2310-70	2
Медная надставка	–	2
Линейка металлическая длиной 200 мм	ГОСТ 427-75	3
Щетка волосная		6
Шланг длиной 10 м для воздуха		2

Таблица И.9.3 – Организационная оснастка

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Кол-во
Верстак слесарный с тисками	ПИ-013 или СД-3701-04	1400×800	6
Стеллаж полочный для деталей	ГАРО 2247	1400×500	3
Тумбочка для инструментов	СД-3715-03	600×450	1
Шкаф для приборов и приспособлений	ГАРО 2318	1000×500	1
Стеллаж для инструментов	ОРГ-1468-05-280	1400×500	1
Стеллаж металлический для мелких деталей	ОРГ-1468-05-340А	максимальный диаметр полок 1100	1
Стеллаж для метизов	ОРГ-1468-05-320	Ø1700	1
Подставка для работы у автомобиля	собственного изготовления	500×300	2
Мостики переходные	то же	1000×500	6
Башмаки (упоры) под колеса	«	300×250	12
Решетка под ноги	«	1000×500	6
Ларь для отходов	ОРГ-1468-090А	500×500	1
Ларь для обтирочных материалов	ГАРО 2249	250×300	1

Таблица И.9.4 – Подъемно-транспортное оборудование

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Установленная мощность, кВт
1	2	3	4
Подъемник траншейный гидравлический	П-201, ГАРО 6302	—	—

Продолжение таблицы И.9.4

1	2	3	4
Тележка для снятия, установки и транспортирования колеса автомобиля	ГАРО 1115М	1216×930	–
Кран-балка подвесная	ПК-300	12000×1500	9,2
Универсальный погрузчик	4015М	706×530	–
Домкрат гаражный гидравлический	ГАРО 444М	250×300	–

Таблица И.10 – Рабочее место слесаря-авторемонтника по ремонту агрегатов

Таблица И.10.1 – Технологическое оборудование

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Установленная мощность, кВт
1	2	3	4
Гидравлический пресс 40 т	2135-1М	1520×840	–
Стенд для ремонта карданных валов и рулевых управлений	3067	936×600	–
Стенд для ремонта коробок передач	2365	500×780	–
Стенд для ремонта редукторов задних мостов	Р-284	740×482	–
Электроточило	И-138А	860×550	0,5
Стенд для разборки и регулировки сцепления	ЦКБ-Р-207	526×863	–
Радиально-сверлильный настольный станок	НРС-15	360×360	2,2
Стенд для ремонта передних и задних мостов	2450	1020×780	–
Вертикально-сверлильный станок	2А-125	1000×800	2,2
Станок для расточки тормозных барабанов и тормозных накладок	ЦКБ-Р-114	1080×830	2,8
Стенд для клепки тормозных накладок автомобилей ГАЗ и ЗИЛ	Р-304	600×430	–

Продолжение таблицы И.10.1

1	2	3	4
Подвесная кран-балка	ПТ-054	4000×1500	7,8
Стенд универсальный для испытания коробок передач автомобилей ГАЗ и ЗИЛ	АКТБ-25А	2780×800	17,0
Настольно-верстачный пресс 3 т	ОКС-918	920×220	–

Таблица И.10.2 – Технологическая оснастка

Наименование	Тип или модель	Кол-во
Прибор для измерения радиального зазора в подшипниках качения	КН-1223	1
Универсальный комплект съемников и приспособлений для разборки и сборки узлов автомобилей	УКАСП-58, ПИМ-192	1
Комплект оправок для выполнения работ	–	1
Пневматический гайковерт	ГПМ-14	3
Большой набор гаечных ключей	И-105-М (1,2,3)	3
Напильники разные		20
Шаберы разные		6
Комплект инструментов слесаря	2446	5

Таблица И.10.3 – Организационная оснастка

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Кол-во
1	2	3	4
Слесарный верстак	СД-3701-04	1250×800	3
Стеллаж для деталей	ОРГ-1468-05-230А	1400×500	2
Ларь для обтирочных материалов	ОРГ-1468-07-090А	800×400	1
Ларь для отходов	ОРГ-1468-07-090А	800×400	1
Передвижная моечная ванна	ОМ-13116	1250×620	1

Продолжение таблицы И.10.3

1	2	3	4
Стеллаж для инструментов	ОРГ-1468-05-280	1400×500	1
Шкаф настенный для приборов и инструментов	ОРГ-1468-07-010А	500×400	2
Стул	–	Ø400	

Таблица И.11 – Рабочее место слесаря-авторемонтника по ремонту двигателей

Таблица И.11.1 – Технологическое оборудование

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Установленная мощность, кВт
1	2	3	4
Стенд для разборки двигателей и комплект съемных кронштейнов к нему	ОПР-647	1016×800	–
Моечная установка для мойки блоков цилиндров двигателей	ОМ-3600	2920×2400	17,0
Моечная ванна для деталей	ОМ-1316	1250×620	–
Стенд для разборки и сборки шатунно-поршневой группы	СР-65	800×600	–
Прибор универсальный для проверки и правки шатунов	2211М	580×260	–
Прибор для определения упругости клапанных пружин и поршневых колец	КИ-40	570×170	–
Стенд для разборки и сборки головок цилиндров двигателей	ПК6 6501-73	1250×470	–
Универсальный станок для притирки клапанов	ОПР-1841-А	1840×1450	1,7
Станок для расточки цилиндров двигателей	278Н	1200×1200	1,7
Станок для полирования цилиндров двигателей	3833М	1300×1470	3,92

Продолжение таблицы И.11.1

1	2	3	4
Стенд для испытания масляных насосов и масляных фильтров двигателей	АКТБ-55	800×480	1,0
Стенд для обкатки и испытания компрессоров	АКТБ-133	884×710	
Станок для шлифования клапанов	Р-108	870×575	0,39
Стенд для ремонта двигателей	ОПР-989	1500×1500	–

Таблица И.11.3 – Организационная оснастка и подъемно-транспортное оборудование

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Кол-во
1	2	3	4
Верстак слесарный с пневматикой	СД-3701-04	1250×800	2
Тумбочка инструментальная	СД-3701-08	674×522	2
Шкаф для хранения инструментов и деталей газораспределительного механизма	собственного изготовления	800×460	1
Шкаф для хранения инструментов и деталей шатунно-поршневой группы	то же	800×460	1
Стеллаж для двигателей	ПИ-033П	1600×1200	1
Ларь для обтирочных материалов	2249-П	800×400	1
Ларь для отходов	2317-П	500×500	1
Стеллаж для хранения масляных и водяных насосов, компрессоров, вентиляторов и фильтров	собственного изготовления	930×510	1
Стеллаж для хранения приборов и приспособлений	то же	930×510	1
Стол конторский	МРТУ-13-08	1100×620	1
Стул	Тип 11	490×460	3
Кран-балка	ПТ-054	4000×1500	1

Продолжение таблицы И.11.3

1	2	3	4
Решетка деревянная под ноги	собственного изготовления	1000×500	1
Корзины сетчатые	то же	–	4

Таблица И.12 – Рабочее место слесаря по обкатке и испытанию двигателей

Таблица И.12.1 – Технологическое оборудование

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Установленная мощность, кВт
Стенд для двигателей	КИ-2139	1560×934×1180	55,0
Установка для охлаждения двигателей	собственного изготовления	–	–
Установка для подачи масла	то же	–	–
Топливная установка	то же	–	–
Установка для вывода отработавших газов и гашения шума	то же	–	–
Вал для соединения двигателя со стендом	–	Ø50, E=350	–

Таблица И.12.2 – Технологическая оснастка

Наименование	Модель или ГОСТ	Кол-во
1	2	3
Тахометр с наконечниками и удлинителем	ИО-1Д	1
Стетоскоп конструкции ГОСНИТИ	КИ-115400000	1
Секундомер	СМ-60	1
Универсальный компрессометр	КИ-86100000	1
Компрессометр	179, ГАРО	1
Захват для подъема двигателей	ПИМ-483	1

Продолжение таблицы И.12.2

1	2	3
Рукоятка для провертывания вала двигателя вручную	ПИМ-1468-2101	1
Пневматический гайковерт	ГПМ-14	1
Ключи гаечные двусторонние	ГОСТ 2839-71	1 комплект
Рукоятка динамометрическая	ГАРО 13 1М	1
Торцовые гаечные ключи	Набор 2336-1	1
Ключ динамометрический	ПТ-484-20	1
Ключ для свечей зажигания	—	1
Шприц емкостью 0,25 л	—	1
Молоток слесарный массой 800 г	—	1
Молоток с медным бойком массой 500 г	—	1
Отвертка 150×0,5	—	1
Отвертка 200×1	—	1
Бородок	—	1
Зубило слесарное	—	2
Плоскогубцы комбинированные (175, 150)	—	2
Набор № 3 щупов (из 16 пластин)	ГОСТ 882-64	1
Лупа складная карманная (10-кратного увеличения)	—	2
Лампа переносная электрическая (36 В)	—	1
Ломик	—	1
Кисть волосяная	—	4
Пистолет для обдува деталей сжатым воздухом	ГАРО 199	1

Таблица И.12.3 – Организационная оснастка и подъемно-транспортное оборудование

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Кол-во
1	2	3	4
Верстак слесарный	СД-3701-04	1250×700×1350	1
Банка с графитовым порошком	—	—	1

Продолжение таблицы И.12.3

1	2	3	4
Тумбочка инструментальная	СД-3715-08	674×522× 1100	1
Стеллаж для хранения узлов двигателей	–	800×460× 1780	1
Подставка для хранения двигателя	–	1000×600× 500	2
Стул	Тип 11	490×460× 810	1
Шкаф	Артикул 245	900×400× 1500	1
Подставка под ноги	СД-3790-01	360×290	1
Кружка мерная для масла	147-С	–	1
Ведро с носиком	102-С	–	1
Воронка с сеткой	148А-С	–	1
Ларь для отходов	ПИ-102	250×500	1
Совок	–	–	1
Скребок	–	–	1
Кран-балка для подъема и транспортирования двигателей	ПТ-054	4000×1500	1

Таблица И.13 – Рабочие места на линии ежедневного технического обслуживания

Рабочее №1

Таблица И.13.1 – Технологическое и подъемно-транспортное оборудование

Наименование	Тип или модель	Установленная мощность, кВт
Пылесос	ПМ-4М	0,8
Барабан с самонаматывающимся шлангом и пистолетом для воды	ЦКБ-351М	–
Электротельфер	ТЭ-511	4,5

Таблица И.13.2 – Технологическая оснастка и инструменты

Наименование	Кол-во	Наименование	Кол-во
Метла	3	Совок	3
Веник	3	Скребок	3
Лопата совковая	3	Щетка волосаяная	2
Ведро	3		

Таблица И.13.3 – Организационная оснастка

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Кол-во
Ларь для обтирочных материалов	ОРГ-1468-07-090А	800×400	1
Щит для инвентаря	собственного изготовления	1200×500	1
Контейнер для сбора мусора	собственного изготовления	800×400	1

Рабочее место №2

Таблица И.13.4 – Технологическое и подъемно-транспортное оборудование

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Установленная мощность, кВт
Установка для мойки грузовых автомобилей	М-114	11370×4930	123,3
Конвейер для перемещения автомобилей	4002	12000×2500	13

Таблица И.13.5 – Технологическая оснастка и инструменты

Наименование	Тип или модель	Кол-во
Комплект ключей гаечных накидных	2335-ПМ	1
Комплект ключей открытых двусторонних	2334-ПМ	1
Пассатижи	–	1

Таблица И.13.6 – Организационная оснастка

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Кол-во
Стол бригадира	МРТУ-08	1200×620	1
Стул	Тип П	490×460	1
Ларь для обтирочных материалов	ОРГ-1468-07-090	800×400	1

Рабочее место №3

Таблица И.13.7 – Технологическое и подъемно-транспортное оборудование

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Установленная мощность, кВт
Установка для мойки и отжима обтирочных материалов	М-90Е	549×493	0,27
Барaban со шлангом и пистолетом для воды	ЦКБ-351М	1000×600	–

Таблица И.13.8 – Организационная оснастка

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Кол-во
Ларь для обтирочных материалов	ОРГ-1468-07-090А	800×400	2

Таблица И.14 – Рабочие места на линии ТО-1

№ поста	№ рабочего места	Наименование рабочего места	Кол-во исполнителей
1	1	Обслуживание систем смазки, охлаждения и питания ¹	1
	2	Обслуживание системы электрооборудования	1
	3	Обслуживание рамы, подвески, колес, шин	2
	4	Обслуживание рулевого управления	1
	5	Обслуживание кузова, кабины, оперения	2
2	6	Обслуживание сцепления, ручного тормоза, карданной передачи	1
	7	Обслуживание тормозной системы	1
3	8	Выполнение заправочных работ и смазка автомобиля	3

¹ Выполняет бригадир

Рабочее место №1

Таблица И.14.1 – Технологическая оснастка и инструменты

Наименование	Тип или модель	Кол-во
Отвертка	–	1
Пассатижи	–	1
Комплект ключей открытых двусторонних	2334-ПМ	1

Таблица И.14.2 – Организационная оснастка (общая для линии)

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Кол-во
Стол бригадира	МРТУ-13-08	1100×620	1
Стул	Тип 11	490×460	1
Шкаф секционный для приборов, технологической оснастки и инструментов	ОРГ-1603	1590×360	2
Стеллаж для запасных частей и нормалей	ОРГ-1468-05-340А	1100×1700	2
Ларь для обтирочных материалов	ОРГ-1468-07-090А	800×400	4
Ящик для негодных деталей	2317П	500×500	2

Таблица И.14.3 – Подъемно-транспортное и вспомогательное оборудование

Наименование	Тип или модель	Установленная мощность, кВт
Конвейер для перемещения автомобилей	4096	2,2

Рабочее место №2

Таблица И.14.4 – Технологическое оборудование

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Установленная мощность, кВт
Прибор для проверки установки фар	НИИАТ Э-6	–	–
Комплект приборов и инструментов для обслуживания аккумуляторных батарей	Э-401	305×255	–

Таблица И.14.5 – Технологическая оснастка и инструменты

Наименование	Тип или модель	Кол-во
Линейка мерная	200 мм	1
Масленка	–	1
Бачок с дистиллированной водой	собственного изготовления	1
Комплект инструментов для технического обслуживания электрооборудования	2443	1

Таблица И.14.6 – Организационная оснастка

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Кол-во
Ларь для обтирочных материалов	ОРГ-1468-07-090А	800×400	1
Ящик для негодных деталей	–	500×500	2
Стол-тележка электрика	Т-54005	665×350	1
См. также, рабочее место № 1			

Рабочее место №3

Таблица И.14.7 – Технологическое и подъемно-транспортное оборудование

Наименование	Тип или модель	Установленная мощность, кВт
Гайковерт для гаск колес	И-303М	–
Гайковерт для гаск стремянок	ЦКБИ-301	–
Колонка воздухоподаточная автоматическая	С-401	–
Манометр шинный	–	–
Подъемник	П-201	2,2

Таблица И.14.8 – Технологическая оснастка и оборудование

Наименование	Тип или модель	Кол-во
Комплект ключей гаечных накидных	2335-ПМ	2
Комплект ключей, открытых двусторонних	2334-ПМ	2
Пассатижи	–	2
Кувалда	2 кг	1
Ключ для гаек стремянок	–	2
Ключ баллонный с монтажной лопаткой	535М	2

Таблица И.14.9 – Организационная оснастка

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Кол-во
Стол бригадира	МРТУ-13-08	1100×620	1
Стул	Тип 11	490×460	1
Шкаф секционный для приборов, технологической оснастки и инструментов	ОРГ-1603	1590×360	2
Стеллаж для запасных частей и нормалей	ОРГ-1468-05-340А	1100×1700	2
Ларь для обтирочных материалов	ОРГ-1468-07-090А	800×400	4
Ящик для негодных деталей	2317 П	500×500	2

Рабочее место №4

Таблица И.14.10 – Технологическое оборудование

Наименование	Модель	Установленная мощность, кВт
1	2	3
Прибор для проверки рулевого управления	К-402	–

Продолжение таблицы И.14.10

1	2	3
Прибор для проверки шкворневых соединений	НИИАТ-Т-1	–
Прибор для определения зазора в подшипниках червяка	КазНИПИАТ Т-3	–

Таблица И.14.11 – Технологическая оснастка и инструменты

Наименование	Кол-во	Наименование	Кол-во
Комплект ключей открытых двусторонних 2334-ШМ	1	Ключи специальные 32 мм и 24 мм	1
Пассатижи	1	Молоток	1

Таблица И.14.12 – Организационная оснастка

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Кол-во
Стол бригадира	МРТУ-13-08	1100×620	1
Стул	Тип 11	490×460	1
Шкаф секционный для приборов, технологической оснастки и инструментов	ОРГ-1603	1590×360	2
Стеллаж для запасных частей и нормалей	ОРГ-1468-05-340А	1100×1700	2
Ларь для обтирочных материалов	ОРГ-1468-07-090А	800×400	4
Ящик для негодных деталей	2317 П	500×500	2

Рабочее место №5

Таблица И.14.13 – Технологическая оснастка и инструмент

Наименование	Тип или модель	Кол-во
Комплект ключей открытых двусторонних	2334-1М	2
Комплект ключей накидных	2335-ПМ	2
Молоток	0,5 кг	2
Отвертка	8 мм	2
Пассатижи	–	2
Ключ торцовый 17 мм	–	2

Таблица И.14.14 – Организационная оснастка

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Кол-во
Стол бригадира	МРТУ-13-08	1100×620	1
Стул	Тип 11	490×460	1
Шкаф секционный для приборов, технологической оснастки и инструментов	ОРГ-1603	1590×360	2
Стеллаж для запасных частей и нормалей	ОРГ-1468-05-340А	1100×1700	2
Ларь для обтирочных материалов	ОРГ-1468-07-090А	800×400	4
Ящик для негодных деталей	2317 П	500×500	1

Рабочее место №6

Таблица И.14.15 – Технологическая оснастка и оборудование

Наименование	Тип или модель	Кол-во
1	2	3
Комплект ключей открытых двусторонних	2334-ПМ	1

Продолжение таблицы И.14.15

1	2	3
Ключ гасчный 30 мм	–	1
Щуп	набор № 3	1
Линейка специальная	собственного изготовления	1
Пассатижи	–	1

Таблица И.14.16 – Организационная оснастка

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Кол-во
Стол бригадира	МРТУ-13-08	1100×620	1
Стул	Тип 11	490×460	1
Шкаф секционный для приборов, технологической оснастки и инструментов	ОРГ-1603	1590×360	2
Стеллаж для запасных частей и нормалей	ОРГ-1466-05-340А	1100×1700	2
Ларь для обтирочных материалов	ОРГ-1468-07-090А	800×400	4
Ящик для негодных деталей	2317 П	500×500	2

Рабочее место №7

Таблица И.14.17 – Технологическое оборудование

Наименование	Тип или модель	Установленная мощность, кВт
Бачок с тормозной жидкостью	собственного изготовления	–
Приборы для регулировки тормозов с пневмо- и гидравлическим приводом	КазНИПИАТ Т-1 и Т-2	–
Линейка для замера свободного хода педали	собственного изготовления	–

Таблица И.14.18 – Технологическая оснастка и инструменты

Наименование	Тип, модель	Кол-во	Наименование	Тип, модель	Кол-во
Комплект ключей открытых двусторонних	2334-ПМ	1	Бородок	–	1
			Пассатижи	–	1
Молоток	0,5 кг	1	Отвертка	–	1

Таблица И.14.19 – Организационная оснастка

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Кол-во
Стол бригадира	МРТУ-13-08	1100×620	1
Стул	Тип 11	490×460	1
Шкаф секционный для приборов, технологической оснастки и инструментов	ОРГ-1603	1590×360	2
Стеллаж для запасных частей и нормалей	ОРГ-1468-05-340А	1100×1700	2
Ларь для обтирочных материалов	ОРГ-1468-07-090А	800×400	4
Ящик для негодных деталей	2317 П	500×500	2

Рабочее место №8

Таблица И.14.20 – Технологическое оборудование

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Установленная мощность, кВт
1	2	3	4
Смазочно-заправочная установка	3142	3000×900	–
Солидолонагнетатель с электроприводом	390	690×375	0,6

Продолжение таблицы И.14.20

1	2	3	4
Установка для промывки системы смазки	1147		–
Установка для мойки фильтров	собственного изготовления		–
Гидропробойник	–		–
Приспособление для провертывания карданного вала	И-901	–	–
Солидолонагнетатель ручной	–	–	–
Воронка для слива отработанных масел	МВ-064	–	–
Масленка с жидкой смазкой	–	–	–

Таблица И.14.21 – Технологическая оснастка и инструменты

Наименование	Тип или модель	Кол-во
Комплект ключей открытых двусторонних	2234-ПМ	3
Ключи специальные для вывертывания пробок, комплект	–	3
Отвертка	–	3
Пассатижи	–	3

Таблица И.14.22 – Организационная оснастка

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Кол-во
Стол-тележка смазчика (см. также рабочее место № 1)	НИИАТ С-201		1
Ларь для обтирочных материалов	ОРГ-1468-07-0,90	800×400	4
Ящик для негодных деталей	2317 П	500×500	2

Таблица И.15 – Рабочие места зоны ТО-2

№ поста	№ рабочего места	Наименование рабочего места	Кол-во исполнителей
	1	Общий наружный осмотр автомобиля, проверка зазора в клапанном механизме, проверка работы компрессора ¹	1
1	2	Проверка пуска и работы двигателя, обслуживание системы питания, свечей зажигания, фар	1
2	3	Обслуживание рулевого управления, переднего моста и тормозов, колес и шин	5
	4	Обслуживание двигателя и его систем, трансмиссии, подвески, рамы, платформы, оперения	2
3	5	Обслуживание приборов электрооборудования	1
4	6	Смазочные, заправочные и очистительные работы	2

¹ Выполняет бригадир

Рабочее место №1

Таблица И.15.1 – Технологическое и подъемно-транспортное оборудование

Наименование	Тип или модель	Установленная мощность, кВт
Компрессометр	179	–
Прибор для определения технического состояния цилиндропоршневой группы	К-69	–
Конвейер для перемещения автомобилей	4096	13

Таблица И.15.2 – Технологическая оснастка и инструменты

Наименование	Тип или модель	Кол-во
1	2	3
Комплект ключей открытых двусторонних	2334-ПМ	1

Продолжение таблицы И.14.20

1	2	3
Пусковая рукоятка	–	1
Щуп	набор № 3	1
Отвертка	–	1

Таблица И.15.3 – Организационная оснастка

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Кол-во
Стол бригадира	МРТУ-13-08	1100×620	1
Стул	Тип 11	490×460	1
Шкаф секционный для приборов, технологической оснастки и инструментов	ОРГ-1603	1590×360	2
Стеллаж для запасных частей и нормалей	ОРГ-1468-05-340А	1100×1700	3
Ларь для обтирочных материалов	ОРГ-1468-07-090А	800×400	4
Ящик для негодных деталей	2317 П	500×500	3

Рабочее место №2

Таблица И.15.4 – Технологическое оборудование

Наименование	Тип или модель	Кол-во
Прибор для проверки установки фар	НИИАТ Э-6	1
Прибор для проверки электрооборудования на автомобиле	К-301/Э-5	1
Прибор для очистки и испытания свечей зажигания	514-2М	1
Прибор для проверки топливных насосов на автомобиле	НИИАТ 527-Б	1

Таблица И.15.5 – Технологическая оснастка и инструмент

Наименование	Тип или модель	Кол-во
Комплект инструментов электрика-топливщика	И-102	1
Масленка капельная	–	1

Таблица И.15.6 – Организационная оснастка

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Кол-во
Ларь для обтирочных материалов	ОРГ-1468-07-090А	800×400	4
Ящик для негодных деталей	–	500×500	3
Стол-тележка электрика	Э-205	650×725	1

Рабочее место №3

Таблица И.15.7 – Технологическое и подъемно-транспортное оборудование

Наименование	Тип или модель	Установленная мощность, кВт
Гайковерт для гаек колес	И-303М	–
Гайковерт для гаек крепления полуосей	–	–
Ванна и кисть для промывки тормозных накладок	собственного изготовления	–
Приборы для регулирования тормозов с пневмо- и гидравлическим приводом	КазНИПИАТ Т-1 и Т-2	–
Колонка воздухораздаточная автоматическая	С-401	–
Линейка для проверки сходимости колес	2182	–
Подъемник	П-201	2,2
Тележка для снятия колес	115М	–

Таблица И.15.8 – Технологическая оснастка и инструменты

Наименование	Тип, модель	Кол-во	Наименование	Тип, модель	Кол-во
Отвертка	8 мм, 12 мм	10	Ключ баллонный с монтажной лопаткой	535М	1
Пассатижи	–	5			
Молоток	0,5 кг	5	Комплект ключей открытых двусторонних	2334-1М	5
Щуп	набор № 3	5			
Линейка мерная	300 мм	5	Динамометрическая рукоятка	131М	1
Зубило	–	5			

Таблица И.15.9 – Организационная оснастка

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Кол-во
Стол бригадира	МРТУ-13-08	1100×620	1
Стул	Тип 11	490×460	1
Шкаф секционный для приборов, технологической оснастки и инструментов	ОРГ-1603	1590×360	2
Стеллаж для запасных частей и нормалей	ОРГ-1468-05-340А	1100×1700	3
Ларь для обтирочных материалов	ОРГ-1468-07-090А	800×400	4
Ящик для негодных деталей	2317 П	500×500	3

Рабочее место №4

Таблица И.15.10 – Технологическое оборудование

Наименование	Тип или модель	Установленная мощность, кВт
Гайковерт для гаек стремянок	ЦКБ И-301	–

Таблица И.15.11 – Технологическая оснастка и инструменты

Наименование	Тип, модель	Кол-во	Наименование	Тип, модель	Кол-во
Комплект ключей открытых двусторонних	2334-1М	2	Отвертка	–	2
			Динамометрическая рукоятка	131-М	2
Молоток	0,5 кг	2	Комплект ключей гаечных накидных	2335-1М	2
Пассатижи	–	2			
			Бородок	–	2

Таблица И.15.12 – Организационная оснастка

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Кол-во
Стол бригадира	МРТУ-13-08	1100×620	1
Стул	Тип 11	490×460	1
Шкаф секционный для приборов, технологической оснастки и инструментов	ОРГ-111608	1590×360	2
Стеллаж для запасных частей и нормалей	ОРГ-1468-05-340А	1100×1700	3
Ларь для обтирочных материалов	ОРГ-1468-07-090А	800×400	4
Ящик для негодных деталей	–	500×500	3

Рабочее место №5

Таблица И.15.13 – Технологическое и подъемно-транспортное оборудование

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Установленная мощность, кВт
Комплект приборов и инструментов для обслуживания аккумуляторных батарей	Э-401		
Бачок для дистиллированной воды и электролита	собственного изготовления		–
Тележка для перевозки аккумуляторных батарей	9865	1180×690	–

Таблица И.15.14 – Технологическая и организационная оснастка, инструменты

Наименование	Тип или модель	Кол-во
Ларь для обтирочных материалов	ОРГ-1468-07-090А	4
Ящик для негодных деталей	2317 П	3
Приспособление для извлечения батарей из гнезда	собственного изготовления	1
Масленка капельная	–	1
Линейка масштабная	200 мм	1
Щуп	набор № 3	1
Стол-тележка электрика	собственного изготовления	1

Рабочее место №6

Таблица И.15.15 – Технологическое оборудование

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Установленная мощность, кВт
Смазочно-заправочная установка	3141	3000×900	–
Солидолонагнетатель многопостовой	390	690×375	0,6
Установка для промывки системы смазки	1147		–
Установка для мойки фильтров	собственного изготовления		–
Гидропробойник	–		–
Приспособление для провертывания карданного вала	собственного изготовления		–
Солидолонагнетатель ручной	–		–
Воронка для слива отработавших масел	МВ-064		–
Масленка с жидкой смазкой	–		–

Таблица И.15.16 – Технологическая оснастка и инструменты

Наименование	Тип или модель	Кол-во
Ключи специальные для вывертывания пробок, комплект	–	2
Комплект ключей открытых двусторонних	2334-ПМ	2
Отвертка	–	2
Пассатижи	–	2

Таблица И.15.17 – Организационная оснастка

Наименование	Тип или модель	Габаритные размеры, мм	Кол-во
Стол-тележка смазчика (см. также рабочее место № 1)	НИИАТ-С-201		1
Ларь для обтирочных материалов	ОРГ-1468-07-090А	800×400	4
Ящик для утиля	2317 П	500×500	3

Приложение К – Типовой перечень оборудования для СТОА

Таблица К.1 – Типовой перечень оборудования для участка уборочно-моечных работ

Наименование оборудования	Тип, марка	Краткая техническая характеристика	Количество на одну СТОА							
			Число постов							
			6	11	15	25	35	50	75	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Установка для мойки и сушки легковых автомобилей	GM-100 и GS-100 (Венгрия)	Потребляемая мощность 19 кВт, габаритные размеры 11950×3490×2600, масса 1190 кг	–	–	–	1	1	1	1	–
Моечная установка (шланговая)	1112* или M-107	Передвижная давление 14-15 кг/см ² , подача 70-80 л/мин, потребляемая мощность 7 кВт, габаритные размеры 1100×590×1030 мм	1	1	1	1	1	1	1	1
Автоматическая поточная линия для мойки легковых автомобилей	M-118	Производительность 30-40 авт/ч, расход воды на один автомобиль 0,5 м ³ , потребляемая мощность 58,8 кВт, габаритные размеры 35000×6400×3600 мм	–	–	–	–	–	–	–	1

Продолжение таблицы К.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Высоконапорная установка для мойки агрегатов непосредственно на автомобиле (шланговая, пароструйная)	«Миркез» (Венгрия) Ауто-Блиц-3500	Потребляемая мощность 2 кВт, расход воды 12 л/мин, габаритные размеры 1000×600×1200 мм	1	1	1	1	1	1	1	1
Барабаны с самонаматывающимися шлангами для воды и воздуха	351М и 352М	Габаритные размеры 500×170× 585 мм, масса 26 кг	–	1	1	1	1	2	2	2
Щетка для ручной мойки автомобилей с подводом воды	166 или И-904	Габаритные размеры 1700×365×85 мм, масса 1,72 кг	1	1	1	1	1	2	2	2
Одноплунжерный гидравлический подъемник	П-104	Грузоподъемность 2 т, потребляемая мощность 2,2 кВт, габаритные размеры 2860×1210×2230 мм	1	1	1	1	1	1	1	1
Пистолет для обдува деталей сжатым воздухом	199	Габаритные размеры 220×180×80 мм, масса 0,75 кг	1	1	1	1	1	2	2	2
Промышленный пылесос	«Торнадо» (Венгрия)	Передвижной, потребляемая мощность 0,8 кВт	1	1	1	1	1	1	1	2

Продолжение таблицы К.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Стиральная машина	Бытовая или М-90Е (НАМИ)	Потребляемая мощность 0,27 кВт, габаритные размеры 549×493×877 мм	1	1	1	1	1	1	1	1
Установка для отжима обтирочных материалов	М-909 (НАМИ)	Ручная, 500×500×1500 мм	1	1	1	1	1	1	1	1
Шкаф	5129.000 (ГОСНИТИ)	Габаритные размеры 800×430×1900 мм	1	1	1	1	1	2	2	2
Подставка для мойки ковров	М-910 (НАМИ)	Габаритные размеры 1000×500×850 мм	1	1	1	1	1	1	1	2
Ларь для отходов	Н-9938-0049 (ВАЗ)	Габаритные размеры 386×386×640 мм	1	1	1	1	1	1	1	2

* Здесь и далее, где нет других обозначений, – производства «Росавтоспецборудование» Минавтотранса России.

Таблица К.2 – Типовой перечень оборудования для участка диагностики СТОА

Наименование оборудования	Тип, марка	Краткая техническая характеристика	Количество на одну СТОА							
			Число постов							
			6	11	15	25	35	50	75	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Подъемник электромеханический 4-стоечный с оптическим прибором ПКО-1, или стенд электрооптический для проверки и регулировки углов и установки передних колес легковых автомобилей	СДД-2,5 (Польша) или К-111* (ЦКТБ)	Стационарный, потребляемая мощность 3 кВт, грузоподъемность 2,5 т, габаритные размеры 6000×2500 мм, масса 950 кг Стационарный (монтируется на осмотровой канаве или эстакаде), габаритные размеры 6975×4150 мм, масса 345 кг	1	1	1	1	2	3	3	3
Гаражный гидравлический домкрат	444М*	Передвижной, грузоподъемность 2,5 т, габаритные размеры 2260×360×600 мм	1	1	1	1	1	1	1	1

Продолжение таблицы К.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Стенд для проверки тормозов легковых автомобилей	7518 (Чехия) К-208	Универсальный, потребляемая мощность 2 кВт, масса 800 кг, габаритные размеры 2260×1060 мм Стационарный, потребляемая мощность 5,5 кВт, габаритные размеры 3520×880×430 мм, масса 1300 кг	–	1	1	1	1	1	2	2
Стенд для проверки тягово-экономических показателей легковых автомобилей	К-409	Стационарный, роликовый, потребляемая мощность 11,5 кВт, габаритные размеры 8450×1080 мм, масса 1770 кг	–	–	–	1	1	1	1	1
Стенд для динамической балансировки колес легковых автомобилей (без снятия с автомобиля)	«Афит» (Венгрия) К-125	Передвижной, потребляемая мощность 1,5 кВт, масса 55 кг	1	1	1	1	1	1	1	1
Стенд для проверки электрооборудования двигателя с осциллоскопом	«Элкон-Ш-100» (Венгрия)	Передвижной, габаритные размер 1280×1000×550 мм, масса 180 кг	–	–	–	1	1	1	1	2

Продолжение таблицы К.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Пост (стенд) для проверки электрооборудования и приборов зажигания (непосредственно на автомобиле)	537 или Э-205	Передвижной, габаритные размеры 755×1000×1600 мм, масса 66 кг Электронный, габаритные размеры 650×725×1460 мм	1	1	1	–	–	–	–	–
Прибор стробоскопический для проверки начальной точки зажигания	«Элкон-Ш-102» или Э-102	Переносный, напряжение питания 6-12 В, габаритные размеры 180×290×130 мм, масса 5,2 кг Ручной, габаритные размеры 275×45×168 мм, масса 1,1 кг	1	1	1	–	–	–	–	–
Прибор для проверки силы света и установки фар	«Новатор» (Германия) или К-303	Передвижной, габаритные размеры 600×600 мм Передвижной, габаритные размеры 800×750×1410 мм, масса 40 кг	1	1	1	1	1	1	1	1
Газоанализатор	«Элкон-Ш-105» (Венгрия)	Переносный	1	1	1	1	2	2	2	2

Продолжение таблицы К.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Прибор для проверки топливных насосов (на автомобиле)	527Б или К-436	Переносный, габаритные размеры 320×190×100 мм, масса 1,35 кг Переносный, габаритные размеры 500×100 мм, масса 3 кг	1	1	1	1	1	1	1	1
Расходомер автомобильных бензинов	К-427	Переносный, габаритные размеры 265×210×155 мм, масса 3,2 кг	1	1	1	1	1	1	1	1
Компрессометр для карбюраторных двигателей	179	Переносный, шкала измерения до 10 кг/см ² , габаритные размеры 365×70×170 мм, масса 0,8 кг	1	1	1	1	2	2	2	2
Прибор для определения технического состояния цилиндропоршневой группы и клапанов двигателей без их разборки	К-69М	Передвижной, универсальный, габаритные размеры 305×260×180 мм, масса 9,1 кг	1	1	1	1	1	1	2	2
Прибор для проверки рулевого управления автомобилей	К-402	Переносный, универсальный, габаритные размеры 245×160×110 мм, масса 1,6 кг	1	1	1	1	1	2	2	2

Продолжение таблицы К.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Прибор для проверки контрольно-измерительных приборов	Э-204	Переносный, габаритные размеры 390×240×150 мм, масса 7,2 кг	1	1	1	1	2	2	2	2
Стенд для проверки амортизаторов (непосредственно на легковом автомобиле)	К-113	Стационарный, потребляемая мощность 1,78 кВт, габаритные размеры 3800×2750×950 мм, масса 26 кг	–	–	–	–	–	1	1	1
Барабан с самонаматывающимся шлангом (для воздуха)	352М	Габаритные размеры 300×170×585 мм, масса 26 кг	1	1	1	1	1	1	1	1
Наконечник с манометром для вздухораздаточных шлангов	458	Масса 0,8 кг	1	1	1	1	1	1	1	1
Шкаф	5129.000 (ГОСНИТИ)	Габаритные размеры 800×430×1900 мм	1	1	1	1	2	2	2	2
Ларь для отходов	Н-9938-0049 (ВАЗ)	Габаритные размеры 386×386×640 мм	–	1	1	1	1	1	1	1
Тележка слесаря-сварщика	Т54005 (ВАЗ)	Габаритные размеры 665×350×930 мм	–	1	1	1	1	1	1	1

Продолжение таблицы К.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Опора, регулируемая для легковых автомобилей	П-703 (НАМИ)	Габаритные размеры 270×235×425 мм	2	2	2	2	4	4	6	6
Защитный чехол	Н-502 (НАМИ)	Габаритные размеры 1100×700 мм	3	8	10	14	20	28	38	46
Защитный чехол	Н-501 (НАМИ)	Габаритные размеры 910×500 мм	3	8	10	14	20	28	38	46
Набор инструментов слесаря-электрика	2443	В комплекте 28 предметов, масса 3,35 кг	1	1	1	1	2	2	2	3
Щит для инструмента, стенной	НЭ-69/99000 (Главмосавтотранс, ПКБ)	Габаритные размеры 850×1380 мм	1	1	1	1	1	2	2	2

Таблица К.3 – Типовой перечень рекомендованного оборудования для участка ТО и ТР

Наименование оборудования	Тип, марка	Краткая техническая характеристика	Количество на одну СТОА							
			Число постов							
			6	11	15	25	35	50	75	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Подъемник электромеханический 4-стоечный	СДО-5 (Польша)	Грузоподъемность 5 т, потребляемая мощность 4 кВт, габаритные размеры 5000×3150×1650 мм, масса 920 кг	–	–	1	2	5	7	8	10
Подъемник электромеханический 4-стоечный с оптическим прибором для контроля и регулировки установки управляемых колес легковых автомобилей	СДД-2,5 с ПКО-1 (Польша) или К-111*	Стационарный, потребляемая мощность 3 кВт, габаритные размеры 2500×6000 мм, масса 950 кг Стационарный (целесообразно монтировать на Г-образной канаве или эстакаде), габаритные размеры 6975×4150 мм, масса 345	–	–	–	–	1	2	2	2
Подъемник электромеханический, 2-стоечный	ЦЕ-203 (ВНР)	Грузоподъемность 2 т, потребляемая мощность 2,2 кВт, габаритные размеры 2860×1210×2230 мм	2	4	4	7	4	6	6	9

Продолжение таблицы К.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Передвижной гидравлический кран	423 или П-20	Грузоподъемность 1 т, габаритные размеры 2290×1160×1935 мм	1	1	1	1	2	3	3	4
Гаражный гидравлический домкрат	444М	Передвижной, грузоподъемность 2,5 т, габаритные размеры 2290×360×600 мм	1	2	3	5	7	7	9	10
Подъемное устройство для снятия и установки агрегатов легковых автомобилей	4223 (Госавтодор НИИ)	Передвижное, гидравлическое, грузоподъемность 1 т, габаритные размеры 700×700×1100 мм, масса 100 кг	1	1	1	1	1	1	1	1
Конвейер для передвижения автомобилей по постам	4012 м	Цепной, толкающий, одноколейный длина 16200 мм, мощность электродвигателя 2,2 кВт	–	–	–	–	1	2	2	2
Наканавный гидравлический подъемник легковых автомобилей или гидравлический бортовой домкрат	П-115 «Аурас» (Венгрия)	Грузоподъемность 1 т, габаритны размеры 108×240×245 мм, масса 42 кг Грузоподъемность 1,5 т	–	–	–	–	7	10	13	19

Продолжение таблицы К.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кран подвесной однобалочный	ГОСТ 7890-67	Грузоподъемность 3 т, мощность электродвигателя 5,7 кВт	–	–	–	–	1	1	1	1
Стенд для динамической балансировки колес легковых автомобилей (без снятия с автомобиля)	«Афит» (Венгрия)	Мощность электродвигателя 1,5 кВт масса 55 кг					1	1	1	1
Высоконапорная установка для мойки агрегатов (непосредственно на автомобиле)	«Миркез» (ВНР) Ауто-Блитц-3500	Передвижная, шланговая, потребляемая мощность 2 кВт, расход воды 12 л/мин, габаритные размеры 1000×600××1200 мм	–	–	–	–	–	1	1	1
Пост для проверки электрооборудования и приборов зажигания (непосредственно на автомобиле)	537 или Э-205	Передвижной, электронный, габаритные размеры 755×1000×1600 мм масса 66 кг Габаритные размеры 650×725×1460 мм, масса 140 кг	–	–	–	1	2	2	2	2
Прибор для очистки и проверки свечей зажигания	Э-203	Настольный, габаритные размеры 180×200×310 мм	–	1	1	1	3	4	4	5

Продолжение таблицы К.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Прибор для проверки контрольно-измерительных приборов	Э-204	Переносный, габаритные размеры 390×240×150 мм, масса 7,2 кг	–	1	1	1	1	1	1	1
Прибор стробоскопический для проверки начальной точки зажигания	«Элкон» Ш-102 (Венгрия) или Э-102	Переносный, напряжение питания 6-12 В, габаритные размеры 180×290×130 мм, масса 5,2 кг. Ручной, габаритные размеры 275××45×168 мм, масса 1,1 кг	–	–	–	–	1	2	2	2
Прибор для проверки силы света и установки фар	«Новатор» (Германия) К-303	Передвижной, габаритные размеры 500×600 мм Передвижной, габаритные размеры 300×750×1410 мм, масса 40 кг	–	–	–	–	1	2	2	2
Комплект принадлежностей для обслуживания аккумуляторных батарей	Э-401	Переносный, габаритные размеры 305×255×170	–	1	1	1	1	2	2	2

Продолжение таблицы К.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Установка для централизованной смазки и заправки автомобилей	3141	5-барабанная с самонаматывающимися шлангами, габаритные размеры 3000×900×2300 мм, масса 170 кг	2	–	–	–	–	–	–	–
Установка для централизованной смазки и заправки автомобилей	«Аурас» (Венгрия)	Стационарная, 8-барабанная, габаритные размеры 3000×2000×1500 мм	–	1	1	1	1	2	2	3
Приемник телескопический для отработавшего масла	С-507 (НАМИ)	Стационарный, габаритные размеры 1600×100×1600 мм	1	1	1	1	1	2	2	3
Приемник телескопический для слива отработавшего масла или установка для отработанных масел	С-506 (НАМИ) или «Аурас» (Венгрия)	Передвижной, габаритные размеры 450×700×1136 мм Передвижная, диаметр 600 мм	1	1	1	1	1	2	2	3
Маслораздаточный бак	133-1	Передвижной, вместимость 22 л с ручным приводом, габаритные размеры 390×285×645 мм	1	1	2	2	2	2	2	2

Продолжение таблицы К.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Солидолонагреватель с электроприводом	390	Передвижной, давление смазки до 250 кг/см ² , подача 225 см ³ /мин, потребляемая мощность 0,6 кВт, габаритные размеры 690×375×680 мм	–	–	1	1	1	2	2	3
Бак для заправки тормозной жидкостью	326	Переносный, вместимость 10 л, пневматический привод, рабочее давление 1,5-2,0 кг/см ² , габаритные размеры 265×295×380 мм, масса 6 т	2	2	2	2	4	4	5	6
Барабан с самонаматывающимся шлангом (для воздуха)	352М	Габаритные размеры 500×170×585, масса 26 кг	–	–	2	4	4	8	8	9
Пистолет для обдува деталей сжатым воздухом	199	Габаритные размеры 220×180×80 мм, масса 0,75 кг	–	–	2	2	2	5	5	6
Наконечник с манометром для воздуха раздаточного шланга	458	Масса 0,8 кг	–	–	–	2	2	3	3	3

Продолжение таблицы К.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Резервуары для отработавших масел	С-208 и ТП-704-1-43	Вместимость 1 м ³ Вместимость 5 м ³	1 –	– 1	– 3	– 4	– –**	– –**	– –**	– –**
Насос для выкачки отработавшего масла	РЗ-4,5	Ротационно-зубчатый, подача 3,3 м ³ /ч, потребляемая мощность 0,9 кВт, габаритные размеры 660×345×347 мм	1	1	1	1	1	–	–	–
Верстак передвижной	Н-88066 (ВАЗ)	Габаритные размеры 1010×524×845 мм	2	4	5	6	9	12	17	23
Верстак слесарный	070-03 (ГППЗ)	Габаритные размеры 1200×800 мм	–	2	2	3	6	8	11	14
Тележка слесаря-сборщика или ящик инструментальный	Т-54005 (ВАЗ) И-П6 (НАМИ)	Габаритные размеры 665×350×930 мм Передвижной, габаритные размеры 410×600×840 мм	2	3	4	5	6	8	10	11
Опора регулируемая для легковых автомобилей	Н-703 (НАМИ)	Габаритные размеры 270×235×425 мм	4	10	14	18	26	28	36	34
Стол передвижной, инструментальный	ОКTB «Химмаш» НММ-71	Габаритные размеры 806×500×880 мм	1	1	1	2	3	4	6	7
Шкаф	5129.000 ГОСНИТИ	Габаритные размеры 800×430×1900 мм	2	3	3	3	4	6	7	9

Продолжение таблицы К.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ящик для отходов	Н-9938-0049 (ВАЗ)	Габаритные размеры 386×386×640 мм	2	3	4	4	4	5	5	7
Ящик для песка	5139.000 (ГОСНИТИ)	Габаритные размеры 500×500×1000 мм	1	1	1	1	2	2	3	3
Ларь для обтироч- ных материалов	ГОСНИТИ	Габаритные размеры 1000×500×850 мм	2	2	2	2	2	3	3	3
Подставка под де- монтированные части автомобиля	НЭ-69, 81.000 ПКБ (Главмос- автотранс)	Габаритные размеры 3000×600×1100 мм	1	1	1	1	1	2	3	4
Стул передвижной	Н-88.056 (ВАЗ)	Габаритные размеры 400×300×350 мм	2	4	5	7	9	12	16	20
Стеллаж для мелких деталей	ОРГ-1468 05-340А (ГОСНИТИ)	С вращающимися полками, диаметр 1100 мм	–	1	1	1	2	3	4	5
Щит для инструмента	ИЭ-69/99000 (ПКБ Глав- мосавто- транс)	Габаритные размеры 850×1380 мм	2	3	4	4	6	10	14	18
Стеллаж для хра- нения колес	НЗ-70 183.000	Габаритные размеры 1500×700×2400 мм	–	–	–	–	1	1	1	2

Продолжение таблицы К.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ванна для мойки деталей	2031 (Гипроав- тотранс)	Вместимость 20 л	1	1	1	1	1	2	2	2
Защитный чехол	Н-501 (НАМИ) и Н-502 (НАМИ)	Габаритные размеры 910×500 мм Габаритные размеры 1100×700 мм	2	4	6	8	14	20	26	32
Набор инструмен- тов слесаря по ре- монту автомоби- лей	2446	56 предметов, масса 18,93 кг	3	5	14	24	44	53	70	93

** Специализированные участки смазочно-заправочных работ.

Таблица К.4 – Типовой перечень рекомендованного оборудования для агрегатно-механического участка

Наименование оборудования	Тип, марка	Краткая техническая характеристика	Количество на одну СТОА							
			Число постов							
			6	11	15	25	35	50	75	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очиститель пароводоструйный для мойки агрегатов автомобилей	ОМ-3360* или Ауто-Блиц-3500 (Венгрия)	Передвижной, габаритные размеры 1340×810×1450 мм, масса 320 кг	–	–	–	–	1	1	1	1
Установка для мойки деталей с пароподогревом	196-ПМ	Стационарная, однокамерная, потребляемая мощность 4,5 кВт, габаритные размеры 1900×2300×2000 мм, масса 770 кг	–	1	1	1	1	1	1	1
Машина для мойки деталей с электроподогревом	Хидрекс-100	Передвижная, потребляемая мощность 4,5 кВт, габаритные размеры 1060×800×950 мм	1	–	–	–	1	1	1	1
Барабан с самонаматывающимся шлангом (для воды)	351М	Габаритные размеры 500×170×585 мм	–	–	–	–	1	1	1	1

Продолжение таблицы К.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Барабан с самонаматывающимся шлангом (для воздуха)	352М	То же	–	1	1	1	1	1	2	2
Стенд для испытания двигателей	–	–	–	–	–	–	1	1	2	2
Стенд для разборки и сборки редукторов задних мостов	Р-277 (НАМИ)	Стационарный, габаритные размеры 1400×720×600 мм, масса 90 кг	–	1	1	1	1	2	2	2
Стенд для разборки и сборки задних мостов легковых автомобилей	Р-292 (НАМИ)	Стационарный, универсальный, габаритные размеры 1140×400×1200 мм	1	1	1	1	1	2	2	3
Стенд для разборки и сборки передней подвески легковых автомобилей	Р-279 (НАМИ)	Стационарный, универсальный, габаритные размеры 1200×1040×600 мм, масса 95 кг	1	1	1	1	1	2	2	3
Стенд для ремонта рулевых механизмов	Р-704 (НАМИ) или 3028 (Гипроавтотранс)	Стационарный, габаритные размеры 760×380×1245 мм, масса 37,5 кг	–	1	1	1	1	2	2	2

Продолжение таблицы К.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Стенд для ремонта коробки передач	P-278 (НАМИ)	Стационарный, универсальный, габаритные размеры 700×700×1200 мм, масса 98 кг	–	1	1	1	1	2	2	2
Стенд для ремонта двигателей легковых автомобилей	P-297 (НАМИ)	Стационарный, универсальный, габаритные размеры 880×660×1080 мм, масса 110 кг	1	1	1	2	3	6	7	9
Стенд для разборки, сборки и регулировки сцепления	P-705 (НАМИ)	Универсальный, габаритные размеры 550×850×600 мм, масса 70 кг	–	1	1	1	1	2	2	3
Станок для шлифовки клапанов	P-108 или 2414А	Настольный, потребляемая мощность 0,27 кВт, габаритные размеры 925×540×445 мм	–	1	1	1	2	2	2	3
Прибор для шлифовки клапанных седел двигателей	2447	Переносный, потребляемая мощность 0,95 кВт, габаритные размеры 450×280×240 мм, масса 22,8 кг	–	1	1	1	2	2	2	3
Дрель для притирки клапанов	2213	Пневматическая, габаритные размеры 290×70 мм, масса 1 кг	1	1	1	1	2	2	2	3

Продолжение таблицы К.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Универсальный прибор для проверки и правки шатунов двигателя	2211М	Настольный, габаритные размер 580×250×195 мм, масса 51 кг	–	–	–	1	1	1	1	2
Прибор для контроля клапанных пружин	КИ-40 (ГОСНИТИ)	Настольный, габаритные размеры 570×170 мм	–	–	–	1	1	1	1	2
Плита разметочная	ГОСТ 1495-64	Габаритные размеры 1000×630 мм, 3 кл. точности, масса 245 кг	–	1	1	1	1	1	1	2
Широкоуниверсальный фрезерный станок	6М-80	Мощность электродвигателя 9 кВт, габаритные размеры 1720×1785×1800 мм, масса 2600 кг	–	–	–	–	–	1	1	1
Токарно-винторезный станок	1К-625	Расстояние между центрами 1000 мм, высота центров 220 мм, мощность электродвигателя 11,125 кВт, габаритные размеры 2812×1212 мм	1	1	1	1	1	1	1	2
Плоскошлифовальный станок	ЗБ-71	Мощность электродвигателя 2,2 кВт, габаритные размеры 1870×1550×1960 мм, масса 1950 кг	–	–	–	1	1	1	1	1

Продолжение таблицы К.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Универсально-за- точный станок	ЗА-64Д	Мощность электродвигателя 2,5 кВт, габаритные размеры 1700×1460×1605 мм	–	–	–	–	1	1	1	1
Станок для обра- ботки тормозных барабанов и тор- мозных колодок	G-170М (Польша) или ТО-161	Стационарный, мощность электродвигателя, 1 кВт, габаритные размеры 1230×1060 мм, масса 500 кг	–	–	–	1	1	1	1	1
Станок для расточ- ки цилиндров дви- гателей (алмазно- расточный)	278	Мощность электродвигателя 2,2 кВт, диаметр расточки 65-165 мм, габаритные раз- меры 1405×1800×2000 мм	–	–	–	–	1	1	1	1
Станок вертикаль- но-сверлильный	2Н-125 или 2Н-118	Мощность электродвигателя 2 кВт, габаритные размеры 1130×805×2290 мм	–	1	1	1	1	1	1	1
Гидравлический пресс 40 т	2135-1М	Стационарный, мощность электродвигателя 1,7 кВт, габаритные размеры 560×530×2090 мм, масса 530 кг	–	1	1	1	1	1	1	1
Станок хонинго- вальный, вертика- льный	ЗБ-833	Диаметр 80-165 мм, мощ- ность электродвигателя 2,8 кВт, габаритные размеры 1380×1120 мм	–	–	–	–	1	1	1	1

Продолжение таблицы К.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Станок для шлифовки шатунных и коренных шеек коленчатого вала	3А-423	Мощность электродвигателя 7,0 кВт, габаритные размеры 4600×2100 мм	–	–	–	–	1	1	1	1
Гидравлический пресс усилием 10 т с ручным приводом	2153-2М	Переносный, габаритные размеры 480×145×835 мм, масса 68 кг	1	–	–	–	–	1	1	1
Пневматический пресс для переклейки фрикционных накладок	Р-304	Универсальный, стационарный давление воздуха 4 кг/см ²	–	1	1	1	1	1	1	2
Пистолет для обдува деталей сжатым воздухом	199	Габаритные размеры 220×180×80 мм, масса 0,75 кг	–	1	1	1	1	1	2	2
Станок ножовочный (отрезной)	872-М	Диаметр разрезаемого материала 20 мм, мощность электродвигателя 1,5 кВт, габаритные размеры 1470×690×885 мм, масса 650 кг	–	–	–	–	1	1	1	1
Настольно-сверлильный станок	2М112 или НС-12А	Диаметр сверления 12 мм, мощность электродвигателя 0,6 кВт, габаритные размеры 700×360×700 мм	1	–	–	–	–	1	1	1

Продолжение таблицы К.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Электронагревательная установка для нагрева поршней	РЭ-7543	Стационарная, мощность 2,64 кВт, габаритные размеры 925×925×1580 мм, масса 150 кг	–	1	1	1	1	1	1	2
Универсальная балансировочная машина	БМ-У4 (4274)	Мощность электродвигателя 3 кВт, габаритные размеры 2580×730×1200 мм, масса 1100 кг	–	–	–	–	1	1	1	1
Верстак слесарный	070.03 ГПЗ-1	Габаритные размеры 1200×800 мм	2	4	4	8	8	10	412	13
Стеллаж с полочным настилом	311-29 (УНИПТИ-маш)	Габаритные размеры 1410×630× 3000 мм Габаритные размеры 1410×630× 3000 мм	–	2	2	2	3	3	4	5
То же	31-07 (УНИПТИ-маш)	Габаритные размеры 2000×630×1600 мм	–	1	1	1	2	2	3	5
Стеллаж для хранения пруткового материала	Р-530	Габаритные размеры 1030×1030×2000 мм	–	–	1	1	1	2	2	2
Стеллаж с вращающимися полками для мелких деталей	ОРГ-1468 05-340А (ГОСНИТИ)	Диаметр 1100 мм	–	1	1	1	2	2	2	2

Продолжение таблицы К.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Тумбочка для станочного инструмента	И-9938 0126 (ВАЗ)	Габаритные размеры 440×750×945 мм	1	1	1	2	3	3	4	5
Стол для дефектовки деталей	ОРГ-1468 01-090А (ГОСНИТИ)	Габаритные размеры 2400×800 мм	–	–	–	1	1	1	2	2
Подставка под оборудование	5143.000 (ГОСНИТИ)	Габаритные размеры 820×700×830 мм	2	2	2	4	4	7	8	10
Подставка под разметочную плиту	ОРГ-1468 03-030 (ГОСНИТИ)	Габаритные размеры 1000×750 мм	–	1	1	1	1	1	1	2
Ларь для обтирочных материалов	5133.000 (ГОСНИТИ)	Габаритные размеры 1000×500×850 мм	1	2	2	2	2	2	3	4
Ящик для отходов	Н-9938 0049 (ВАЗ)	Габаритные размеры 386×386×640 мм	1	2	2	2	2	2	3	4
Подставка под демонтированные части автомобиля	НЭ- 69/81.000 (ПКБ Главмосавто- транс	Габаритные размеры 3000×600×1100 мм	–	1	1	1	1	2	2	2
Набор инструментов слесаря-агрегатчика	–	–	–	1	2	2	4	4	6	6

Продолжение таблицы К.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Набор инструментов слесаря по ремонту автомобилей	2446	–	2	4	6	10	16	20	30	40
Стенд для испытания гидроприводов тормозов	–	–	–	1	1	1	1	1	1	1
Стенд для проверки на герметичность головки цилиндров	–		–	–	–	–	1	1	1	1
Кран подвесной электрический	ГОСТ 7890-67	Грузоподъемность 0,5 т	1	1	1	1	1	1	2	2
Пневмогайковерт или электрогайковерт	П-3130, С-681	Масса 2,5 кг	1	2	4	4	6	6	8	10
Набор специального инструмента и приспособлений для автомобилей:										
ГАЗ-24 «Волга»	ГАЗ		1	1	1	1	2	2	3	3

Продолжение таблицы К.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
«Москвич-408»	АЗЛК		1	1	1	1	2	2	3	3
«Москвич-412»	АЗЛК		1	1	1	1	2	2	3	3
«Запорожец»	ЗАЗ		1	1	1	1	2	2	3	3
«Жигули»	ВАЗ		1	1	1	1	2	2	3	3

* Здесь и далее, где нет других обозначений, – производства «Росавтоспецборудование» Минавтотранса России.

Таблица К.5 – Типовой перечень рекомендованного оборудования для шиномонтажного участка

Наименование оборудования	Тип, марка	Краткая техническая характеристика	Количество на одну СТОА							
			Число постов							
			6	11	15	25	35	50	75	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Стенд для монтажа и демонтажа шин легковых автомобилей	5P-10 (Венгрия)	Стационарный электропневматический, мощность электродвигателя 1,7 кВт, габаритные размеры 1160×765×1060 мм	1	1	1	1	1	1	1	1

Продолжение таблицы К.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Привод шероховального инструмента или станок для шероховки камер	6225 или ТА-225*	Настольный с электроприводом, габаритные размеры 410×330×370 мм, мощность электродвигателя 1 кВт	–	–	–	–	1	1	2	2
Электровулканизационный аппарат	6134*	Настольный, мощность электродвигателя 0,55 кВт, габаритные размеры 525×280×365 мм	1	1	2	2	4	5	6	6
Барабан с самонаматывающимся шлангом (для воздуха)	352М	Габаритные размеры 500×170×585 мм, масса 26 кг	1	1	1	1	1	1	1	1
Наконечник с манометром для вздухораздаточных шлангов	458	Масса 0,8 кг	1	1	1	1	1	1	1	1
Станок для статической и динамической балансировки колес легковых автомобилей (со снятием с автомобиля)	АМР-2 (Германия) или 191	Стационарный, мощность электродвигателя 0,4 кВт, габаритные размеры 865×420×900 мм, мощность электродвигателя 1,7 кВт	–	–	–	1	1	1	1	1

Продолжение таблицы К.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Точильный станок	332-Б или И-138А	Габаритные размеры 280×140×240 мм	1	1	1	1	1	1	1	1
Верстак для ремонта шин или камер	5102.000 (ГОСНИТИ) или ОШ-1457	Габаритные размеры 1250×750×1450 мм	1	1	1	1	2	2	3	3
Вешалка для камер	2309 (Гипроавтотранс)	Диаметр 1000 мм	1	1	1	1	1	2	2	3
Стеллаж для хранения колес	НЭ-70 183.000 (ПКБ Главмосавтотранс)	Габаритные размеры 1500×700×2400 мм	1	1	1	1	1	2	2	2
Ванна для проверки камер	Р-908 (Гипроавтотранс) или Р-908	Стационарная, габаритные размеры 1500×800×800 мм	1	1	1	1	1	1	2	2
Подставка под оборудование	5143.000 (ГОСНИТИ)	Габаритные размеры 820×700×830 мм	1	1	2	2	4	5	6	6
Шкаф	5129.000 (ГОСНИТИ)	Габаритные размеры 800×430×1900 мм	—	—	—	—	1	1	1	1

Продолжение таблицы К.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ящик для отходов	Н-9938-0049 ВАЗ	Габаритные размеры 386×386×640 мм	1	1	1	1	1	1	2	2
Набор инструмен- тов шиноремонт- ника	6209	В комплекте 41 предмет, масса 14,3 кг								
Пылесос	«Уралец»	Габаритные размеры 500×500×500 мм								
Эталонный манометр	К-10Р	Класс точности 1,5								
Тележка для перевозки колес	—	—								
Ручной борторас- ширитель	6108М	Пневматический, Р-5-10 кг/см ² 385×110×224 мм								
Станок для очист- ки ободов колес легковых автомо- билей	Р-106	Стационарный с отсосом, пыли, мощность электродви- гателя 1,4 кВт, габаритные размеры 1050×720×1120 мм								

Таблица К.6 – Типовой перечень рекомендованного оборудования для участка ремонта топливной аппаратуры

Наименование оборудования	Тип, марка	Краткая техническая характеристика	Количество на одну СТОА							
			Число постов							
			6	11	15	25	35	50	75	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Установка для проверки карбюраторов и топливных насосов	МБКУ-2 (Венгрия)	Стационарная, мощность электродвигателя 1,7 кВт, габаритные размеры 2200×1400×850 мм	1	1	1	1	1	1	1	1
Барабан с самонаматывающимся шлангом (для воздуха)	352М*	Габаритные размеры 560×170×585 мм, масса 26 кг	–	–	–	–	–	1	1	1
Пистолет для обдува деталей сжатым воздухом	199*	Габаритные размеры 220×180×80 мм, масса 0,75 кг	–	–	–	–	–	1	1	1
Верстак для ремонта карбюраторов	5103.000 (ГОСНИТИ) или Р-901 (ГАТ)	Габаритные размеры 1250×750×1100 мм или 1600×700×1100 мм	1	1	1	1	1	1	2	2
Приспособление для сборки-разборки карбюраторов	По типу ПМ-05-000 (Центравтотех)	Настольный, габаритные размеры 150×160×220 мм	1	1	1	1	1	1	2	2

Продолжение таблицы К.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Приспособление для разборки и сборки топливных насосов	По типу ПМ-06-000 (Центроавтотех)	Настольный, габаритные размеры 100×100×160 мм	1	1	1	1	1	1	2	2
Прибор для проверки пружин топливных насосов	357 (НИИАТ)	Настольный, диаметр 160 мм, масса 5,4 кг	1	1	1	1	1	1	2	2
Набор инструментов слесаря-электрика и слесаря по топливной аппаратуре. Комплект инструментов для регулировки карбюраторов	И-102 или 2445	15 предметов, масса 1,57 кг 23 предмета, масса 3,0 кг	1	1	2	2	4	4	6	6
Прибор для проверки топливных насосов на автомобиле	527Б (НИИАТ) или К-436, К-456 (НИИАТ)	Переносный, масса 1,2 кг, для зоны ТО и ТР	1	1	1	1	1	1	2	2
Газоанализатор	СО или Элкон Ш-105 (Венгрия)	Переносный	1	1	1	1	1	1	2	2

Продолжение таблицы К.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Приспособление для шлифовки плоскостей разъема топливных насосов и карбюраторов	По типу ПК-02-000 (Центравтотех)	Настольное, габаритные размер 550×530×906 мм	1	1	1	1	1	1	2	2
Весы технические с разновесом 200 г	—	—	1	1	1	1	1	1	1	1
Подставка под оборудование	Гипроавтотранс Р-902 или 5143.000 (ГОСНИТИ)	Габаритные размеры 200×600×840 мм Габаритные размеры 820×700×830 мм	1	1	1	1	2	2	2	3
Стеллаж с полочным настилом	31-29 (УНИПТИ маш)	Габаритные размеры 1980×850×3000	—	—	—	—	—	1	1	1
Ванна для мойки деталей	2031 (Гипроавтотранс)	Вместимость 20 л	1	1	1	1	1	1	1	1
Ящик для отходов	Н-9938.0049 (ВАЗ)	Габаритные размеры 386×386×640 мм							1	1
Стол конторский	ПГТУ-13-08	Габаритные размеры 1100×620 мм	—	—	1	1	1	1	1	1

Продолжение таблицы К.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Стул подъемно-поворотный	СК-2	Габаритные размеры 470×470 мм	–	–	–	1	1	1	1	1
Ларь для обтирочных материалов	5133.000 (ГОСНИТИ)	Габаритные размеры 1000×500×850 мм	1	1	1	1	1	1	1	2
Стеллаж с вращающимися полками для мелких деталей	ОРГ-1468-05-340А	Диаметр 1100 мм	1	1	1	1	1	1	1	2
Умывальник	–	Покупной	1	1	1	1	1		1	1

* Здесь и далее, где нет других обозначений, – производства «Росавтоспецборудование» Минавтотранса России.

Таблица К.7 – Типовой перечень рекомендованного оборудования для участка ремонта и заряда аккумуляторных батарей

Наименование оборудования	Тип, марка	Краткая техническая характеристика	Количество на одну СТОА							
			Число постов							
			6	11	15	25	35	50	75	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Установка скоростного заряда аккумуляторных батарей	ПСЛ-1 (Польша)	Передвижная, мощность электродвигателя 1,7 кВт, габаритные размеры 495×430 мм	1	1	1	1	2	2	2	2
Выпрямитель селеновый	ВСА-111Б*	Питание от сети 220 В, габаритные размеры 650×350 мм, масса 28 кг	1	1	2	2	3	4	4	5
Электродистиллятор	Д1-734*	Потребляемая мощность 4 кВт	1	1	1	1	1	1	2	2
Прибор для проверки аккумуляторных батарей	ЛЭ-3М (НИИАТ)	Настольный, габаритные размеры 442×200×240 мм, масса 7,7 кг	–	–	–	–	1	1	1	1
Комплект оборудования, приборов и приспособлений для ремонта стартерных аккумуляторных батарей	КИ-387 или Э-402	47 предметов	–	–	1	1	1	1	2	2

Продолжение таблицы К.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Комплект принадлежностей для обслуживания аккумуляторных батарей	Э-401	17 предметов	1	1	1	1	1	1	1	1
Верстак	5103.000 (ГОСНИТИ)	С местным отсосом, габаритные размеры 1600×800×1160 мм	1	1	1	1	1	1	1	1
Стеллаж для хранения аккумуляторных батарей	5123.000 (ГОСНИТИ)	Габаритные размеры 2215×515×1200 мм, масса 170 кг	–	1	1	1	1	1	2	2
Подставка под оборудование	5143.000 (ГОСНИТИ)	Габаритные размеры 820×700×830 мм	2	2	3	3	4	5	5	6
Шкаф для заряда аккумуляторных батарей	Э-409 (Гипроавтотранс)	Габаритные размеры 200×800 мм, масса 174 кг	1	1	1	1	1	1	2	2
Шкаф для электро-тиглей (вытяжной)	Р-401 (Гипроавтотранс)	Габаритные размеры 100×700×2050 мм	–	–	1	1	1	1	1	2
Ванна для промывки деталей аккумуляторных батарей	М-301 (Гипроавтотранс)	Габаритные размеры 1295×550 мм	–	–	1	1	1	1	1	2

Продолжение таблицы К.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ванна для слива и приготовления электролита	Э-404 (Гипроавтотранс)	Габаритные размеры 585×315×925 мм, вместимость 35 л	1	1	1	1	1	1	2	2
Тележка	6031.069 тип 12 (УНИПТИ маш)	Габаритные размеры 770×420×890 мм	1	1	1	1	1	1	1	1
Тележка для транспортировки и розлива кислоты	П-206 (Гипроавтотранс)	Габаритные размеры 575×250×750 мм	–	1	1	1	1	1	1	1
Ящик для отходов	Н-9938.0049 (ВАЗ)	Габаритные размеры 386×386×640 мм	1	1	1	1	1	1	1	1
Щит для инструмента, стенной	НЭ-69/99000 (ПКБ Главмосавтотранс)	Габаритные размеры 850×1380 мм	1	1	1	1	1	1	1	1
Щит зарядный	ПА-05-00	Настенный, габаритные размеры 430×185×390	–	1	1	1	1	1	1	1
Станок настольно-сверлильный	НС-12А	Диаметр 12 мм, мощность электродвигателя 0,6 кВт, габаритные размеры 700×360×700 мм	–	–	–	1	1	1	1	1

Продолжение таблицы К.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Верстак	5143.000	Габаритные размеры 1250×750×1100 мм	–	–	1	1	1	1	1	1
Стол	МРТУ-13-08	Габаритные размеры 1100×620 мм	–	–	1	1	1	1	1	1

* Здесь и далее, где нет других обозначений, – производства «Росавтоспецборудование» Минавтотранса России.

Таблица К.8 – Типовой перечень рекомендованного оборудования для участка ремонта электрооборудования и приборов

Наименование оборудования	Тип, марка	Краткая техническая характеристика	Количество на одну СТОА							
			Число постов							
			6	11	15	25	35	50	75	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Контрольно-испытательный стенд для проверки электрооборудования	2214*	Потребная мощность 0,8 кВт, габаритные размеры 905×820×1150 мм, масса 300 кг	1	1	1	1	–	–	–	–

Продолжение таблицы К.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Универсальный испытательный стенд для проверки электрооборудования автомобиля	«Элкон» (Венгрия)	Питание от сети 380 В, габаритные размеры 900×1990×1440 мм, масса 700 кг	–	–	–	–	–	–	1	1
Прибор для проверки контрольно-измерительных приборов	Э-204	Переносный, габаритные размеры 390×240×150 мм, масса 7,2 кг	1	1	1	1	1	1	1	2
Прибор для проверки якорей генераторов и стартеров	Э-202	Настольный, питание от сети 220 В, габаритные размеры 340×260×335 мм	1	1	1	1	1	1	1	1
Прибор для очистки и проверки свечей зажигания	Э-203	Настольный, габаритные размеры 180×200×310 мм	1	1	1	1	1	1	1	1
Пресс реечный с усилием 3 т	918	Стационарный, усилие 3100 кгс, габаритные размеры 370×200 мм	–	1	1	1	1	1	1	1
Станок для проточки коллекторов и фрезерования миканита	Р-105	Настольный, габаритные размеры 1100×480×400 мм, масса 100 кг	1	1	1	1	1	1	1	1

Продолжение таблицы К.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Настольно-сверлильный станок	НС-12А	Диаметр сверления до 12 мм, мощность электродвигателя 0,6 кВт, габаритные размеры 700×360×700 мм, масса 85 кг	1	1	1	1	1	1	1	1
Станок точильный, двусторонний	332-Б	Диаметр круга 300 мм, мощность электродвигателя 1,7 кВт, габаритные размеры 480×760×1100 мм	–	–	1	1	1	1	1	1
Барабан с самонаматывающимся шлангом (для воздуха)	352М	Габаритные, размеры 500×170×585 мм	–	1	1	1	1	1	1	1
Пистолет для обдува деталей сжатым воздухом	199	Габаритные размеры 220×180×800 мм, масса 0,75 кг	–	1	1	1	1	1	1	1
Верстак	5103.000 (ГОСНИТИ)	Габаритные размеры 1250×750×1100 мм	1	1	1	1	1	2	3	4
Стеллаж с полочным настилом	31-29 (УНИПТИ маш)	Габаритные размеры 1980×850×3000 мм	–	1	1	1	1	1	1	1

Продолжение таблицы К.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Подставка под оборудование	5143.000 (ГОСНИТИ)	Габаритные размеры 820×700×830 мм	2	2	3	3	3	3	3	4
Тележка слесаря-сборщика	Т-54005 (ВАЗ)	Габаритные размеры 665×350×930 мм	–	1	1	1	1	1	1	1
Ванна для мойки деталей	2031 (Гипроавтотранс)	Вместимость 20 л	–	1	1	1	1	1	1	1
Ларь для обтирочных материалов	5133.000 (ГОСНИТИ)	Габаритные размеры 1000×500×850 мм	–	1	1	1	1	1	1	1
Ящик для мусора	Н-9938.049 (ВАЗ)	Габаритные размеры 386×386×640 мм	1	1	1	1	1	1	1	1
Набор инструментов слесаря-электрика	2444	В комплекте 44 предмета, масса 6,6 кг	1	1	2	2	4	4	6	6

* Здесь и далее, где нет других обозначений, – производства «Росавтоспецборудование» Минавтотранса России.

Таблица К.9 – Типовой перечень рекомендованного оборудования для кузовного участка

Наименование оборудования	Тип, марка	Краткая техническая характеристика	Количество на одну СТОА							
			Число постов							
			6	11	15	25	35	50	75	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Электромеханический подъемник-опрокидыватель	ЦКБ-461* или П-129*	Грузоподъемность 2 т	1	1	1	2	2	2	2	4
Гаражный гидравлический домкрат	444М	Грузоподъемность 2,5 т	–	–	1	1	1	2	2	2
Плита правочная	ОСТ 20149-39	Габаритные размеры 1500×1000 мм	1	1	1	1	1	2	2	2
Станок точильный двусторонний с пылеулавливающей установкой	332Б или ЗИЛ-900	Габаритные размеры 480×760×1100 мм, диаметр круга 300 мм, установлен- ная мощность 1,7 кВт, габаритные размеры 700×700×1785	–	1	1	1	1	1	2	2
Преобразователь сварочный	ПСО-300Д	Габаритные размеры 1015×590 мм, масса 430 кг	–	–	–	1	1	1	1	1
Трансформатор сварочный одно-постовой	СТШ-300	Переносный, масса 158 кг	–	1	1	1	1	1	1	1

Продолжение таблицы К.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Генератор ацетиленовый	АНБ-12-68	Переносный, масса 42 кг	1	1	1	1	1	1	1	1
Ножницы ручные рычажные	РН-.24	Толщина резания до 3 мм, габаритные размеры 700×200 мм, масса 36,5 кг	1	1	1	1	1	1	2	2
Стенд для ремонта и правки кузовов автомобилей	Р-290 (НАМИ)	Стационарный, габаритные размеры 6600×3800×500 мм, масса 1500 кг	–	1	1	1	1	1	2	2
Набор инструментов для правки кузовов. Верстак для кузовных и жестяницких работ (с набором инструмента)	И-305 Клесто-1	В комплекте 57 предметов, Габаритные размеры 1000×600×640 мм	1	1	1	2	3	3	4	4
Машина для точечной сварки	МТПМ-75-1	Подвесная масса 320 кг	–	–	–	1	1	2	2	4
Сварочные клещи	К-265-М	Потребляемая мощность 25 кВт	–	–	–	1	1	2	2	4
Кран консольный поворотный на колонне	Н-548 ВАЗ	Грузоподъемность 0,5 т, длина стрелы 4 м, масса 1320 кг	–	–	–	–	1	2	2	4

Продолжение таблицы К.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сварочный полу-автомат	А-547-У или ПДГ-302	–	–	–	–	–	1	1	1	1
Зиг-машина	И-2714	Наибольшая толщина обрабатываемого материала 2,5 мм, габаритные размеры 1275×1800×685 мм	–	–	–	–	1	1	1	1
Вертикально-сверлильный станок	2Н125	Мощность электродвигателя 3,125 кВт, диаметр сверла до 25 мм, габаритные размеры 950×650×2460 мм	–	–	–	1	1	1	1	1
Верстак слесарный	070-01 1-ГПЗ	Габаритные размеры 1200×800 мм	–	1	1	1	2	4	6	8
Стол для электро-сварочных работ	ОКС-7523 (ГОСНИТИ)	Габаритные размеры 750×1100×650 мм	–	1	1	1	1	1	1	1
Стол для газосварочных работ (с боковым отсосом)	Гипроавтотранс	Габаритные размеры 3100×1100×800 мм	2	2	3	3	4	5	8	12
Стеллаж с полосным настилом	3107 (УНИПТИ маш)	Габаритные размеры 2000×630×1600 мм	–	1	1	3	3	4	5	6
Подставка под правочную плиту	ЭД-3702-04 (Органкин-пром)	Габаритные размеры 1000×630×700 мм	1	1	1	1	1	2	2	3

Продолжение таблицы К.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Подставка под оборудование	5143.000 (ГОСНИТИ)	Габаритные размеры 820×700×830 мм	–	2	2	2	2	2	3	3
Таль ручная шестеренчатая или электротельфер	ГОСТ 2799-63	Грузоподъемность 1,5 т	–	–	1	1	1	1	1	1
Пневматическая шлифовальная машина или электрошлифовальная машина	П-2008, С-477А	Габаритные размеры 220×86×160 мм Габаритные размеры 535×140×100 мм	–	1	1	1	2	3	3	4
Рихтовальная машина	ШПУ-6	Частота вращения вала 6000 об/мин	–	1	1	1	2	2	3	3
Электродрель или пневмодрель	ЗД-12, П-1019	Сверло диаметром 12 мм, сверло диаметром 9 мм	–	1	1	1	2	2	2	2
Пневматические вырубные ножницы или электроножницы или пневмоножницы	ИП-5501, С-424, П-5401	Габаритные размеры 250×75×215 мм Толщина резания до 2 мм Габаритные размеры 270×105×250 мм	–	1	1	1	2	2	2	3
Обдирочно-шлифовальный станок	ЗМ636 или 3382	Диаметр изделия 400 мм, габаритные размеры 765×630×738	–	–	–	–	1	1	1	1

Продолжение таблицы К.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Стеллаж для радиаторов и топливных баков	5121.000 (ГОСНИТИ)	Габаритные размеры 1430×630×1800 мм	–	1	1	1	1	1	1	1
Ванна для очистки топливных баков	2233 (Гипроавторанс)	Габаритные размеры 2000×1000×1500 мм	–	–	–	–	1	1	1	1
Тележка для перевозки газовых баллонов	6081.080 (УНИПТЙ маш)	Габаритные размеры 820×700×830 мм	2	2	3	3	4	5	8	10
Экран	Р-580 (НАМИ)	Габаритные размеры 2400×2000 мм	–	1	1	2	2	2	2	2
Ограждение поста сварщика	Р-903 (НАМИ)	Габаритные размеры 2000×1800 мм	–	2	2	2	2	2	2	2
Тележка 4-колесная для перемещения кузовов	НЗ-70/146.000 (ПКБ Главмосавтотранс)	Габаритные размеры 2025×1200×640 мм	–	1	1	1	2	2	3	4
Тележка слесаря-сборщика	Т-54005 (ВАЗ)	Габаритные размеры 665×350×930 мм	1	2	2	3	3	4	5	6
Ящик для песка	5139.000	Габаритные размеры 500×500×1000 мм	–	1	1	1	1	2	2	2

Продолжение таблицы К.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ящик для отходов	Н-9938-0049 (ВАЗ)	Габаритные размеры 386×386×640 мм	–	2	2	2	2	2	3	4
Набор инструмен- тов газозлектрова- рщика	–	В комплекте 12 предметов	–	1	1	2	4	6	8	10
Комплект инстру- ментов слесаря- монтажника	2216Б	В комплекте 55 предметов	–	1	1	2	2	4	4	5
Стенд для ремонта и испытания ради- аторов	По типу ПКТБ-132	Габаритные размеры 1570×1060 мм	–	1	1	1	1	1	2	2
Стенд для сборки- разборки рессор	«Аурас» (Венгрия) или Р-209	Пневматический, масса 100 кг, габаритные размеры 1400×1800 мм	–	–	–	1	1	1	1	1

Таблица К.10 – Типовой перечень рекомендованного оборудования для окрасочного участка

Наименование оборудования	Тип, марка	Краткая техническая характеристика	Количество на одну СТОА							
			Число постов							
			6	11	15	25	35	50	75	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Подъемник электромеханический 2-стоечный, грузоподъемностью 2 т	ЦЕ-203 (Венгрия)	Грузоподъемность 2 т, потребляемая мощность 2,2 кВт, габаритные размеры 2860×1210×2280 мм					1	1	1	1
Электромеханический подъемник-опрокидыватель	461*	Грузоподъемность 2 т, потребная мощность 2,8 кВт, габаритные размеры 3800×2685×2150 мм	–	1	1	1		–	–	–
Камера, для нанесения противошумной мастики антикоррозионного покрытия	Н10.003 (ОГК ВАЗ)	Мощность электродвигателя 56 кВт	–	–	–		1	1	1	1
Камера нанесения эмали и грунта с сушкой на три поста	Н10.000 00.00.000СБ (ОГК ВАЗ)	Мощность электродвигателей 126 кВт					1	1	1	2

Продолжение таблицы К.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Комбинированная окрасочно-сушильная камера для легковых автомобилей	«Афит» 180/28 (Венгрия)	Мощность электродвигателя 16,5 кВт, температура сушки 90°С, габаритные размеры 7000×4000×2800 мм		1	1	1				
Универсальная передвижная скоростная сушилка инфракрасного излучения	ИФ-06 (Венгрия) или 0-203 (ЦКТБ)	Мощность 10 кВт, масса 220 кг, габаритные размеры 2360×1300×800 мм	2	2	2	2	3	3	3	6
Установка для нанесения антикоррозионного покрытия	«Аурас» (Венгрия) или 183-1 (ЦКТБ)	Диаметр 570 мм, давление воздуха 6-10 кг/см ²	–	1	1	1	2	2	2	4
Установка для нанесения противопыльной мастики	Л-902 (НАМИ)	Передвижная с пневматическим приводом, габаритный размер 700×500×700 мм	–	1	1	1	1	1	2	2
Краскосмесительная установка	Л-109 (НАМИ)	Стационарная с электроприводом, габаритный размер 1300×700×750 мм	–	1	1	1	1	1	2	2
Камера окраски узлов и агрегатов	Л-101 (Гипроавтотранс)	Мощность электродвигателей 10,8 кВт, габаритные размеры 2000×5050 мм	–	–	–	–	–	–	–	1

Продолжение таблицы К.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Красконагнетательный бак	УГО-4М	Масса 90 кг, мощность электродвигателя 1,5 кВт	1	2	2	2	3	3	3	5
Вискозиметр	ВС-1	Диаметр 5,6 мм	1	1	1	1	2	2	2	2
Шкаф для приготовления краски и испытания образцов с осевым вентилятором № 4 и двигателем КОМ1-4а	Н-9938-0025 (ОГК ВАЗ)	Мощность электродвигателя 0,6 кВт, габаритные размеры 2005×805×3000 мм	–	–	–	–	–	1	1	1
Краскораспылитель	КР-10 или КРУ-1 или С-765	Вместимость бачка 0,5 л, расход сжатого воздуха 5,2-13,6 м³/ч, габаритные размеры 205×105×250 мм	2	4	4	6	10	10	10	20
Стиральная машина	Бытовая	–	–	–	–	1	1	1	1	1
Барабан с самонаматывающимся шлангом (для воздуха)	352М	Габаритные размеры 500×170×585 мм	1	1	1	1	2	2	3	4
Пистолет для обдува деталей сжатым воздухом	199	Габаритные размеры 220×180×80 мм, масса 0,75 кг	1	1	1	1	2	2	3	4

Продолжение таблицы К.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Барабан с самонаматывающимся шлангом для воды	351М	Габаритные размеры 500×170×585 мм	1	1	1	1	2	2	3	3
Щетка для ручной мойки автомобилей с подводом воды	166 или М-904	Габаритные размеры 1700×365×85 мм, масса 1,72 кг	1	1	1	1	2	2	3	3
Верстак	Н-9938-0002 (ВАЗ)	Габаритные размеры 1000×680×925 мм	–	1	1	2	2	3	3	4
4-колесная тележка для перемещения кузовов	НЭ-70/146.000 (ПКБ Главмосавтотранс)	Габаритные размеры 2025×1200×640 мм	–	1	2	3	3	3	4	5
Шкаф для хранения лаков	Н-9938-0031 (ВАЗ)	Габаритные размеры 1000×500×950 мм	1	1	1	1	2	4	6	8
Стеллаж с полосным настилом	31-29 (УНИПТИ маш)	Габаритные размеры 1980×850×3000 мм	1	1	1	1	1	2	2	3

Продолжение таблицы К.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ванна для мойки прецизионных деталей	РП-1621 (Красноуфимский механический завод)	Диаметр 200 мм, высота 153 мм	1	1	1	1	1	2	2	3
Стол передвижной инструментальный	СКТБ Химмаш, г. Москва	Габаритные размеры 806×500×880 мм	1	2	2	2	2	3	4	5
Ящик для песка	5139.000 (ГОСНИТИ)	Габаритные размеры 500×500×1000 мм	1	1	1	1	1	1	2	2
Ящик для мусора	Н-9938.0049 (ВАЗ)	Габаритные размеры 386×386×640 мм	1	1	1	1	1	1	1	1
Набор инструментов маляра	–	12 предметов	–	2	4	6	10	16	20	30

* Здесь и далее, где нет других обозначений, – производства «Росавтоспецборудование» Минавтотранса России.

Таблица К.11 – Типовой перечень рекомендованного оборудования для обойного участка

Наименование оборудования	Тип, марка	Краткая техническая характеристика	Количество на одну СТОА							
			Число постов							
			6	11	15	25	35	50	75	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Швейная машина	Класс 23А	Мощность электродвигателя 0,27 кВт, габаритные размеры 1400×1400 мм, масса 36 кг	–	1	1	1	1	1	2	3
Верстак для обойщика	5104 (ГОСНИТИ)	Габаритные размеры 1250×750×800 мм	–	1	1	1	1	2	2	3
Стол для закройных работ	2281 (Гипроавтотранс)	Габаритные размеры 3000×1500 мм, масса 240 кг	–	–	–	1	1	1	1	2
Стеллаж с полочным настилом	31-29 (УНИПТИ маш)	Габаритные размеры 1980×850×3000 мм	1	1	1	1	1	1	2	2
Ящик для мусора	Н-9938-0049 (ВАЗ)	Габаритные размеры 386×386×640 мм	–	1	1	1	1	1	2	2
Набор инструментов обойщика-арматурщика	–	16 предметов	–	1	1	2	3	4	5	6

Литература

1. Афанасьев Л.Л., Колясинский Б.С., Маслов А.А. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей (альбом чертежей). – М.: Транспорт, 1980- 216 с.
2. Барашков И.В., Звонков Б.П. Организация технического обслуживания автомобилей в колхозах и совхозах. – М.: Колос, 1981 – 368 с.
3. Варфоломеев В.Н., Говорущенко Н.Я. Проектирование и реконструкция предприятий автомобильного транспорта: Учебное пособие. – К.: КАДИ, 1987 – 95 с.
4. Варфоломеев В.Н., Волошина Н.А. Реконструкция и техническое перевооружение предприятий автомобильного транспорта: Учебное пособие. – К.: УМКВО, 1991 – 124 с.
5. Гаражи и стоянки: Учебник / В.В.Шестокас, В.П.Адомавичус, П.В.Юшкявичюс. – М.: Стройиздат, 1984. – 214 с.
6. Говорущенко Н.Я. Техническая эксплуатация автомобилей. – Харьков. Высшая школа, 1984 – 312 с.
7. Говорущенко Н.Я., Туренко А.Н. Системотехника транспорта (на примере автомобильного транспорта). Харьков: РИО ХГАДТУ, 1999. – 468 с.
8. Давидович Л.Н. Проектирование предприятий автомобильного транспорта – М.: Транспорт, 1975 – 322 с.
9. Канарчук В.С., Курніков І.П. Виробничі системи на транспорті. Підручник. – К.: Вища школа, 1997 – 259 с.
10. Карташов В.П., Мальцев В.М. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей. М.: Транспорт, 1979 – 215 с.
11. Карташев В.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий – М.: Транспорт, 1977 — 160 с.
12. Каталог специализированного оборудования для технического обслуживания и текущего ремонта / Украинская государственная корпорация автомобильного транспорта, НПО «Автотранспорт». – К, 1992

13. Курніков І.П., Корольов М.К., Токаренко В.М. Технологічне проектування підприємств автомобільного транспорту: Навчальний посібник. К.: Вища школа, 1993 – 191 с.
14. Ляско В.И. Прудовский Б.Д. Оптимизация размещения предприятий технического обслуживания и ремонта подвижного состава. – М.: Транспорт, 1977 – 96 с.
15. Напольский Г.М. Техническое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. – М.: Транспорт, 1993 – 271 с.
16. НИИАТ. Типовые проекты рабочих мест на автотранспортном предприятии. – М.: Транспорт, 1977 – 100 с.
17. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – М.: Гипроавтотранс, 1991. – 184 с.
18. Охрана труда на автотранспортных предприятиях. Под редакцией А.И. Салова. Справочник. М.: Транспорт, 1976 – 248 с.
19. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожні транспортних засобів автомобільного транспорту / Минтранс України. – К.: 1998 – 16 с.
20. Табель технологического оборудования автотранспортных предприятий – К.: Минавтотрнс УССР, 1984 – 178 с.
21. Типовые проекты рабочих мест на автотранспортном предприятии. М.: Транспорт, 1977 – 197 с.
22. Фастовцев Г.Ф., Ляско В.И., Чепелевский В.И. Организация технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей, принадлежащих гражданам. М.: Транспорт, 1978 – 232 с.
23. Херцег К. Станции обслуживания легковых автомобилей. Пер. с венг. – М.: Транспорт, 1978. – 303 с.
24. Шумик С.Б., Болбас М.М., Петухов Е.И. Техническая эксплуатация автотранспортных средств: Курсовое и дипломное проектирование. – Минск: Вишейш. шк., 1988 – 106 с.

25. РД-200-РСФСР-13-0166-90. Сборник технико-экономических показателей предприятий автомобильного транспорта / Минавтотранс РСФСР. – М.: Гипроавтотранс, 1990. – 108 с.

Учебное издание

Волков Владимир Петрович
Шпаков Виктор Иванович
Белоусов Евгений Викторович
Рудометкин Виктор Павлович
Савчук Владимир Петрович
Мармут Игорь Арнольдович
Кривошипов Сергей Иванович

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Ответственный за выпуск В.Д.Мигаль

Авторская редакция

Компьютерная верстка Ж.Б. Горина
С.В. Волохова

Отпечатано в АОЗТ «Саммит – Харьков»
Свидетельство серия ДК №133 от 01.08.2000 г.
Подписано к печати 26.06.08. Формат 60×84/16. Бумага офсетная.
Гарнитура Times New Roman Cyr. Отпечатано на ризографе.
Тираж 300 экз. Усл.-печ. л.32,8. Уч.-изд. л.49,4