

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ВОРОБЬЕВ С. А.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ

Учебное пособие по написанию выпускной
квалификационной работы
Направление подготовки 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов



Санкт-Петербург
Научные технологии
2024

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ВОРОБЬЕВ С. А.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ

Учебное пособие по написанию выпускной
квалификационной работы.

Направление подготовки 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов

Санкт-Петербург
Наукоемкие технологии
2024

УДК 629.113

ББК 39.33-08

В75

Рецензенты:

Евтюков Сергей Аркадьевич - доктор технических наук, профессор;

Лаврентьев Евгений Владимирович - кандидат технических наук.

Воробьев С.А.

В75 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Учебное пособие по написанию выпускной квалификационной работы. Направление подготовки 23.03.03 – эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (бакалавриат), профиль подготовки: автомобили, автомобильное хозяйство и автомобильный сервис. – СПб.: Научное издание, 2024. – 194 с.

ISBN 978-5-907804-25-8

Учебное пособие содержит материалы, необходимые для выполнения дипломных проектов студентами кафедры в соответствии с требованиями ФГО стандарта высшего образования (Приказ от 14 декабря 2015 г. N 1470) - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов на кафедре технической эксплуатации транспортных средств. Тематика дипломных проектов соответствует профилю подготовки: автомобили, автомобильное хозяйство и автомобильный сервис и профессиональной деятельности выпускников на предприятиях автомобильного транспорта и станциях фирменного обслуживания автомобилей, независимо от форм их собственности и ведомственной принадлежности, включая созданные с иностранными партнёрами. Даны рекомендации по выполнению и оформлению пояснительной записки и графической части дипломного проекта, подробно изложена методика проработки его основных частей – расчетно-технологической, организационной и конструкторской. В приложении даны справочные сведения и список нормативных документов, необходимых для проектирования.

Автор благодарит д.т.н., профессора Александра Александровича Капустина за помощь в подготовке и редактировании рукописи учебного пособия.

Предложения и замечания можно направить по E-mail: svorobev@list.ru

ISBN 978-5-907804-25-8

© Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет, 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1 Дипломное проектирование и защита дипломного проекта	9
1.1 Цель и задачи дипломного проектирования	9
1.2 Подготовка к дипломному проектированию (преддипломная практика)	10
1.3 Требования к оформлению дипломного проекта	14
1.4 Защита дипломного проекта	24
2 Тематика и содержание дипломного проекта	29
2.1 Выбор темы дипломного проекта	29
2.2 Структура дипломного проекта	30
3 Анализ и обоснование исходных данных дипломного проекта .	35
4 Расчет производственной программы предприятия	41
5 Архитектурно-строительные и технологические решения в проекте предприятий обслуживания и ремонта автомобилей .	58
6 Проектирование (модернизация) оборудования и технологические процессы восстановления работоспособности автомобиля	83
7 Охрана труда и защита окружающей среды	93
7.1 Охрана труда	93
7.2 Санитарно-бытовые условия	99
7.3 Защита окружающей среды	104
7.4 Пожарная безопасность	106
8 Энергетическая часть проекта	115
9 Экономическая часть проекта	124
Список литературы для дипломного проектирования	134
Приложение 1 Примерная тематика дипломных проектов	140
Приложение 2 Нормативные документы, необходимые при выполнении дипломного проекта	147
Приложение 3 Оформление дипломного проекта	155
Приложение 4 Условные обозначения на планировочных, производственных и технологических документах	164
Приложение 5 Укрупненный перечень технологического оборудования для обслуживания и ремонта автомобилей	176

ВВЕДЕНИЕ

Российский автомобилизм занимает особое место в сложном секторе хозяйственной жизни общества, связанном с автомобильным делом и автомобилизацией населения. Российский парк автомобилей за последние два десятилетия вырос на 40% и по состоянию на 1 января 2020 года составил 52,9 млн. ед. (Агентство «Автостат»). В том числе: 44,5 млн. (84%) легковые автомобили, 4,2 млн. (8%) лёгкие коммерческие автомобили, 3,8 млн. (7%) грузовые автомобили и 400 тыс. (1%) автобусы.

Баланс численности парков автомобилей, выполняющих транспортную работу и автомобилями для личного пользования кардинально изменился и соответствует 1:5. В СССР правительство поддерживало соотношение: пять автомобилей на транспорте – один личный автомобиль, т.е. 5:1. Для поддержания автомобилей в исправном состоянии изменился алгоритм выполнения работ по обслуживанию и ремонту автомобилей. Независимо от формы собственности, транспортные предприятия перешли только на выполнение пассажирских и грузовых перевозок. Оказание услуг по обслуживанию, ремонту, сервису, изменению конструкции автомобиля, торговли запасными частями, гаражным оборудованием, инструментом и расходными материалами и другие выполняют специализированные предприятия по договорам с перевозчиками. Этот Бизнес, ориентированный на владельца автомобиля, в последние годы активно развивается и имеет большие перспективы.

10 сентября 2016 года Председатель Правительства Дмитрий Медведев в интервью ведущему программы «Вести в субботу» С. Брилёву ответил, *«Население нашей страны стало абсолютно автомобильным. В советский период автомобиль был у каждого десятого человека. Сейчас автомобиль есть в каждой семье, все ездят»*. Однако, с приходом рыночной экономики российский рынок торговли автомобилями и их технического обслуживания потребовал серьезных изменений. Устранение цехов планово-предупреди-

тельного обслуживания и ремонта в автотранспортных предприятиях-владельцах автомобилей стало причиной постоянных проблем с целодневными простоями автомобилей, отправленных в ремонт на станцию обслуживания. Разномарочность и частая смена моделей автомобилей сопровождается потерями в ожидании запчастей. Автолюбители лишились личных гаражей - их снесли. Личные автомобили потребовали интенсивного развития системы автотехобслуживания. Усложнение конструкции автомобилей, нехватка специалистов компетентных в вопросах технологий обслуживания автомобилей, интенсификация движения на дорогах и другие факторы изменили прежние традиционные представления о технической эксплуатации автомобилей.

Владельцы автомобилей столкнулись с разнообразными видами нормированных услуг по обслуживанию автомобиля и его текущему и восстановительному ремонту. Произошло ужесточение требований к обслуживанию. Потребителю нужен исправный автомобиль, и он обращается туда, где предлагают быстрое и качественное обслуживание и есть запасные части. Формируется система услуг по таким видам деятельности, как предпродажная подготовка автомобилей, их продажа, страхование, гарантийный ремонт и обслуживание, противокоррозионная обработка кузова, обслуживание по талонам сервисных книжек, непосредственный ремонт и т.д. Сегодня владельцам автомобилей станции предлагают более 100 видов услуг.

За последнее два десятилетие рынок реализации автомобилей и их технического обслуживания преобразился. Изменения носят количественный и качественный характер. В России открыто более двух десятков совместных сборочных производств иномарок от ведущих мировых автомобилестроительных фирм. У выпускаемых автомобилей, требования к техническому обслуживанию определяются фирмой. Раньше автомобильный рынок ориентировался на автомобиль, его структура, организация, производственные процессы были существенно деформированы по отношению к спросу. Переход к рынку для автомобильного транспорта и автомобилизации стал

началом нового этапа: внедряются новые виды и формы транспортного обслуживания населения. Вся система продажи и поддержания автомобилей в работоспособном состоянии (обслуживание, ремонт, материально-техническое снабжение и др.) потребовала существенных изменений в организации технологических процессов.

Иномарки и отечественные автомобили рано или поздно сталкиваются с необходимостью ремонта. Выбор места обслуживания сегодня обширен, вывески «Автосервис», «Ремонт автомобилей», «Авторемонт» и прочие можно встретить повсюду. Обслуживание автомобилей, особенно иномарок, считается прибыльным бизнесом. В настоящее время им занимаются как фирменные сервис-центры официальных дилеров, сертифицированные автопроизводителем, так и станции обслуживания, специализирующиеся на ремонте одной или нескольких марок автомобилей, на обслуживании отдельных узлов (автоматические КПП, системы управления двигателем и т.п.) или выполняющих один вид работ, например: ремонт кузовов, окраска кузовов, капремонт двигателей и т.п. В это же время работы по обслуживанию и ремонту оказывают многочисленные частные механики, которые работают по три - пять человек в небольшом гараже-боксе. Кроме того, внедряются такие прогрессивные формы и виды обслуживания, как аренда постов самообслуживания, техническая помощь на дороге и др.

Однако, происходящий в последние годы рост числа специалистов оказывающих услуги по обслуживанию и ремонту автомобилей, ухудшил качество выполняемых работ. На работу принимаются люди без специального образования, в большей части это практики-самоучки. Ещё одна проблема, появление на рынке деталей и узлов, не имеющих сертификата предприятия-изготовителя. Большой и быстро изменяющийся модельный ряд автомобилей усложняет поиск запчастей по номенклатуре завода изготовителя. Сложно и дорого приобрести специальный инструмент, гаражное оборудование и заводские технологии. Эти проблемы представляют угрозу для автомобилистов и общества, автомобиль продолжает оставаться объектом повышенной опасности.

А интенсивное бессистемное развитие автомобилизма в России вызывает разрушение в обществе связей для решения крупных технических, экономических, социальных, правоохранных и других задач. Для эффективного и качественного обслуживания и ремонта автомобилей необходимо опираться на использование следующих составляющих:

- передового опыта и достижений научно-технического прогресса;
- инноваций в технологии ремонта и обслуживания автомобилей;
- достижений автоматизации, механизации процессов ремонта и обслуживания;
- усовершенствованных методов и форм организации трудового и производственного процессов;
- территориальной организации ремонтно-обслуживающих работ, позволяющей в большей степени удовлетворять потребителей по месту жительства автовладельцев;
- прогнозирования и на этой основе планирования спроса населения данного района, города, страны на услуги;
- системы мероприятий по более качественному учету и контролю, препятствующей правонарушениям;
- самоуправления и компьютерных цифровых технологий.

Каждое из указанных направлений имеет свое техническое, экономическое и социальное значение для развития автомобильных хозяйств и автомобильного сервиса.

Решение задач по реализации каждого из направлений в рамках дипломного проекта позволяет дать объективную оценку качеству инженерной разработки, целесообразности внедрения результатов дипломного проектирования в производство, позволяет оценить умение будущего специалиста анализировать существующую технологию, технику, организацию производства и управления, обобщать передовой опыт и на этой основе формировать проектные решения, обеспечивающие в реальных условиях производства получение экономического эффекта.

Повышение уровня подготовки бакалавров и качества их разработок в дипломных проектах обуславливает необходимость создания методических, нормативных и справочных материалов, непрерывного их обновления и улучшения.

Настоящее учебное пособие имеет целью оказать помощь будущим специалистам по обслуживанию и ремонту автомобилей при разработке новых цехов и участков, технологических процессов обслуживания и ремонта автомобилей, оборудования, оснастки, мероприятий по комплексной механизации и автоматизации производства, а также при выполнении дипломных проектов исследовательского характера.

Учебное пособие направлено на соблюдение единообразия требований, предъявляемых к проектам со стороны руководителей и консультантов по дипломному проектированию, при одновременном обеспечении свободы творчества дипломников. Студенты знакомятся с тематикой дипломного проектирования, характером общих требований, предъявляемых к различным темам дипломных проектов, с порядком разработки дипломного проекта.

Учебное пособие окажет помощь в определении круга материалов, необходимых для разработки разделов дипломного проекта, поможет внести планомерность в ход дипломного проектирования, будет полезным при оформлении пояснительной записки и при подготовке к процедуре защиты дипломного проекта.

1 ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЗАЩИТА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

1.1 Цель и задачи дипломного проектирования

Дипломное проектирование является заключительным этапом подготовки студента к инженерной деятельности. К дипломному проектированию допускаются студенты, сдавшие зачеты и экзамены по всем дисциплинам и учебной, производственной и преддипломной практикам. Во время дипломного проектирования выявляется степень усвоения студентом полученных в вузе знаний и подготовленность его к самостоятельной работе на предприятиях по обслуживанию и ремонту автомобилей.

Цель дипломного проектирования – самостоятельная разработка комплексной инженерной темы, которая дает возможность систематизировать и закрепить общетеоретические и главным образом специальные знания и практические навыки студента по избранной специальности для следующих основных видов профессиональной деятельности в сфере обслуживания, ремонта, автосервиса и фирменного обслуживания автомобилей: сервисное обслуживание, эксплуатационно-технологическая деятельность, проектно-конструкторская, производственно-управленческая, научно-исследовательская, экспертно-аудиторская, учебно-производственная.

При выполнении дипломного проекта студент должен правильно обосновать и сформулировать задачи, решаемые в проекте; использовать современные формы и методы организации технического обслуживания и ремонта автомобилей; уметь выполнять расчеты, пользоваться справочно-нормативными материалами при разработке технологической части проекта и планировке фирменных центров или станций обслуживания, совершенствовании конструкций механизмов, приспособлений, приборов; уметь использовать результаты собственных исследований в процессе обучения.

Единство требований к составу и оформлению пояснительной записки и чертежей не снижает возможность творчества в дипломном проекте в зависимости от направленности и особенностей проектируемого объекта и индивидуальных способностей студента.

Оригинальность постановки и решения задач в проекте является одним из основных критериев оценки качества выполненной работы. Предпосылкой качественного выполнения также будет самостоятельный творческий подход студента при соблюдении индивидуального графика (календарного плана) в соответствии с требованиями к отдельным разделам дипломного проекта.

Студент несет индивидуальную ответственность за принятые в проекте решения. При разработке он не должен ограничиваться сведениями, полученными при изучении дисциплин учебного плана, а обязан показать знание специальной литературы, умение использовать новейшие достижения науки и техники, анализировать возможные варианты проектных решений с учетом их технологической целесообразности и экономической эффективности. Сравнение вариантов является важным элементом дипломного проектирования.

Дипломный проект – это итоговая выпускная работа студента, на основе которой Государственная аттестационная комиссия решает вопрос о возможности присвоения ему квалификации «бакалавр».

1.2 Подготовка к дипломному проектированию (преддипломная практика)

Темы дипломных проектов закрепляются за студентами по их заявлениям перед направлением на преддипломную практику.

Успешное выполнение дипломного проекта требует четкой организации работы студента с момента выбора темы до представления готового проекта на кафедру для защиты перед Государственной аттестационной комиссией.

Тематика и содержание дипломного проекта определяются специальностью, которую студент получает в вузе. При этом дипломный проект должен отражать условия реального производства и быть связан с решением технических и организационных вопросов, представляющих практический интерес для отрасли. Особенно желательно выполнение дипломного проекта непосредственно на предприятии по месту будущей или настоящей (для заочников) работы

студента. Дипломный проект разрабатывается на основе теоретических знаний и практических навыков студента, полученных им при выполнении различных заданий, курсовых работ и проектов и на преддипломной практике, которая играет решающую роль в подготовке к дипломному проектированию.

Руководство дипломным проектированием осуществляют ведущие специалисты выпускающей кафедры и предприятий автотехобслуживания, которые утверждаются приказом по университету, до начала преддипломной практики у студентов. В соответствии с темой дипломного проекта руководитель выдает студенту задание по изучению объекта практики и сбору материала к дипломному проекту.

Во время прохождения преддипломной практики студент должен изучить все вопросы в соответствии с заданием по организации работы предприятия обслуживания и ремонта автомобилей, обратив особое внимание на детальное изучение технологических процессов в соответствующих зонах, цехах, отделениях. Необходимо ознакомиться с работой аналогов разрабатываемого технологического оборудования и составить проект технологической карты с проведением хронометража операций. Это позволит студенту правильно оценить ту задачу, которая ставится перед ним в дипломном проекте и сделать дипломный проект реальным.

Исходными данными для разработки дипломного проекта служат в основном материалы, собранные студентом на преддипломной практике на в результате тщательного ознакомления с его производственной деятельностью предприятия.

В состав данных должны входить:

- характеристика предприятия, штатное расписание и должностные инструкции сотрудников;

- принятая на предприятии система и организация технического обслуживания и ремонта автомобилей, производственная программа по диагностированию, техническому обслуживанию и ремонту автомобилей;

– описание места диагностирования автомобилей, в том числе инструментального контроля в процессе технического обслуживания и ремонта;

– перечень основного технологического и подъемно-транспортного оборудования зон и отделений предприятия;

– характеристика зданий и сооружений, санитарно-технических устройств, производственных зон, участков и отделений (производственная площадь и ее использование, конструктивное решение: сетка колонн, толщина стен и перекрытий, ширина окон, ворот и т.п.);

– планировочные решения производственных зон и отделений, расстановка оборудования и схема коммуникаций (подвод воды, пара, технологического топлива, сжатого воздуха, электроэнергии);

– технико-экономические показатели работы, смета затрат и калькуляция себестоимости по видам услуг; годовые расходы по статьям и калькуляция себестоимости единицы продукции, переменные и постоянные расходы;

– финансовые показатели, годовые доходы по видам услуг, порядок расчета с клиентурой (тарифы, тарифные ставки), размеры собственных оборотных средств (нормативы запаса по элементам затрат, использование оборотных средств), прибыль предприятия по источникам ее образования, стоимость основных производственных фондов, в том числе зданий и др.

На преддипломной практике студент изучает существующее состояние производства аналогичных объектов, знакомство с современными отечественными и зарубежными литературными материалами по интересующим вопросам, подбор необходимых данных для проекта чертежей, карт технологических процессов, форм документации, отчетных данных и т.п. Эти материалы необходимы для написания первых разделов пояснительной записки к проекту, содержащих обзор, характеристику существующего производства и его организационно-экономических особенностей.

В процессе изучения всех этих вопросов студент должен не только фиксировать существующее на предприятии положение дел,

но и критически осмысливать его, выявлять пути и возможности совершенствования технологического процесса или других объектов новой техники, выбранных в качестве аналогов. Кроме того, студенту необходимо провести специальные наблюдения и тщательно изучить вопросы, связанные с организацией производства и управления (например, методы труда, потери рабочего времени, ритмичность выпуска, динамику брака, наличие и состояние технологической оснастки на рабочих местах и др.). Это позволит найти наиболее эффективные варианты новых инженерных решений.

В конце преддипломной практики студент должен сформулировать основную задачу проекта и выполнить собственный вариант технологического процесса на заданном объекте, согласованный с руководителем дипломного проекта, а также эскизы основных конструкторских разработок проекта (сам объект, оснащение и др.).

Во время прохождения преддипломной практики студент составляет письменный отчет объемом 20–25 страниц компьютерного текста формата А4 (требования к содержанию и оформлению отчета приводятся в методических указаниях по преддипломной практике) и представляет его руководителю практики.

На основании утвержденной темы дипломного проекта и отчета по практике руководителем разрабатывается задание по основной части проекта. Задания по организационно-экономическому разделу, охране труда составляются консультантами кафедр, ведущими дисциплины экономической эффективности, организации производства, охраны труда и техники безопасности.

Полностью оформленное задание на дипломное проектирование, подписанное дипломником и руководителем проекта, представляется вместе с рефератом на утверждение заведующему кафедрой перед началом дипломного проектирования.

После утверждения задания и определения его разделов должен быть разработан индивидуальный план работы над дипломом, где, учитывая требования и специфику темы, а также предельные (рекомендуемые кафедрой) сроки разработки, указываются даты выполнения отдельных этапов и дипломного проекта в целом.

Работа над дипломным проектом делится на четыре этапа:

1. Подготовка к проектированию: изучение объекта, литературный обзор и постановка общей цели и задач проекта.

2. Теоретическое обоснование принимаемых технических решений или экспериментальных исследований и выполнение необходимых технических и экономических расчетов частного характера.

3. Выполнение всех технологических и конструкторских разработок проекта, проведение необходимых экспериментов.

4. Оформление чертежей, пояснительной записки и общих организационно-экономических расчетов; построение графиков и формулирование выводов.

Руководитель дипломного проекта оказывает студенту помощь в выполнении календарного графика работы на весь период дипломного проектирования; рекомендует необходимую литературу; проводит с ним беседы и дает консультации по мере необходимости; проверяет выполнение работы по частям и в целом.

1.3 Требования к оформлению дипломного проекта

Оформление пояснительной записки

Пояснительную записку выполняют на бумаге формата А4 на одной стороне листа согласно требованиям ГОСТ 2.105-79. Текст записки должен быть набран и распечатан на компьютере шрифтом 14, в рамке 170×250 мм. Объем записки – 60–80 страниц.

При изложении текста основных разделов на каждом листе расчетно-пояснительной записки должно быть 30 горизонтальных строк по 50–60 знаков в строке.

Первым листом пояснительной записки является «Титульный лист». Второй и третий листы «Задание на дипломное проектирование». Четвертый лист «Содержание» включает порядковые номера и наименования разделов и подразделов, составляющих дипломный проект, а также приложений с указанием номеров страниц.

Для листа «Содержание» используется основная надпись (штамп) по ГОСТ 2.104-68 (см. рис. П.1 в прил. 3). Для последующих листов пояснительной записки используется надпись также по ГОСТ

2.104-68 (рис. П.2 в прил. 3), которую (кроме порядкового номера листа) допускается не заполнять. Если текст содержания не умещается на одной странице, то его можно перенести на следующий лист.

Порядок заполнения основных граф штампа листа «Содержание»:

1 – обозначение документа. Обозначение документа устанавливается в соответствии с ГОСТ 2201-80. В пояснительной записке и чертежах принята следующая структура обозначения: ДП.2301.000000.ПЗ, где ДП – дипломный проект, 2301 – специальность, 000000 – шифр студента, ПЗ – для листа «Содержание», а при заполнении штампа чертежей указывается номер раздела пояснительной записки, к которому относится графический лист;

2 – наименование темы выпускной работы;

3 – наименование вуза, кафедры (СПбГАСУ, каф. ТЭТС);

4 – обозначение литеры – ДП;

5 – номер листа;

6 – общее количество листов в пояснительной записке.

Текст пояснительной записки разделяется на разделы (части), подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруются арабскими цифрами. Наименование разделов записывается прописными буквами, а подразделов, пунктов и подпунктов строчными буквами. Каждый раздел текста необходимо начинать с нового листа. Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Расстояния (в мм) между текстом и рамкой формата, а также между заголовками разделов и подразделов должны быть не менее указанных ниже на рис. 1.

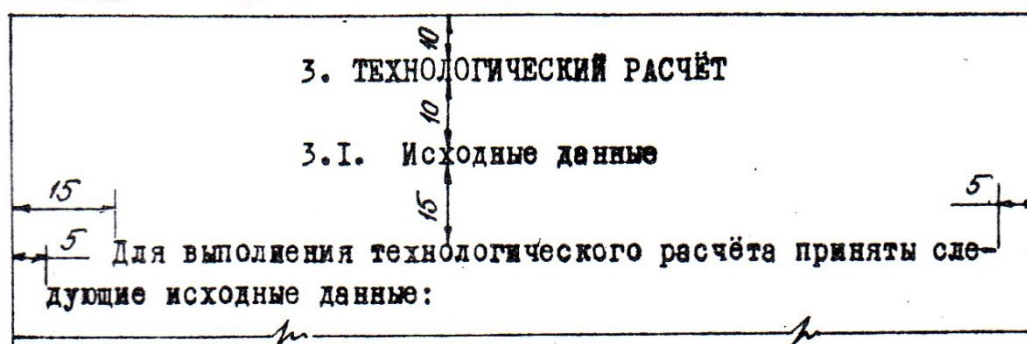


Рис. 1. Расположение текста в рамке формата

Иллюстрирующие текст рисунки, схемы, графики и др. именуются рисунками и нумеруются арабскими цифрами последовательно в пределах раздела. Например, рис. 1.2 (второй рисунок первого раздела).

Цифровой материал, как правило, оформляется в виде таблиц. Все таблицы должны иметь наименование и быть пронумерованы арабскими цифрами последовательно, но в пределах раздела.

В правом верхнем углу таблицы над соответствующим заголовком помещают надпись «Таблица» с указанием номера таблицы, например: Таблица 1.2 (вторая таблица первого раздела).

Условные обозначения в формулах расшифровываются только при первом их написании. При повторном обозначении расшифровка не производится.

Список литературы должен содержать весь перечень источников, используемых при проектировании. Сведения об источниках, включенных в список, необходимо давать в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-84. Ниже даны примеры библиографического описания книг, нормативно-технических документов, статей из сборников и журналов.

1. Афанасьев Л.Л., Колясинский Б.С., Маслов А.А. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. – М.: Транспорт, 2004. – 216 с.

2. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для вузов / под ред. Г.В. Крамаренко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 2003. – 488 с.

3. Дубровский И.А. Комплексное диагностирование автобусов в условиях АТП малой и средней мощности // Совершенствование технической эксплуатации автомобилей: сб. науч. тр. МАДИ. – М., 2005. – С. 44–48.

4. Болдин А.П. Как развиваться диагностике // Автомобильный транспорт. – 2000. – №1. – С. 32–33.

Источники располагаются в следующем порядке: труды авторов, ведомственные и другие материалы. Труды авторов и другие ма-

териалы располагаются в той последовательности, которая определяется расположением материала в пояснительной записке или в алфавитном порядке. В ссылках на использованные нормативы необходимо давать первоисточник, а не учебник или учебное пособие, где приведены данные нормативы.

Ссылки на литературу размещаются в тексте в квадратных скобках в соответствии с порядковым номером источника в списке использованных источников.

В приложении приводятся: ведомость технологического оборудования зон и производственных участков, спецификация технологического оборудования для разрабатываемой зоны или участка, спецификации конструкторских чертежей, а также другие вспомогательные материалы.

Сокращения слов при написании записки не допускаются, за исключением случаев сокращения, установленных ГОСТ 7.12-77. Не допускается зачеркивание слов, строчек и цифр в тексте.

Все страницы записки должны быть пронумерованы и сброшюрованы.

Оформление графической части проекта

Графическая часть проекта осуществляется в объеме не менее 8 листов формата А1 (ГОСТ 2.301-68) и должна содержать самостоятельные разработки дипломника, выполненные им в процессе проектирования. Чертежи выполняются карандашом или на плоттере в точном соответствии с ГОСТ 2.107-68. Надписи должны быть сделаны техническим шрифтом (ГОСТ 2.304-81). Каждый лист должен иметь штамп установленного образца с подписями дипломника, руководителя проекта и заведующего кафедрой.

Содержание графической части проекта обуславливается темой диплома. Кафедра приводит для типовых тем состав и объем чертежных работ, которыми следует руководствоваться при конкретизации своей работы.

Графическая часть, связанная с разработкой вопросов реконструкции и технического перевооружения предприятия, может включать следующие чертежи:

- технико-экономическое обоснование реконструкции (технического перевооружения);
- общую планировку производственных помещений до и после реконструкции;
- технологическую планировку реконструируемых зон и участков с расстановкой оборудования;
- схемы организации и управления производством;
- конструкторские разработки (модернизация) технологического и диагностического оборудования, оснастки, приспособлений и т.д.

Ниже дано примерное содержание графических листов выпускной работы. В каждом конкретном случае состав и содержание графической части определяются руководителем исходя из специфики разрабатываемых вопросов.

Технико-экономическое обоснование может быть представлено чертежами (плакатами), в которых отражены вопросы обоснования реконструкции, технического перевооружения или расширения предприятия и т.п. в виде диаграмм, графиков, схем (рис. П.13 в прил. 3).

Общая планировка производственных помещений выполняется обычно в масштабе 1:100 или 1:200.

На планировке должно быть показано местоположение колонн, стен, перегородок, лестниц, оконных и дверных проемов, а также ворот для въезда и выезда автомобилей.

В зонах технического обслуживания, диагностики и текущего ремонта схематично изображается применяемое оборудование (канавы, подъемники, конвейеры и др.).

Посты для ТО и ТР, автомобиле-места хранения и ожидания наносятся на плане пунктиром по габаритному очертанию автомобилей с соблюдением нормативных разрывов.

На плане стрелками указываются пути движения автомобилей в соответствии с последовательностью технологического процесса.

При оформлении плана следует указывать основные строительные размеры, маркировку строительных осей, а также размеры ширины проездов, расстояния между осями канав, размеры канав и др. Размеры на плане проставляются в метрах.

При необходимости в масштабе 1:50 или 1:100 делается разрез здания по месту, выявляющему основное строительное решение перекрытия. На общей планировке производственных помещений непосредственно на плане приводятся наименования помещений, зон, участков с указанием размещенных в них производств по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности (категории производств). Категория производства указывается под наименованием помещений. Площади помещений (в м²) приводят в нижнем правом углу плана помещения и подчеркивают (рис. П.14 в прил. 3). Допускается наименование помещений, их площади и категории производства приводить в экспликации с нумерацией помещений на плане.

Технологическая планировка производственных зон и участков выполняется в виде плана и разрезов обычно в масштабе 1:25 или 1:50 в зависимости от размеров и возможности размещения на листе стандартного формата.

План и разрезы выполняются с соблюдением строительного оформления, с указанием маркировки строительных осей и расстояний между ними, толщины стен, оконных и дверных проемов, а также фундаментов (в разрезе).

На планировке по габаритным размерам указываются посты обслуживания или ремонта, оборудование и оснастка зон и участков (канавы, подъемники, конвейеры, верстаки, стенды, стеллажи и пр.), а также проставляются основные технологические размеры (размеры оборудования и их привязка к конструктивным элементам здания). На плане условными обозначениями наносятся места подвода воды, силовой электроэнергии, канализационные стоки и т.д.

Организация и управление производством могут быть представлены структурой предприятия и его подразделений, схемами управления производством и др.

Конструкторская часть может включать:

- классификацию конструктивных решений исходя из назначения разрабатываемой конструкции оборудования, стенда и т.д.;
- принципиальные схемы аналогов разрабатываемой конструкции (обзор);
- различные схемы (кинематические, гидравлические, электрические и др.), поясняющие работу конструкции;
- общие виды конструкции;
- узлы и механизмы конструкции.

Оформление основных надписей, экспликаций и спецификаций графической части

Каждый лист графического материала планировочных решений, конструкторской и других частей проекта снабжается основной надписью (штампом).

Для общих планировок производственных помещений (корпусов), зон и участков используется основная надпись по ГОСТ 21.109-78 (рис. П.3 в прил. 3). Для всех других чертежей, кроме конструкторских, также используется эта основная надпись.

Порядок заполнения основных граф:

- 1 – обозначение документа (см. стр. 17);
- 2 – наименование темы выпускной работы;
- 3 – наименование объекта разработки (например, генплан, производственный корпус, зона ЕО и т.д.);
- 4 – наименование изображенных на планировках планов и разрезов (например, план на отметке 0,000 и разрез 1-1). Если на листе приведено одно изображение, то его название указывают в графе 3, например: «Зона ЕО, план на отметке 0,000». При этом графу 4 не заполняют;
- 5 – стадия – ДП;
- 6 – номер чертежа;

7 – общее количество чертежей в ДП;

8 – наименование вуза, кафедры.

На общих планировках производственных помещений допускается наименование помещений, их площади и категории производств приводить в экспликации помещений (рис. П.6 в прил. 3). Заполнение экспликации производится сверху вниз. На плане номера помещений проставляют в кружках диаметром 7-8 мм.

На технологических планировках зон и участках оборудование, показанное на плане, нумеруется и сводится в спецификацию технологического оборудования, которая оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 21.110-82 (рис. П.6 в прил. 3).

В графах спецификации указываются:

1 – номер позиции оборудования на планировке;

2 – наименование технологического оборудования, его характеристика и завод-изготовитель. Для приборов и средств автоматизации в графе 2, кроме того, указывают наименование и предельные значения параметров измеряемой среды;

3 – тип и марка оборудования;

4, 5, 6, 7 и 8 – в выпускной работе допускается не заполнять;

9 – цена единицы оборудования (в тыс. руб.);

10 – количество;

11 – масса оборудования (в кг).

Основная надпись (штамп) к спецификации такая же, как и для планировочных решений (рис. П.3 прил. 3). При этом в графе 4 приводится надпись «Спецификация технологического оборудования».

Спецификация оборудования выполняется на листах бумаги как записка (не на ватмане) и приводится в приложении к записке.

Конструкторские чертежи выполняются согласно стандартам ЕСКД.

В выпускной работе в основном разрабатываются сборочные чертежи общих видов конструкции, ее узлы и механизмы.

Согласно ГОСТ 2.109-73 сборочный чертеж должен давать представление о расположении и взаимной связи соединяемых составных частей изделия и обеспечивать возможность осуществления сборки и контроля сборочной единицы.

При выполнении сборочного чертежа следует применять упрощения и условности, допускаемые стандартами ЕСКД.

На чертежах конструкторской части проекта приводится основная надпись по ГОСТ 2.104-68 (рис. П.7 в прил. 3).

Порядок заполнения основных граф:

1 – обозначение документа;

2 – наименование сборочной единицы конструкции (например, стенд для диагностирования тормозов);

3 – наименование материала. Заполняется для чертежей деталей;

4 – обозначение литер (для выпускных работ проставляется литер – ДП);

5 – масса изделия;

6 – масштаб чертежа;

7 – номер чертежа;

8 – общее количество чертежей в ДП;

9 – наименование вуза, кафедры, учебной группы.

В соответствии с ГОСТ 2.108-68 к сборочным единицам конструкции составляются спецификации на отдельных листах формата А4 (рис. П.9 и П.10 в прил. 3) с основной надписью (штампом) на первом листе спецификации, приведенной на рис. 1. При этом в графе 2 указывается наименование сборочной единицы, в графе 5 – порядковый номер спецификации и в графе 6 – общее число листов спецификации. На последующих листах спецификации для ДП графы основной надписи (рис. П.2 в прил. 3), за исключением номера листа, допускается не заполнять.

Спецификации выполняются на тех же листах бумаги, что и записка (не на ватмане) и приводятся в приложении.

Порядок заполнения граф спецификаций

Спецификация сборочных единиц (общих видов) конструкции заполняется по форме, приведенной на рис. П.9 в прил. 3, сверху вниз в следующей последовательности:

- разрабатываемая документация;
- сборочные единицы (механизмы, узлы).

Наименование разделов подчеркивается.

В раздел «Разрабатываемая документация» (графа 5) вносятся названия всех разрабатываемых чертежей, относящихся к конструкторской части проекта (обзор конструкций, гидравлические, кинематические и электрические схемы общих видов, механизмов и узлов конструкций), и пояснительная записка. В графе 1 проставляется формат чертежа, а в графе 4 – обозначения сборочных единиц. Графы 2, 3, 6 не заполняются.

В раздел «Сборочные единицы» вносятся: в графу 5 – наименование сборочных единиц (механизмов и узлов); в графу 4 – обозначения; в графу 3 – номера позиций сборочных единиц по общему виду конструкции; в графу 6 – количество однотипных сборочных единиц. Графы 1 и 2 не заполняются.

Спецификация сборочных единиц (механизмов, узлов) и деталей конструкции заполняется по форме, приведенной на рис. П.10 в прил. 3, сверху вниз в следующей последовательности:

- сборочные единицы;
- детали;
- стандартные изделия (детали);
- прочие изделия;
- материалы.

Наименование каждого раздела подчеркивается.

В раздел «Сборочные единицы» вносятся: в графу 5 – наименования сборочных единиц, входящих в специфицируемое изделие (механизм, узел); в графу 4 – обозначения; в графу 3 – номера позиций сборочных единиц по общему виду данного механизма или узла конструкции; в графу 6 – количество однотипных единиц. Графы 1 и 2 не заполняются.

В раздел «Детали» вносятся: в графу 5 – наименование и материал деталей; в графу 4 – обозначение деталей; в графу 3 – номера их позиций по разрабатываемому сборочному чертежу механизма (узла). Графы 1 и 2 не заполняются. Если по разрабатываемому механизму (узлу) специфицируются только сборочные единицы, то раздел «Детали» в спецификацию не вносится.

Разделы «Стандартные изделия (детали)» и «Прочие изделия» заполняются аналогично разделу «Детали», но без указания обозначения (графа 4) и материала (графа 5) деталей.

К стандартным изделиям следует отнести подшипники качения, резьбовые соединения и т.д.

К прочим изделиям относятся изделия, не изготавливаемые на данном предприятии (покупные изделия).

В разделе «Материалы» в графу 5 вносятся наименования и обозначения материалов (бумажных, текстильных, резиновых, кожевенных и других) в соответствии со стандартами. В графу 6 – общее количество материалов на одно специфицируемое изделие с указанием единицы измерения. В графе 3 указываются номера позиций по разрабатываемому сборочному чертежу. Графы 1, 2 и 4 не заполняются.

1.4 Защита дипломного проекта

В соответствии с планом выполнения проекта каждый студент контролируется кафедрой один раз в месяц, а результаты контроля отмечаются в сводном графике. За период дипломного проектирования кафедра проводит два просмотра всех дипломных проектов с целью своевременного выявления и устранения возможных недостатков проектирования. На втором просмотре в соответствии с готовностью проекта назначается срок защиты.

В период дипломного проектирования студент должен обосновать пути решения основных технических задач проекта, окончательно обработать технологию и конструкции на основе подробных технических расчетов, включая расчеты экономичности принятых

технических решений; оформить пояснительную записку и графический материал.

Порядок консультаций по дипломному проектированию

Для согласованной совместной работы профилирующей кафедры и кафедр организации производства и техники безопасности устанавливаются следующие организационные и методические условия:

– выбор варианта технологического процесса и его техническое обоснование, конструкторские разработки, установление трудоемкости выполнения операций и технологического процесса в целом дипломник осуществляет самостоятельно, согласовывая эти решения с руководителем дипломного проекта;

– после определения трудоемкости изделий, приближенных объемных расчетов, подготовки эскиза планировки цеха (участка) дипломник должен явиться к консультанту кафедры организации производства для предварительного согласования состава расчетов по организационно-экономической части дипломного проекта;

– раздел пояснительной записки по охране труда и защите окружающей среды дипломник согласовывает с соответствующей кафедрой после готовности работы.

Порядок посещения консультаций устанавливается кафедрами, осуществляющими руководство и консультации. Выполненные расчеты и описание по соответствующим разделам дипломник согласовывает с консультантами.

Работу над дипломным проектом студент выполняет, как правило, непосредственно в вузе. В отдельных случаях дипломный проект может выполняться на предприятиях, в научных и проектно-конструкторских учреждениях.

Готовность дипломного проекта определяется руководителем и подтверждается его подписью на каждом листе графических и в установленных местах текстовых материалов. Они подписываются вначале студентом, затем консультантами, руководителем и нормо-

контролером. Нормоконтроль проводится штатным нормоконтролером кафедры или его функции осуществляет руководитель дипломного проекта.

При проведении нормоконтроля проверяются: соблюдение в разрабатываемом проекте норм и требований, установленных в государственных отраслевых стандартах; правильность выполнения конструкторских документов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД; достижение в разрабатываемом изделии высокого уровня стандартизации и унификации на основе широкого использования ранее спроектированных, освоенных в производстве стандартных изделий и конструктивных норм.

Готовый проект руководитель вместе со своим письменным отзывом представляет заведующему выпускающей кафедры. В виде исключения дипломный проект с отзывом руководителя может быть представлен заведующему кафедрой студентом. Заведующий кафедрой на основании этих материалов решает вопрос о допуске студента к защите, делая об этом соответствующую запись на пояснительной записке и подписывая графический материал. Если он не считает возможным рекомендовать дипломный проект к защите, вопрос рассматривается на заседании кафедры с обязательным участием руководителя проекта.

Дипломный проект, допущенный к защите, направляется на рецензию, как правило, ведущим работникам автосервиса.

В рецензии на дипломный проект отмечается:

1) соответствие содержания проекта заданию, а также общим требованиям, предъявляемым к дипломным проектам;

2) качество проектных разработок: а) новизна технического процесса (уровень его прогрессивности); б) уровень оснащения цеха (участка) основными и вспомогательным оборудованием, создание нового оборудования, уровень сконструированной специальной оснастки, средств механизации и автоматизации производственных процессов; в) уровень использования в проекте стандартных и унифицированных элементов и решений; г) соответствие разработок

требованиям действующих ГОСТов, ОСТов и другим нормативным документам;

3) обоснованность принятых решений техническими и экономическими расчетами;

4) качество выполнения графической части проекта и написания пояснительной записки;

5) степень реальности проекта, оригинальности разработок.

В рецензии на дипломный проект с расширенной научно-исследовательской частью указываются дополнительно: актуальность разрабатываемой темы; уровень методики исследования, оборудования, оснастки и приборов; глубина предварительной проработки дипломником данных технической литературы по разрабатываемой теме; теоретическая и практическая значимость работы.

В конце рецензии дается общая оценка работы и указывается, заслуживает ли автор работы присвоения квалификации бакалавра.

Защита дипломного проекта проводится на заседании Государственной аттестационной комиссии (ГАК), состав которой утверждается приказом Министра образования и науки Российской Федерации.

Студент-дипломник представляет на защиту:

1) расчетно-пояснительную записку по дипломному проекту в объеме, отвечающем требованиям выпускающей кафедры. Название темы дипломного проекта должно точно соответствовать ее формулировке, указанной в приказе ректора;

2) чертежи и плакаты, выполненные по дипломному проекту;

3) личную карточку студента с выпиской из учебного плана и оценками, полученными при сдаче экзаменов;

4) рецензию;

5) отзыв руководителя с указанием новых решений, содержащихся в дипломном проекте, уровня творческого подхода к проблеме; заключение о возможности представления дипломного проекта на рассмотрение ГАК.

Защита дипломного проекта проводится в следующем порядке:

1) доклад студента-дипломника (15–20 мин);

- 2) оглашение отзыва руководителя и рецензии;
- 3) вопросы членов ГАК и ответы студента на них;
- 4) ответы студента на замечания рецензента.

Главное внимание в докладе должно быть уделено тем научным, конструкторским, технологическим или другим задачам, разработка или модернизация которых были проведены в соответствии с дипломным заданием. При этом рассмотрение проектных предложений должно сопровождаться обоснованием их экономической эффективности. В докладе также следует раскрыть суть основных технических решений по выбору оборудования и его планировке, конструкции технологической оснастки; привести основные положения по организации и управлению производством, а также мероприятия по охране труда, технике безопасности и защите окружающей среды. В заключение доклада должны быть приведены сравнительные технико-экономические показатели по базовому и проектируемому вариантам.

Результаты защиты дипломного проекта оцениваются ГАК.

По результатам защиты дипломного проекта выставляется оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно»), которая объявляется студенту в день защиты после закрытого заседания ГАК.

В зависимости от характера работы и реальности результата ГАК может принять решение о необходимости его внедрения в производство.

При выполнении дипломного проекта с расширенной научно-исследовательской частью дополнительно отмечается его научный уровень и важность использования результатов в дальнейших исследованиях.

Если защита дипломного проекта признана неудовлетворительной, ГАК решает, может ли студент представить к повторной защите тот же проект с доработками, определяемыми комиссией, или же обязан разработать новый проект, тема которого вновь утверждается кафедрой.

2 ТЕМАТИКА И СОДЕРЖАНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

2.1 Выбор темы дипломного проекта

В дипломном проекте необходимо глубоко раскрыть вопросы технико-экономического обоснования выбора исходных данных, технологии диагностирования, технического обслуживания и ремонта автомобилей, экономического анализа и др.

Темы дипломных проектов должны соответствовать профилю работы инженера по сервисному обслуживанию автомобилей и исходить из задач, поставленных в директивных документах по развитию автомобилизма, науки и техники. Они должны, как правило, носить комплексный характер и предусматривать решение технических, организационных и экономических задач и разрабатываться преимущественно на базе действующих предприятий с решением конкретных практических вопросов.

Рекомендуются следующие основные направления при выборе тематики дипломных проектов:

- проектирование предприятий, станций и центров технического обслуживания автомобилей в городах и на автомагистралях;
- реконструкция существующих предприятий технического обслуживания;
- проектирование средств технического обслуживания автомобилей (стационарных и передвижных);
- научные исследования по технической эксплуатации автомобилей.

Тематика дипломных проектов и их разделов должна быть перспективной, должна учитывать предполагаемое развитие автомобилестроения и связанных с ним отраслей на ближайшие 5–10 лет.

Наиболее распространенными темами дипломного проектирования по обслуживанию и ремонту автомобилей являются проекты предприятий с различной пропускной возможностью и детальной проработкой специализированных постов, зон и участков по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей и агрегатов; постов

и линий диагностирования или их реконструкция; производственных отделений (моторного, агрегатного, электротехнического и пр.); складов; систем учета выполняемых работ; других элементов.

Актуальными являются темы, связанные с внедрением перспективных методов организации производства по автосервису и фирменному обслуживанию автомобилей с системой централизованного управления производством.

В ряде случаев дипломные проекты могут разрабатываться по новым для предприятия отделениям и участкам или для всего предприятия (комплексный проект) силами нескольких студентов. При комплексном проектировании индивидуальные задания выдаются каждому студенту со строго регламентированным перечнем вопросов.

При разработке научно-исследовательской темы, объем и содержание графической части и расчетно-пояснительной записки согласовываются с консультантом проекта. Проводится анализ соответствующих данных по журналам, личным карточкам автомобилей, табуляграммам и другой документации, которая ведется на предприятии.

Как правило, исследовательская часть должна быть главной в проекте, поэтому результаты исследования в соответствии с его целью могут предшествовать технологическому расчету предприятия или его отделений и конструкторской части проекта. Исследовательская часть может быть также самостоятельным разделом проекта.

Примерная тематика дипломных проектов и их разделов приведена в приложении 1.

2.2 Структура дипломного проекта

Для достижения цели дипломного проекта при решении конкретной инженерной задачи требуется концентрация знаний, полученных студентом за время учебы в вузе, и умение дипломника методически и последовательно аргументировать как саму постановку задачи, так и ход ее решения. Именно из этих компонентов форми-

руется квалификация специалиста, которая оценивается Государственной аттестационной комиссией при защите дипломного проекта. Таким образом, дипломный проект рассматривается как творческий отчет студента в виде разработанных им проектных предложений и одновременно как экзамен по качеству усвоения тех дисциплин, которые он изучал в университете. Совмещение двух вышеназванных аспектов (творческий отчет и экзамен) требует использования единой методики построения структуры дипломного проекта.

Структура дипломного проекта регламентируется специальными указаниями. Это обеспечивает представление материала в виде системной модели, т.е. с соблюдением строгой методической линии от постановки задачи до получения результата, а наличие связей выявляет компетентность соискателя квалификации бакалавра, т.е. уровень специальной подготовки дипломника.

В связи с тем, что задачей дипломного проекта является решение комплекса сложных вопросов, он должен, как правило, включать следующие разделы:

а) обзор состояния разрабатываемой темы по отечественным и зарубежным источникам и обоснование актуальности предполагаемой разработки;

б) результаты исследовательской, экспериментальной работы студента-дипломника;

в) технико-экономическое обоснование исходных данных для проектирования;

г) технологические разработки;

д) конструкторскую часть, включающую патентный поиск;

е) обеспечение требований охраны труда;

ж) технико-экономическое обоснование;

з) заключение.

В зависимости от характера дипломного проекта по решению руководителя один из разделов, «г» или «д», может быть исключен. Допускается также изменение последовательности разделов в пояснительной записке, обусловливаемое характером разрабатываемой темы.

Расчетно-пояснительная записка, как правило, включает приведенные ниже разделы.

Аннотация – это краткая характеристика работы с точки зрения ее содержания, назначения, новизны и формы. Она отражает основное содержание проекта и рекомендации по внедрению его в производство. Объем аннотации согласно ГОСТ 7.9-95 составляет 500 печатных знаков, т.е. 10–15 строк. На листе с аннотацией слева вверху указывают индекс работы по УДК. Заголовком служит слово «Аннотация», которое располагают в средней части строки.

Содержание записки предназначено для информирования о расположении в ней достаточно обособленных частей с указанием наименования и номера страницы, с которой они начинаются.

Введение должно отразить основные задачи, поставленные перед предприятием, раскрыть хозяйственное значение и актуальность темы дипломного проекта, охарактеризовать состояние вопроса, которому посвящен проект, и обосновать цель разработок. Здесь же следует сформулировать конкретные задачи по развитию проектируемого объекта. В случае необходимости во Введении излагаются особенности выполнения данного проекта и условия реализации проектных решений и разработок.

В основных разделах расчетно-пояснительной записки должны содержаться все необходимые описания, в том числе расчеты, связанные с обоснованием экономической эффективности разрабатываемых в дипломе предложений, мероприятия по технике безопасности. Таблицы справочного или нормативного характера, спецификации помещаются в *приложении*. Подробное содержание основных разделов рассмотрено ниже.

Заключение объемом 0,7–1,5 страницы должно отражать сущность выполненных проектных решений, содержать рекомендации по их внедрению в производство и оценку технико-экономической эффективности.

Список литературы (библиография) должен содержать перечень источников, использованных при выполнении дипломного проекта: учебники, справочники, отчеты научных лабораторий по НИР,

изобретения, нормативно-технические документы (ГОСТ, РТМ), статьи из сборников научных трудов, статьи из технических журналов и газет, статьи из информационных сборников. Список использованной литературы оформляется в алфавитном порядке по фамилиям авторов. Для книг указываются: фамилии авторов, наименование книги, издательство, год издания и количество страниц; для журнальных статей – фамилии авторов, наименование статьи, название журнала, его номер, год издания, номера страниц, на которых напечатана статья.

Примерная структура расчетно-пояснительной записки, распределение графического материала и объема работ по отдельным разделам дипломных проектов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Примерная структура дипломного проекта

Наименование разделов проекта	Ориентировочный объем, %	Графическая часть (кол-во чертежей А1)
Аннотация	–	–
Введение, обзор состояния вопросов разрабатываемой темы	5–10	–
Результаты исследований студента-дипломника	15–20	–
Технико-экономическое обоснование исходных данных проекта	10–15	–
Технологическая часть	30–45	4–5
Конструкторская часть	10–15	3–4
Охрана труда и защита окружающей среды	10–15	0–1
Экономическая часть	–	1
Заключение	1–3	–
Список литературы	–	–
Приложения	1	–
Содержание	–	–

Структурными элементами дипломного проекта являются как разделы в целом, так и подразделы с прямыми и обратными связями.

Наполнение структурных элементов осуществляется автономно с постоянным анализом обратных связей, что сразу же определяет степень значимости предыдущих разделов по отношению друг к другу и к реализации задачи дипломного проектирования в целом. Руководитель дипломного проекта в ходе постановки задачи и ее решения не должен ограничивать студента жесткими рамками, напротив, должна допускаться некоторая степень свободы. Это обязывает дипломника в рамках заданного направления выбрать и обосновать объект и самостоятельно четко поставить задачу.

3 АНАЛИЗ И ОБОСНОВАНИЕ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Результаты исследований студента, полученные на преддипломной практике и изложенные в отчете, характеризуют состояние производственно-технической базы предприятия, цеха или отдельной установки и отражают актуальность и практическую значимость темы дипломного проекта.

Обоснование исходных данных проекта ведется путем сопоставления технико-экономических показателей действующего предприятия с нормативными. Для этого по отчетным данным или паспорту определяются: основные производственные фонды предприятия; численность производственных рабочих, занятых непосредственно на ТО и ремонте автомобилей; число постов ТО и ТР; площадь производственно-складских помещений; площадь вспомогательных помещений; площадь территории.

Основная производственная единица по обслуживанию и ремонту автомобилей производит продажу новых и подержанных автомобилей, осуществляет их предпродажное обслуживание, продажу запасных частей, эксплуатационных материалов и принадлежностей к автомобилям; выполняет техническое обслуживание и текущий ремонт, гарантийный ремонт; капитальный ремонт агрегатов. В зависимости от мощности, места расположения, назначения и специализации виды выполняемых работ и их сочетание могут быть различными.

Предприятия по назначению подразделяются на городские и дорожные. Их различают по размерам и функциям в интересах повышения эффективности автосервиса. Типовая классификация (рис. 2) облегчает централизованное планирование, позволяет более наглядно представить потребности в техническом обслуживании, дает возможность проектировщикам разрабатывать типовые проекты, применять современные методы проектирования.

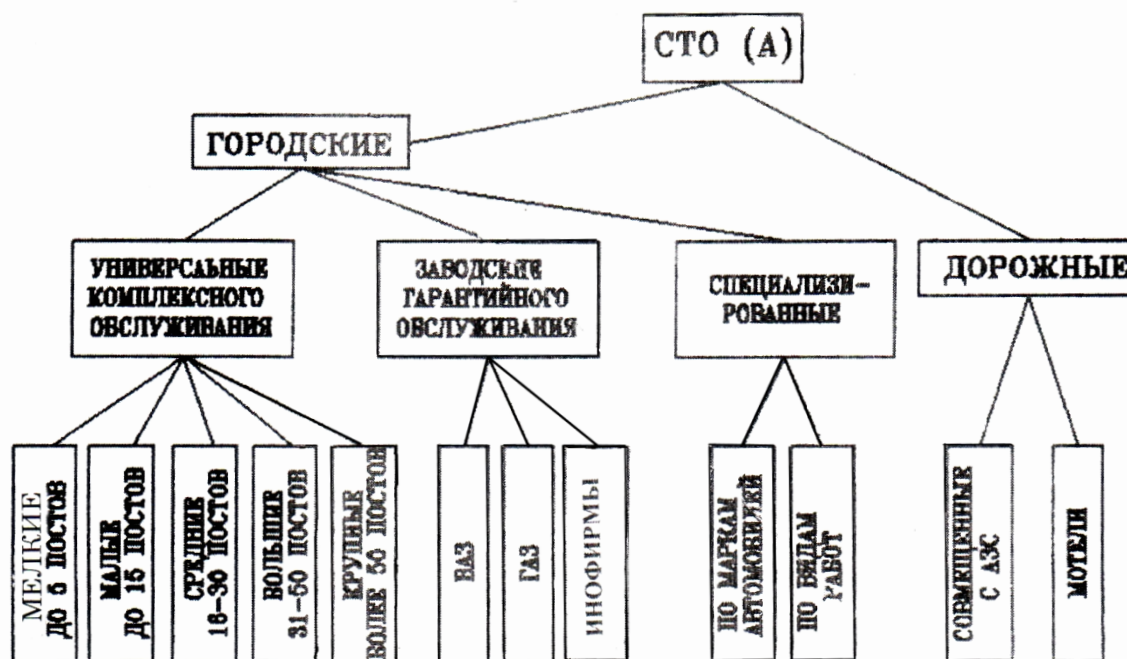


Рис. 2. Классификация станций обслуживания

Городские станции могут быть: универсальные, заводские гарантийного обслуживания и специализированные по маркам автомобилей.

Организация ТО и ремонта автомобилей на станциях удобна для клиентов, а заводы-изготовители получают информацию о качестве и надежности своей продукции. Сеть станций обслуживания автомобилей индивидуальных владельцев представлена в основном универсальными комплексными станциями, рассчитанными на выполнение всевозможных видов работ по ТО и ремонту.

Универсальные станции комплексного обслуживания (табл. 2) по мощности и по размерам подразделяются на четыре категории: малые, средние, большие, крупные. Наибольшее распространение получили малые станции (до 15 рабочих постов).

Городские станции в основном имеют постоянную клиентуру, а дорожные – случайную. Такое различие отражается на методах расчета программы, структурном составе и технологическом оснащении станций. С увеличением парка легковых автомобилей наибольшее распространение получают специализированные станции комплексного обслуживания, т.е. выполняющие ТО и ремонт

определенной марки автомобилей, а также станции, специализированные по видам работ, например: по диагностике, мойке, ремонту электрооборудования и приборов питания, тормозов, агрегатов, окраске кузова и т.д.

Таблица 2

Классификация городских станций по мощности

Класс станции	Число рабочих постов	Парк автомобилей, обслуживаемых станцией (ориентировочно) тыс. ед.
Малые	До 15	До 3
Средние	16–30	3–6
Большие	31–50	6–10
Крупные	Более 50	Свыше 10

Основанием для специализации станций по маркам автомобилей или видам услуг является наличие в обслуживаемом регионе достаточного парка автомобилей данной марки. Перечень оказываемых услуг включает выполнение моечных, смазочных, крепежных, регулировочных работ, устранение отказов и неисправностей, заправку автомобилей топливом и снабжение другими материалами, а также оказание технической помощи на дороге (автомобили техпомощи) и буксировку транспортных средств, потерявших способность двигаться собственным ходом. Основные виды услуг, выполняемых различными станциями, приведены в табл. 3.

Станции следует располагать поблизости от транспортных магистралей, в центре обслуживаемого района, в легкодоступном месте.

Планируя привязку станции к дорожной сети, необходимо принимать во внимание то воздействие, которое может оказать создание станции на дорожное движение. Автосервисы следует располагать около таких улиц и дорог, простое ответвление от которых не будет исключать двустороннего движения.

Таблица 3

Виды услуг, оказываемых станциями различного типа

Виды услуг	Назначение и класс станции			
	Малые	Средние	Большие и крупные	Дорожные
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	-	-	+	-
Медницкие работы	+	+	+	+*
Сварочные работы	+	+	+	-
Жестянные работы	+	+	+	-
Кузовные работы	+*	+	+	-
Обойные работы	+*	+	+	-
Подкраска кузова	+	+	+	-
Полная окраска кузова	-	+	+	-
Антикоррозийное покрытие кузова	-	+	+	-
Продажа запчастей и материалов	+	+	+	+
Продажа автомобилей	-	+*	+	-
Техпомощь на дороге	-	-	-	+
Заправка автомобилей топливом и маслами	-	-	-	+

+ – виды услуг, оказываемые на станциях обязательно;

+* – виды услуг, оказываемые необязательно, в зависимости от месторасположения, мощности станции и т.д.

Необходимую площадь под станцию обслуживания определяют с учетом площади всех сооружений, внутренних транспортных путей и стоянок. Потребность в площадях для станций различной величины составляет 0,2–1,5 га. С точки зрения технологии, наиболее подходящим считается квадратный или приближающийся к квадрату участок. При планировке следует учитывать возможности дальнейшего развития станции.

Важным технико-экономическим фактором при планировке является наличие сетей коммуникаций. При этом следует учитывать значительные потребности станции в промышленной воде, а значит, необходимо позаботиться о правильной очистке и отводе сточных вод.

В зависимости от типов размещения выполняется и планировка станции. При планировке станции в рамках отведенной территории следует учитывать такие особенности ее расположения, как: привязку к дорожной сети, технологическую последовательность расположения станции и прочих сооружений (заправочных колонок, складских помещений и т.д.), необходимость внутренних транспортных путей, стоянок, озеленения, расположения подземных сооружений.

Подземные сооружения, связанные с технологическими процессами обслуживания, следует расположить поблизости от соответствующих участков, по возможности на озелененной территории позади станции.

Если станция обслуживания состоит из нескольких зданий, то помещение для работ по уходу и проверке следует размещать ближе к въезду, а остальные участки – в помещениях, удаленных от въезда на станцию. При размещении станции в нескольких зданиях, которые расположены вокруг главного производственного здания, нужно выполнить кольцевую дорогу с привязкой к ней всех вспомогательных сооружений. При размещении в одном блоке здание станции следует поместить в центре площадки. Технологические функции станции требуют движения против часовой стрелки. У въезда на

станцию необходимо оборудовать стоянку для поступающих на обслуживание автомобилей, а со стороны выезда – стоянку для отремонтированных автомобилей. В зависимости от мощности станции обслуживания, порядка и характера технологических операций вблизи отдельных технологических участков могут быть устроены стоянки.

Станции, расположенные поблизости от крупных автомагистралей, могут совмещаться с предприятиями общественного питания (кафе, ресторанами), мотелями и гостиницами. Эти объекты следует размещать в отдалении от автомагистрали, изолированно от внутреннего движения по территории станции, в местах, пригодных для отдыха.

Необходимость реконструкции, расширения и технического перевооружения предприятия, его отдельных зон и участков может быть обусловлена следующими причинами: изменением численности подвижного состава, типов и моделей обслуживаемых автомобилей, прицепов и полуприцепов; недостатком производственных мощностей (постов, площадей зон и участков); низким уровнем механизации производственных процессов; внедрением новых видов технологического и диагностического оборудования; совершенствованием процессов технологии и организации производства; внедрением прогрессивных способов безгаражного хранения подвижного состава и рядом других причин.

На основе выполненного анализа формулируется цель и ставятся задачи дипломного проектирования.

4 РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Задачей этой части дипломного проекта является расчет программы и объема работ для проектируемой (реконструируемой) станции, ее производственной зоны и участка. Исходные данные принимаются исходя из условий работы действующего предприятия с учетом перспективы его развития. При выполнении этого раздела следует руководствоваться методикой технологического расчета, приведенной в учебнике и учебном пособии [41, 42, 43], а также основными нормативами.

С использованием предлагаемой методики производится расчет по зоне (участку) и определяются: численность производственных рабочих, число постов и линий для ТО и ТР, потребность в технологическом и диагностическом оборудовании, оснастке и инструменте, потребность в производственных площадях, уровень механизации для станции в целом. Дается описание технологического процесса и характеристика рабочих мест, описание технологической планировки реконструируемой зоны (участка). Приводится технико-экономическая оценка реконструкции, отмечаются ее преимущества по сравнению с существующей зоной (участком). Результаты технологического проектирования служат основой для разработки других частей проекта (строительной, инженерной и пр.) и во многом определяют качество проекта в целом.

Ниже представлены материалы, обобщающие основные справочно-нормативные данные, предусмотренные нормами технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта (ОНТП-01-91).

Объемы работ и размеры городских станций определяют при проектировании из расчета примерно 150...200 автомобилей в год на один рабочий пост. В свою очередь, количество обслуживаемых автомобилей на перспективу для города или района должно быть установлено на основе анализа темпов прироста населения и автомобилей.

Количество автомобилей, обслуживаемых на станции, определяется из выражения

$$N' = Hn / 1000,$$

где H – численность населения;

n – число автомобилей на 1000 жителей (к концу 2030 г. для Спб. $n = 340$).

Учитывая, что определенная часть владельцев проводит техническое обслуживание и ремонт автомобилей собственными силами, расчетное число автомобилей, обслуживаемых станциями автосервиса за год, можно определить из выражения

$$N = N'k,$$

где k – коэффициент, принимаемый равным 0,75...0,90.

Определение типа станции технического обслуживания (универсальная или специальная) выполняется на основе технико-экономического обоснования с учетом расчетного числа рабочих постов для автомобилей различных моделей и данных об имеющихся станциях в городе, где предусматривается строительство.

Необходимо учитывать также особенности эксплуатации автомобилей. К ним относятся: простой автомобилей в условиях безгаражного хранения, относительно невысокая квалификация водителей, нерегулярное проведение технического обслуживания автомобилей и т.п. Все это в значительной мере затрудняет организацию деятельности предприятий по поддержанию автомобилей в технически исправном состоянии и, соответственно, проектирование станции. Проведение различных работ по обслуживанию и ремонту указанных автомобилей на предприятии носит в основном случайный, сезонный характер.

Объемы работ и размеры дорожных станций зависят от интенсивности движения (числа автомобилей, проходящих по автомобильным дорогам за сутки или в среднем за год в обоих направлениях), количества сходов автомобилей с дороги и расстояния между станциями.

В соответствии с ОНТП-01–91 число заездов на станцию для выполнения уборочно-моечных работ по легковым автомобилям составляет 5,5 % от интенсивности движения на дороге, по грузовым автомобилям и автобусам – 0,6 %; число заездов на станцию для выполнения ТО и ТР – соответственно 4,5 и 0,5 %.

Средняя трудоемкость работ при каждом заезде легкового автомобиля составляет 2,5 чел.-ч, а грузового автомобиля или автобуса – 3,6 чел.-ч. Число рабочих постов на дорожных станциях, как правило, не превышает 10 и иногда достигает 20.

Общее число заездов всех автомобилей N_d (грузовых, легковых и автобусов) в сутки на дорожную станцию определяется по рекомендации Гипроавтотранса в зависимости от интенсивности движения на дорожном участке проектируемой станции, т.е.

$$N_d = I_d p / 100,$$

где I_d – интенсивность движения на автомобильной дороге;

p – частота заездов (в процентах от интенсивности движения за сутки).

Для проектируемых автомобильных дорог интенсивность движения определяется по СНиП II-Д.5-72 в зависимости от категории дорог: I – более 7000, II – 3000...7000, III – 1000...3000, IV – 200...1000; V – менее 200 автомобилей в сутки.

Рекомендуемое среднее расстояние между дорожными станциями для федеральных автомобильных дорог составляет 200...300 км, для внутривнутриреспубликанских – 300...400 км.

Рассматривая сегодня организацию станции технического обслуживания и ремонта автомобилей, необходимо иметь в виду, что владельцы эксплуатируют автомобили как в личном пользовании, так и в качестве транспорта для перевозок пассажиров и грузов.

Владелец автомобиля сам определяет и учитывает пробег, следит за техническим состоянием автомобиля, выполняет его обслуживание и ремонт полностью или частично. В послегарантийный период эксплуатации автомобиля владелец самостоятельно устанавливает периодичность и объем профилактических работ. По сравнению со служебными, автомобили индивидуальных владельцев имеют

значительно меньший среднегодовой пробег. Эксплуатация автомобилей индивидуальных владельцев характеризуется также сравнительно низким качеством их вождения, длительными простоями в условиях безгаражного хранения, эпизодичностью интенсивных нагрузок в период эксплуатации – в выходные дни, в период отпусков.

Особенности эксплуатации легковых автомобилей индивидуальными владельцами затрудняют проектирование и организацию производственной деятельности предприятий по ТО и ремонту указанных автомобилей, так как количество заездов и объем заявок на разные виды работ носят случайный характер.

Сроки обслуживания автомобилей в гарантийный период эксплуатации устанавливаются заводами-изготовителями по времени и по пробегу с начала эксплуатации.

Гарантийное техническое обслуживание выполняется в специализированных центрах, на станциях гарантийного обслуживания или на станциях технического обслуживания общего пользования, имеющих соответствующие договоры с заводами-изготовителями. Гарантийный ремонт автомобилей производят только при соблюдении правил их эксплуатации.

Техническое обслуживание и ремонт автомобилей в послегарантийный период эксплуатации производятся в соответствии с действующим «Положением о техническом обслуживании и ремонте легковых автомобилей, принадлежащих гражданам». Положение определяет единую техническую политику в области ТО и ремонта указанных автомобилей, устанавливает необходимые требования к системе ТО, его организации и регулирует взаимоотношения между предприятиями системы «Автотехобслуживание», владельцами автомобилей и заводами-изготовителями

Для планирования работы станции предусмотрены нормативы трудоемкости ТО и ТР. Трудоемкость и периодичность ТО и ТР регламентирует ГОСТ 21624-81. В табл. 4–8 периодичность и удельная трудоемкость ТО и ТР даны для условий эксплуатации I категории в районах с умеренно холодным климатом. Для других условий эксплуатации и других природно-климатических районов они корректируются умножением на коэффициенты, приведенные в табл. 9 и 10.

Таблица 4

**Трудоемкость технического обслуживания и текущего ремонта
легковых автомобилей с колесной формулой 4×2**

Класс автомобиля	Рабочий объем двигателя, л	Масса (сухая), кг	Нормативная трудоемкость (по ГОСТ 21624-81)		
			ЕО чел.-ч	ТО чел.-ч/1000 км пробега	ТР чел.-ч/1000 км пробега
Особо малый	До 1,2	До 850	0,25	0,7	1,7
Малый	Св. 1,2 до 1,8	Св.850 до 1150	0,35	0,8	2,0
Средний	Св. 1,8 до 3,5	Св. 1150 до 1500	0,45	1,0	2,3

Таблица 5

**Трудоемкость технического обслуживания
и текущего ремонта автобусов**

Класс	Длина, м	Нормативная трудоемкость (по ГОСТ 21624-81)		
		ЕО чел.-ч	ТО чел.-ч/1000 км пробега	ТР чел.-ч/1000 км пробега
Особо малый	До 5,0	0,50	2,00	3,6
Малый	Св. 6,0 до 7,5	0,70	2,50	4,0
Средний	Св. 8,0 до 9,5	0,95	3,00	4,5
Большой	Св. 9,5 до 12	1,20	3,90	4,9

Таблица 6

**Трудоемкость технического обслуживания и текущего ремонта
грузовых автомобилей общего назначения**

Грузоподъемность	Полезная нагрузка, т	Нормативная трудоемкость (по ГОСТ 21624-81)		
		ЕО чел.-ч	ТО чел.-ч/1000 км пробега	ТР чел.-ч 1000 км пробега
Особо малая	От 0,5 до 1,0	0,20	0,90	2,0
Малая	Св. 1,0 до 3,0	0,40	1,20	2,7
Средняя	Св. 3,0 до 4,0	0,55	1,40	3,2
	Св. 4,0 до 5,0	0,55	1,80	3,5
Большая	Св. 5,0 до 8,0	0,65	2,00	5,0
	Св. 8,0 до 10,0	0,80	2,50	5,5
Особо большая	Св. 10,0 до 16,0	1,00	2,60	7,0

Таблица 7

**Трудоемкость технического обслуживания и текущего
ремонта прицепов и полуприцепов**

Тип	Грузоподъемность	Полезная нагрузка, т	Нормативная трудоемкость (по ГОСТ 21624-81)		
			ЕО чел.-ч	ТО чел.-ч/1000 км пробега	ТР чел.-ч/1000 км пробега
Прицепы одноосные	Малая и средняя	До 3,0	0,12	0,35	0,4
Прицепы двухосные	Средняя и большая	До 8,0	0,22	0,70	1,2
	Особо большая	8,0 и более	0,34	0,90	1,8
Полупри- цепы одноосные	Средняя и большая	До 8,0	0,22	0,70	1,2
	Особо большая	8,0 и более	0,22	0,75	1,2
Полупри- цепы многоосные	Особо большая	От 8,0 до 16,0	0,34	1,00	1,6

Таблица 8

**Трудоемкость технического обслуживания и текущего
ремонта полноприводных односкатных автомобилей с колесной
формулой 4×4 и 6×6**

Грузоподъемность	Полезная нагрузка, т	Нормативная трудоемкость (по ГОСТ 21624-81)		
		ЕО чел.-ч	ТО чел.-ч/1000 км пробега	ТР чел.-ч/1000 км пробега
Особо малая	От 0,3 до 1,0	0,35	1,50	3,2
Малая	Св. 1,0 до 3,0	0,45	1,80	3,8
Средняя	Св. 3,0 до 4,0	0,60	2,00	4,5
	Св. 4,0 до 6,0	0,65	2,40	5,2
Большая	Св. 6,0 до 8,0	0,70	2,80	6,8

Таблица 9

Коэффициенты корректирования периодичности технического обслуживания и удельной трудоемкости текущего ремонта в зависимости от природно-климатических районов эксплуатации изделий автомобильной техники

Природно-климатический район	Коэффициент корректирования	
	периодичности ТО	удельной трудоемкости ТР
С умеренно холодным климатом	1,0	1,0
С умеренно теплым, умеренно теплым влажным и теплым влажным климатом	1,0	0,9
С жарким сухим, очень жарким сухим климатом	0,9	1,1
С холодным климатом при средней температуре января: от -15°C до -20°C от -20°C до -35°C	0,9 0,9	1,1 1,2
С очень холодным климатом при средней температуре января ниже -35°C	0,8	1,3

Примечание. При работе автомобилей в условиях с высокой агрессивностью окружающей среды периодичность ТО уменьшают на 10%, а удельную трудоемкость ТР увеличивают на 10%.

К условиям с высокой агрессивностью окружающей среды приравнивается работа изделий автомобильной техники по перевозке химических грузов, вызывающих интенсивную коррозию.

Таблица 10

Коэффициенты корректирования периодичности технического обслуживания и удельной оперативной трудоемкости текущего ремонта в зависимости от категории условий эксплуатации изделий автомобильной техники

Категории условий эксплуатации по ГОСТ 21624-81	Коэффициент корректирования	
	периодичности ТО, не менее	удельной трудоемкости. ТР, не более
I	1,0	1,0
II	0,9	1,1
III	0,8	1,2
IV	0,7	1,4
V	0,6	1,5

Поскольку некоторая часть индивидуальных владельцев автомобилей проводит их обслуживание и ремонт собственными силами, целесообразно при станции предусматривать посты самообслуживания. В перспективе возможна организация и специализированных станций самообслуживания.

Городские станции в зависимости от мощности и размера подразделяются (по классификации Гипроавтотранса для действующих проектов станции) на малые – до 15 рабочих постов, средние – до 30, большие – до 50 и крупные – свыше 50 рабочих постов. По классификации станции подразделяются на малые – до 10 рабочих постов, средние – до 35 и большие – свыше 35 рабочих постов.

Дорожные станции являются универсальными. Число рабочих постов на них, как правило, не превышает 10.

Методика технологического расчета станции основана на том, что обслуживание и ремонт автомобилей представляют собой разомкнутую систему массового обслуживания, в которую поступает случайный поток требований на ТО и ТР большого количества автомобилей. Поэтому в основе методики технологического расчета станции лежит теория массового обслуживания. С учетом того, что указанную систему можно рассматривать как систему с отказами, а поток обслуживаемых требований ограничен пропускной способностью постов, при дипломном проектировании для упрощения расчетов пользуются среднестатистическими данными по количеству заездов на станцию, годовому пробегу автомобилей, удельной трудоемкости ТО и ТР на 1000 км пробега и т.п.

Производственная мощность и размер станции оцениваются одним показателем – числом рабочих постов. Мощность и размеры станции должны обеспечить загрузку оборудования и персонала станции при небольших простоях автомобилей в ожидании обслуживания и ремонта.

При обосновании мощности и типа городских станций необходимо учитывать количество автомобилей, принадлежащих населению, в городе, районе, области, наличие действующих станций, их мощность и специализацию, климатические и дорожные условия,

продолжительность эксплуатации автомобилей. Необходимо максимально приближать станцию к местам концентрации автомобилей, предусматривать организацию станций с различным набором услуг и с учетом того, что чем больше спрос на производство определенных работ, тем ближе данная станция должна быть расположена к потребителю.

Основными факторами, определяющими мощность и тип городских станций, является число и состав автомобилей по маркам, находящихся в зоне действия проектируемой станции.

Для решения вопроса о степени специализации станции из общего числа обслуживаемых автомобилей производят их выборку по маркам и ориентировочно рассчитывают требуемое число рабочих постов для обслуживания и ремонта автомобилей каждой марки с помощью выражения

$$X' = N_M / \Pi,$$

где X' – количество рабочих постов для обслуживания и ремонта автомобилей данной марки;

N_M – количество автомобилей данной марки, подлежащих обслуживанию и ремонту на станции в течение года;

Π – нормативная усредненная по моделям автомобилей производственная мощность (пропускная способность) рабочего поста (автомобилей в год).

Так, например, нормативная усредненная по моделям автомобилей производственная мощность рабочего поста на станции составляла 244 автомобиля в год. Рассчитана она при следующих условиях: годовой пробег автомобиля – 10 тыс. км; количество заездов одного автомобиля на станцию – 2; средневзвешенная по парку удельная нормативная трудоемкость ТО и ТР на 1000 км пробега – 3,95 чел.-ч; пост работает в две смены; число рабочих на посту – 2,3. Коэффициент использования поста – 0,92.

Если расчетное число постов для обслуживания автомобилей одной марки меньше десяти, принимают решение о строительстве универсальной комплексной станции. При этом учитывают действующие в городе (районе) станции.

Обслуживание автомобилей других марок, для которых требуется менее десяти рабочих постов, организуют на универсальных комплексных станциях. Аналогично решают вопрос о реконструкции универсальной комплексной станции в специализированную. При обосновании мощности городских станций учитывают необходимость обслуживания транзитных автомобилей.

Мощность дорожных станций определяется количеством заездов автомобилей всех типов (легковых, грузовых и автобусов) на станцию в сутки. Зависит оно от интенсивности движения на дороге, частоты схода автомобилей с дороги для выполнения ТО и ТР и расстояния между станциями.

Общее число заездов в сутки автомобилей всех типов на станцию для ТО и ТР определяется выражением

$$N^C = N^C_{Л} + N^C_{Г} + N^C_{А},$$

где $N^C_{Л}$, $N^C_{Г}$, $N^C_{А}$ – число заездов на станцию соответственно легковых, грузовых автомобилей и автобусов в сутки.

Количество рабочих постов для ТО и ТР автомобилей каждого типа (без учета постов для уборочно-моечных работ) определяется из выражения

$$X = N^C t_{CP} \varphi k_{П} / (P_{П} C \eta_{П} Ч_{СМ}),$$

где t_{CP} – средняя трудоемкость работ ТО и ТР на один заезд автомобиля без учета уборочно-моечных работ (2,5 чел.-ч для легковых автомобилей и 3,6 чел.-ч для грузовых автомобилей и автобусов);

φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на станцию: $\varphi = 1,25$;

$k_{П}$ – коэффициент, учитывающий долю постовых работ в общей трудоемкости ТО и ТР: $k_{П} = 0,8$;

$Ч_{СМ}$ – продолжительность рабочей смены, ч;

$P_{П}$ – среднее число рабочих на посту: $P_{П} = 1,5 \dots 2,5$;

C – число смен работы в сутки: $C = 2$;

$\eta_{П}$ – коэффициент использования рабочего времени: $\eta_{П} = 0,96$.

Суммированием расчетного количества постов для автомобилей каждого типа и округлением результата до целого числа определяют количество рабочих постов для ТО и ТР без учета постов для уборочно-моечных работ.

Количество постов для уборочно-моечных работ рассчитывают аналогично с учетом того, что количество заездов в сутки на станцию для выполнения работ этого вида принимают равным 5,5%, для легковых автомобилей и 0,5% для грузовых и автобусов от интенсивности движения на дороге в наиболее напряженном месяце года. Трудоемкость уборочно-моечных работ за один заезд составляет 0,2 чел.-ч для легковых автомобилей всех классов и 0,3 чел.-ч для грузовых автомобилей и автобусов, $k_{\Pi} = 1$, $\varphi = 1,15$, $\eta_{\Pi} = 0,93$, $P_{\Pi} = 1$.

Производственная программа станций технического обслуживания (городских и дорожных) при их технологическом расчете по видам технических воздействий не определяется в связи с тем, что заезды автомобилей на станцию для выполнения всех видов работ носят вероятностный характер.

Производственная программа городских станций определяется количеством комплексно обслуживаемых автомобилей и является основой для расчета годовой трудоемкости работ, числа постов ТО и ТР, численности рабочих, числа мест ожидания и хранения автомобилей, площади производственных, складских, административных и бытовых помещений.

Годовая трудоемкость работ городских станций зависит от годового объема уборочно-моечных работ, работ по ТО и ТР и по предпродажной подготовке автомобилей. Если станция расположена на трассе туристических маршрутов, учитывают потребности в ТО и ТР транзитных автомобилей.

Годовая трудоемкость уборочно-моечных работ перед ТО и ТР определяется из выражения

$$T_{y.-M}^{\Gamma} = N_{CTO} N_{Aty.-M}^{\Gamma},$$

где $T_{y.-M}^{\Gamma}$ – годовая трудоемкость уборочно-моечных работ, чел.-ч;

- $N_{\text{СТО}}$ – количество комплексно обслуживаемых автомобилей;
- $N^{\Gamma}_{\text{А}}$ – количество заездов одного комплексно обслуживаемого автомобиля в течение года (принимают равным 5);
- $t_{\text{у.-м}}$ – трудоемкость уборочно-моечных работ на один заезд, чел.-ч.

Если предусматриваются уборочно-моечные работы как самостоятельный вид услуг, то полагают, что они выполняются через 800...1000 км пробега автомобиля при годовом его пробеге 9...11 тыс. км.

Трудоемкость уборочно-моечных работ на один заезд принимают 0,15 чел.-ч для легковых автомобилей особо малого класса, 0,2 – для малого и 0,25 чел.-ч для среднего класса.

Годовая трудоемкость работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту автомобилей определяется из выражения

$$T^{\Gamma} = N_{\text{СТО}} L^{\Gamma} t / 1000,$$

где L^{Γ} – годовой пробег одного автомобиля, км;

t – удельная трудоемкость ТО и ТР на 1000 км пробега, чел.-ч.

Удельная трудоемкость ТО и ТР автомобилей (без учета уборочно-моечных работ) в соответствии с ОНТП-01–91 принимается равной 2,2 чел.-ч для легковых автомобилей особо малого класса, 2,6 – для малого класса и 3,0 чел.-ч на 1000 км пробега для легковых автомобилей среднего класса и корректируется в зависимости от природно-климатических условий и количества рабочих постов.

Коэффициент корректирования удельной трудоемкости ТО и ТР автомобилей в зависимости от природно-климатических условий имеет следующие значения: в районах с умеренно холодным климатом – 1,0; умеренно теплым, умеренно теплым влажным, теплым влажным – 0,9; жарким сухим, очень жарким сухим – 1,1; умеренно холодным (при средней температуре января от –15 до –20°C) – 1,1; холодным (при средней температуре января от –20 до –35°C) – 1,2;

очень холодным (при средней температуре января от -35°C и ниже) – 1,3.

Среднегодовой пробег одного автомобиля принимается равным 9000 км для районов, где число дней с положительной температурой составляет до 230 в году, и 11 000 км – для районов с числом дней с положительной температурой свыше 230 в году.

Коэффициент корректирования удельной трудоемкости ТО и ТР автомобилей в зависимости от количества рабочих постов имеет следующие значения: при количестве рабочих постов до 10 – 1,0; свыше 10 до 15 – 0,9; свыше 15 до 25 – 0,85; свыше 25 – 0,8.

При проектировании специализированной станции удельную трудоемкость ТО и ТР рассчитывают в соответствии с классом обслуживаемых автомобилей, природно-климатическими условиями их эксплуатации и количеством рабочих постов, необходимых для обслуживания автомобилей.

При проектировании универсальной комплексной станции годовую трудоемкость ТО и ТР определяют как сумму трудоемкостей по ТО и ТР автомобилей разных марок в соответствии с их числом, удельной трудоемкостью операций и годовым пробегом автомобилей. Удельную трудоемкость ТО и ТР автомобилей каждой марки выбирают исходя из числа рабочих постов, требуемых для их обслуживания и ремонта.

Годовая трудоемкость работ по ТО и ТР автомобилей на комплексной универсальной станции определяется из выражения

$$T^{\Gamma} = 0,001 \sum N_i L_i^{\Gamma} t_i,$$

где N_i – число автомобилей i -й марки, обслуживаемых на станции;

L_i^{Γ} – годовой пробег автомобиля i -й марки;

t_i – удельная трудоемкость работ по ТО и ТР автомобилей i -й марки на 1000 км их пробега, чел.-ч.

Полученная в результате расчета общая годовая трудоемкость работ по ТО и ТР автомобилей распределяется по видам работ согласно табл. 11.

Распределение объемов работ ТО и ТР автомобилей по рабочим постам и производственным участкам производят согласно табл. 12. При этом принимают следующее примерное распределение трудоемкости ТО и ТР автомобилей по видам работ на дорожных станциях: диагностирование – 5%; техническое обслуживание – 25%, смазочные работы – 5%; регулировка углов установки колес – 7%; регулировка тормозов – 8%; обслуживание и ремонт приборов системы питания, электротехнические работы, подзарядка аккумуляторных батарей – 16%; текущий ремонт узлов и агрегатов автомобиля, слесарно-механические работы – 20%; шиномонтажные работы – 14%.

Таблица 11

Распределение трудоемкости ТО и ТР по видам работ

Работы	Относительная трудоемкость работ, %, при количестве рабочих постов				
	< 5	5–10	10–15	15–25	>25
Диагностические	6	5	4	4	4
Техническое обслуживание в полном объеме	35	25	15	10	8
Смазочные	5	5	3	2	2
Регулировочные по установке углов передних колес	10	7	4	4	3
Регулировка тормозных систем	10	5	3	3	3
Обслуживание и ремонт приборов системы питания	7	6	5	4	4
Шиномонтажные	7	5	2	1	1
Текущий ремонт узлов и агрегатов автомобиля	7	5	2	1	1
Кузовные (жестяницкие, сварочные, медницкие)	20	20	15	12	10
Малярные	–	10	25	30	35
Обойные и арматурные	–	10	20	25	25
	–	2	4	5	5

Численность производственных рабочих рассчитывается по трудоемкостям работ и годовому фонду рабочего времени рабочих соответствующих специальностей.

Нормативная численность вспомогательных рабочих определяется списочной численностью основных производственных рабочих: при списочной численности производственных рабочих до 50 чел. она составляет 30% от их числа, свыше 50 до 60 – 29%, свыше 60 до 70 – 28%, свыше 70 до 80 – 27%, свыше 80 до 100 – 26%, свыше 100 до 120 – 25%, свыше 120 до 150 – 24%, свыше 150 до 180 – 23%, свыше 180 до 220 – 22%, свыше 220 до 260 – 21%, свыше 260 чел. – 20%.

Распределение численности вспомогательных рабочих по видам работ выглядит следующим образом: ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента – 25%; ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций – 20%; транспортные работы – 8%; прием, хранение и выдача материальных ценностей – 12%; перегон подвижного состава – 10%; уборка производственных помещений – 7%; уборка территории – 8%; обслуживание компрессорного оборудования – 10%.

Таблица 12

Распределение ТО и ТР по постам

Работы	Относительный объем работ, %, на постах	
	Постовых	Участковых
Диагностические	100	–
Техническое обслуживание в полном объеме	100	–
Смазочные	100	–
Регулировочные по установке углов передних колес	100	–
Регулировка тормозных систем	100	–
Обслуживание и ремонт приборов системы питания	75	25
Шиномонтажные	30	70
Текущий ремонт узлов и агрегатов автомобиля	45	55
Кузовные (жестяницкие, сварочные, медницкие)	100	25
Малярные	50	–
Обойные и арматурные	100	50

Численность ИТР, служащих, младшего обслуживающего персонала (МОП) и пожарно-сторожевой охраны (ПСО) рассчитывают

в зависимости от числа рабочих постов на станции согласно данным табл. 13.

Общее число рабочих постов на станции рассчитывают по формуле

$$X = T_{\Pi} \varphi / (D^{\Gamma}_{\text{Р}} \text{Ч}_{\text{СМ}} \text{С} \eta_{\Pi} \text{Р}_{\Pi}),$$

где T_{Π} – суммарная трудоемкость постовых работ производственных участков, чел.-ч;

φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей, $\varphi = 1,25$;

$D^{\Gamma}_{\text{Р}}$ – число рабочих дней в году;

$\text{Ч}_{\text{СМ}}$ – продолжительность работы смены, ч;

η_{Π} – коэффициент использования рабочего времени на посту: $\eta_{\Pi} = 0,95$;

Р_{Π} – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту.

Таблица 13

Численность ИТР, служащих, МОП и ПСО

Функции управления, персонал	Численность персонала, чел., при количестве рабочих постов			
	до 10	10–15	15–25	25–30
Общее руководство	1	1	1–2	2
Технико-экономическое планирование	1	1	1	2
Организация труда и заработной платы	–	–	1	1
Бухгалтерский учет и финансовая деятельность	2	2–3	3	5–7
Комплектование и подготовка кадров	–	–	1	1–2
Общее делопроизводство и хозяйственное обслуживание	–	1	1	2–3
Материально-техническое снабжение	1	1–2	2	4–6
Производственно-техническая служба	2	3–4	5–9	12–15
Младший обслуживающий персонал	1	2	3	4
Пожарно-сторожевая охрана	2	3	3	4

Примечание. Для станции с количеством рабочих постов свыше 35 численность персонала управления устанавливается по согласованию с заказчиком.

Режим работы станции определяется числом рабочих дней в году предприятия и продолжительностью рабочего дня. Режим работы станции должен выбираться исходя из наиболее полного удовлетворения потребностей населения в услугах по ТО и ТР принадлежащих им автомобилей. Он будет зависеть от назначения станции, видов выполняемых услуг и месторасположения (городская или дорожная).

Рекомендуемый режим работы производства по оказанию услуг населению по ТО и ТР легковых автомобилей, принадлежащих гражданам, следует принимать по табл. 14 (по ОНТП 01-91).

Таблица 14

Режим работы станции

Наименование предприятий и видов работ	Рекомендуемый режим производства	
	Число дней работы в году	Число смен работы в сутки
<u>Городские станции</u> Все виды работ ТО и ТР	305	2
Продажа автомобилей, запчастей и автопринадлежностей	305	1–2
<u>Дорожные станции</u> Все виды работ ТО и ТР	365	2

По полученному общему числу рабочих постов проверяют, правильно ли выбрана нормативная удельная трудоемкость ТО и ТР автомобилей. Она должна соответствовать расчетному общему числу рабочих постов на станции. При необходимости производят соответствующий перерасчет.

Число рабочих постов для каждого вида работ (диагностических, смазочных и т.п.) рассчитывают по той же формуле, что и общее число рабочих постов на станции, подставив в нее вместо T_{Π} трудоемкость соответствующего вида работ и $P_{\Pi} = 1,0...1,5$ для кузовного и малярного участков и $P_{\Pi} = 1,5...2,5$ для остальных участков.

5 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ПРОЕКТЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ

В настоящее время тенденции развития автомобилестроения и автотехобслуживания требуют нового подхода к проектированию и реконструкции станции.

При разработке проекта станции автомобилей необходимо учитывать новейшие достижения науки и техники, чтобы предприятие, построенное по данному проекту, к моменту ввода его в действие было технически передовым, имело высокие показатели производительности труда, обеспечивало высокое качество услуг, низкую себестоимость и приемлемые условия труда для работающих на станции.

Основанием для начала проектирования является исходно-разрешительная документация (ИРД), включающая в себя:

1. Разрешительный документ Администрации города на строительство.
2. Разрешительное письмо КГА (Комитет по градостроительству и архитектуре) со схемой в масштабе 1:2000 с указанием границ участка.
3. АПЗ (Архитектурно-планировочное задание) с указанием границ отвода земли.
4. Заключение отдела транспорта КГА (Комитета по градостроительству и архитектуре).
5. Топографическая съемка в масштабе 1:500.
6. ППП (Проект горизонтальной планировки) в соответствии с заключением КГА (Комитета по градостроительству и архитектуре).
7. Инженерно-геологические изыскания.
8. Заключение ЦГСЭН (Центральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор), включающее данные: по радиационной безопасности; о наличии электромагнитного излучения (ЭМИ); о содержании в почве тяжелых металлов и др.; о фоновых

концентрациях вредных веществ в приземном слое атмосферы; об уровнях транспортного шума и других источников.

9. Расчетные данные по инженерному обеспечению.

10.ТУ (технические условия) на водоснабжение и канализирование.

11.ТУ на электроснабжение (городское ведомство по энергетике).

12.ТУ на теплоснабжение (городское ведомство).

13.Разрешение на собственную котельную (при необходимости).

14.ТУ на телефонизацию.

15.ТУ на радификацию.

16.ТУ на защиту от электрокоррозии тепловых сетей.

17.Свидетельство о государственной регистрации прав на недвижимое имущество (при реконструкции).

18.Инвентарные планы, обмерные чертежи (при реконструкции выполняет лицензированная организация).

19.Обследование технического состояния существующих зданий (при реконструкции).

20.Решение Администрации о сносе и характере компенсаций за снос сооружений.

Получив всю необходимую ИРД, можно приступать к проектированию.

В условиях реального проектирования проект проходит три стадии, которые в полном объеме приведены ниже.

1. Предпроектные проработки – стадия «ПП».

2. Проект – стадия «П».

3. Рабочая документация – стадия «РД».

При соответствующем разрешении КГА проектирование может проводиться в две стадии («ПП» и «РП» – Рабочий проект) или в одну стадию «РП» (Рабочий проект).

Предпроектные проработки (ПП) включают в себя:

а) создание схем планов, фасадов, разрезов здания, согласованные с заказчиком;

б) создание ситуационного плана в масштабе 1:2000 с указанием проектируемого здания;

в) создание генерального плана, выполненного на топосъемке в масштабе 1:500, на котором показываются: проектируемые здания, проезды и проходы к нему, границы участка, ограждение участка, стоянки для автомашин работников предприятия, стоянки для автомашин «гостевые». Площадь автостоянок определяется из расчета (количество м/мест на количество человек) пропускной способности СТО в день;

г) написание пояснительной записки, в состав которой входят:

- генеральный план;
- архитектурные решения;
- конструктивные решения;
- технологические решения;
- противопожарные мероприятия;
- инженерное обеспечение здания: водопровод, канализация, электроснабжение, связь, отопление, вентиляция;
- подсчет нагрузок для запроса технических условий (на водоснабжение, канализирование, отопление, электроэнергию);

д) раздел «Охрана окружающей среды»;

е) ориентировочный сметный расчет (при необходимости).

Предпроектные проработки «ПП» проходят согласование в следующих организациях:

1) в Комитете по градостроительству и архитектуре (районный архитектор, главный архитектор города, транспортный отдел);

2) в ГИБДД – согласовываются проезды, проходы, перенос остановок общественного транспорта (если имеет место);

3) в ЦГСЭН (Центральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор) – наличие очистных сооружений (если требуются таковые по нормам), мусороудаление с территории СТО, расстояние до жилых и общественных зданий (санитарно-защитная зона);

4) в Департаменте природных ресурсов – согласовываются расчеты и мероприятия по охране окружающей среды.

По рассчитанным инженерным нагрузкам в городских ведомствах запрашиваются технические условия (ТУ) на инженерное обеспечение здания.

После получения ТУ и согласований можно приступать ко второй стадии проектирования – стадии «П» (Проект).

Стадия «Проект» предполагает принятие принципиальных решений с более точными подсчетами площадей, подбором технологического оборудования, расчетом постов, количества рабочих, пропускной способности СТО, конструкций здания. На основании ТУ планируется размещение электрощитовой, водомерного узла и других инженерных коммуникаций.

В состав «Проекта» входят:

а) генеральный план (уточненный после согласований на стадии «ПП»);

б) вертикальная планировка;

в) план дренажа и озеленения;

г) архитектурные решения – схематичные планы, разрезы, фасады, площади, кубатура здания;

д) основные конструктивные решения здания – фундаменты, перекрытия, конструкция стен, кровли и т.д.;

е) технологические решения – основное технологическое оборудование, расчет количества постов, расчет количества работающих на СТО, состав и площади подсобных и бытовых помещений и т.д.;

ж) инженерное обеспечение здания – принципиальные схемы наружных сетей (подключение к городским инженерным сетям), уточнение нагрузок в соответствии с применяемым оборудованием, ТУ, более детальная проработка проекта;

з) пояснительная записка в составе выше перечисленных разделов;

и) раздел «Охрана окружающей среды» (если есть изменения от стадии «ПП», то необходимо уточнение и повторное согласование);

к) раздел «Инженерно-технические мероприятия ГО, Мероприятия по предупреждению ЧС» (выполняется по заданию Главного

управления по ГО и ЧС. В раздел входят пути эвакуации, зона разрушения, пути подъезда бригад МЧС, пожаротушение и т.д.);

л) проект организации строительства (ПОС).

На стадии «Проект» разрабатывается организация строительного производства (подбор строительной техники, временные (на период строительства) проезды, место складирования строительных материалов, временное подключение к инженерным сетям на период строительства, расчет продолжительности строительства, объем работ и т.д.)

«Проект» согласовывается в городских ведомствах (ЦГСЭН, Департамент природных ресурсов, отдел подземных сооружений КГА (отрыв котлована), у Главного архитектора города – если изменяются фасады, раздел «ПОС» согласовывается в ГИБДД). «Проект» передается на утверждение в Государственную вневедомственную экспертизу.

После получения согласований и заключения Государственной вневедомственной экспертизы следует выполнить «Рабочую документацию».

Стадия «Рабочая документация» заключается в выполнении рабочих чертежей, по которым осуществляется строительство (реконструкция) здания, окончательном подборе технологического оборудования (отечественное, импортное: фирма-изготовитель), составлении договора на обслуживание и т.д.

На стадии «РД» проходят согласования в городских ведомствах все инженерные разделы проекта (Горэнерго, Водоканал, УСРХА, ГП ТЭК, радиотрансляционная сеть, телефонный узел, пожарная инспекция УПО и т.д.) Выполняется и согласовывается в ОПС (отделе подземных сооружений КГА) совмещенный план инженерных сетей.

После окончания строительства проводится государственная приемка здания. При утверждении государственной комиссией здание допускается в эксплуатацию.

Стадия «РП» (если проект выполняется в одну или две стадии) более расширена, чем стадия «РД», но на стадии «РП» выделяется

утверждаемая часть Рабочего проекта, которая проходит согласования в том же порядке, что и стадия «Проект».

Проектирование выполняется на основании следующей нормативной документации:

1. ГОСТ 21.501-93 «Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей».

2. СНиП 2.07.01-89* «Градостроительство, планировка и застройка городских и сельских поселений».

3. ВСН ОI-89 «Предприятия по обслуживанию автомобилей».

4. СНиП 21-02-99 «Стоянки автомобилей».

5. СанПиН 2.2.1/2.1.1 1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений».

6. СНиП 21-07-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

7. СНиП 2.07.01-89* «Градостроительство, планировка и застройка городских и сельских поселений».

8. СНиП 2.04.01-85 * «Внутренний водопровод и канализация зданий».

9. СНиП 2.04.02-84* «Водоснабжение, наружные сети и сооружения».

10. СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения».

11. СНиП 3.01.01-85* «Организация строительного производства».

12. СНиП 2.08.02-89* «Общественные здания и сооружения».

13. СНиП 2.04.05-91* «Отопление, вентиляция и кондиционирование» и другая нормативная документация.

Генеральный план

Генеральный план (рис. 3) является одним из основных элементов проекта, представляющий комплексное технологическое и архитектурно-строительное решения предприятия, определяющее рациональное взаиморасположение зданий и сооружений, обуславливаемое

мое характером и схемой производства, а также спецификой местных условий (рельефом и конфигурацией площадки, ее ориентацией по сторонам света, примыканием к основным транспортным магистралям). Перед разработкой генерального плана необходимо уточнить перечень основных зданий и сооружений, размещаемых на территории станции, их габаритные размеры в плане и площади их застройки.

Площадь застройки здания определяется как площадь горизонтального сечения по внешнему обводу здания на уровне цоколя, включая выступающие части. Площадь под зданием, расположенным на столбах, а также проезды под зданием включаются в площадь застройки. При проектировании генерального плана предприятия по обслуживанию автомобилей должны соблюдаться требования ВСН 01-89 («Предприятия по обслуживанию автомобилей») и СНиП 2.07.01-89 («Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»). Территория станции должна иметь ограждение. В ограждении территории станции, которая имеет 10 и более постов ТО и ТР следует предусмотреть не менее двух въездов (выездов). Для предприятий с меньшим количеством постов допускается устройство одного въезда на территорию. Проем ворот в ограде должен быть не менее 4,5×4,5 м (по ВСН 01-89). При расположении территории предприятия на земельном участке, ограниченном двумя проездами общего пользования, ворота основного въезда следует размещать со стороны проезда с наименьшей интенсивностью движения автотранспорта. Въезд на территорию станции должен предшествовать выезду, считая по направлению движения по проезду общего пользования (по ВСН 01-89).

На территории станции с количеством постов 10 и более следует предусматривать движение транспорта в одном направлении без встречных и пересекающихся потоков (по ВСН 01-89). Станции технического обслуживания автомобилей (по СНиП 2.07.01-89) следует проектировать из расчета один пост на 200 легковых автомобилей, принимая размеры их земельных участков для станций, га:

- на 10 постов – 1,0;
- на 15 постов – 1,5;

- на 25 постов – 2,0;
- на 40 постов – 3,5.

Расстояния (по СНиП 2.07.01-89) от станции до жилых домов, общественных зданий, школ, детских дошкольных учреждений, лечебных учреждений принимаются по табл. 15.

Таблица 15

Определение земельных участков для станции

Здания, до которых определяется расстояние	Расстояние от станции при числе постов, м		
	10 и менее	11–30	Свыше 30
Жилые дома,	15	25	50
в том числе торцы жилых домов без окон	15	25	50
Общественные здания	15	20	20
Общеобразовательные школы и ДДУ	50	*	*
Лечебные учреждения	*	*	*

*Определяется по согласованию с органами Государственного санитарного надзора.

Санитарно-защитные зоны предприятий определены в СанПиН 2.2.1/2.1.1.1031-01:

- для предприятий по обслуживанию автомобилей с количеством постов до 5 (без малярно-кузовных работ) – 50 м;
- для предприятий по обслуживанию автомобилей с количеством постов не более 10 – 100 м;
- для предприятий по обслуживанию автомобилей с количеством постов более 10 – 300 м.

На территории СТО предусматривают стоянку для автомобилей, принадлежащих работникам станции. Площадь стоянки следует принимать из следующих нормативов: 1 машино-место на 10 работающих в двух смежных сменах. Удельная площадь на один легковой автомобиль – 25 м².

Проезды с двусторонним движением должны иметь ширину проезжей части – 6 м, с односторонним движением – 5 м.

Минимальные расстояния от края проезжей части до зданий и сооружений следует принимать:

- от наружной стены здания при отсутствии въезда в здание и его длине не более 20 м – 1,5 м;
- то же, при длине здания более 20 м – 3 м;
- при въезде в здание электротележек, погрузчиков и двухосных автомобилей – 8 м;
- от ограждения территории станции и открытых площадок – 1,5 м.

При разработке генерального плана следует учитывать:

- здания и сооружения с производственными процессами, выделяющими в атмосферу газ, дым и пыль, а также с взрывоопасными и пожароопасными процессами следует располагать по отношению к другим зданиям и сооружениям с наветренной стороны;
- при размещении зданий необходимо учитывать рельеф местности и геологические условия на площадке строительства;
- рациональное расположение зданий должно обеспечивать выполнение минимального объема земляных работ при планировке площадки;
- здания прямоугольной формы в плане, как правило, должны размещаться таким образом, чтобы длинная сторона зданий была расположена перпендикулярно к направлению уклона территории площадки.

При разработке генерального плана предусматривается благоустройство территории предприятия, которое включает в себя устройство:

- тротуаров;
- площадок для отдыха трудящихся;
- спортивных площадок;
- стоянок для автомобилей;
- озеленения территории станции.

Площадь озеленения должна составлять не менее 15% площади предприятия при плотности застройки менее 50% и не менее 10% при плотности застройки более 50%.

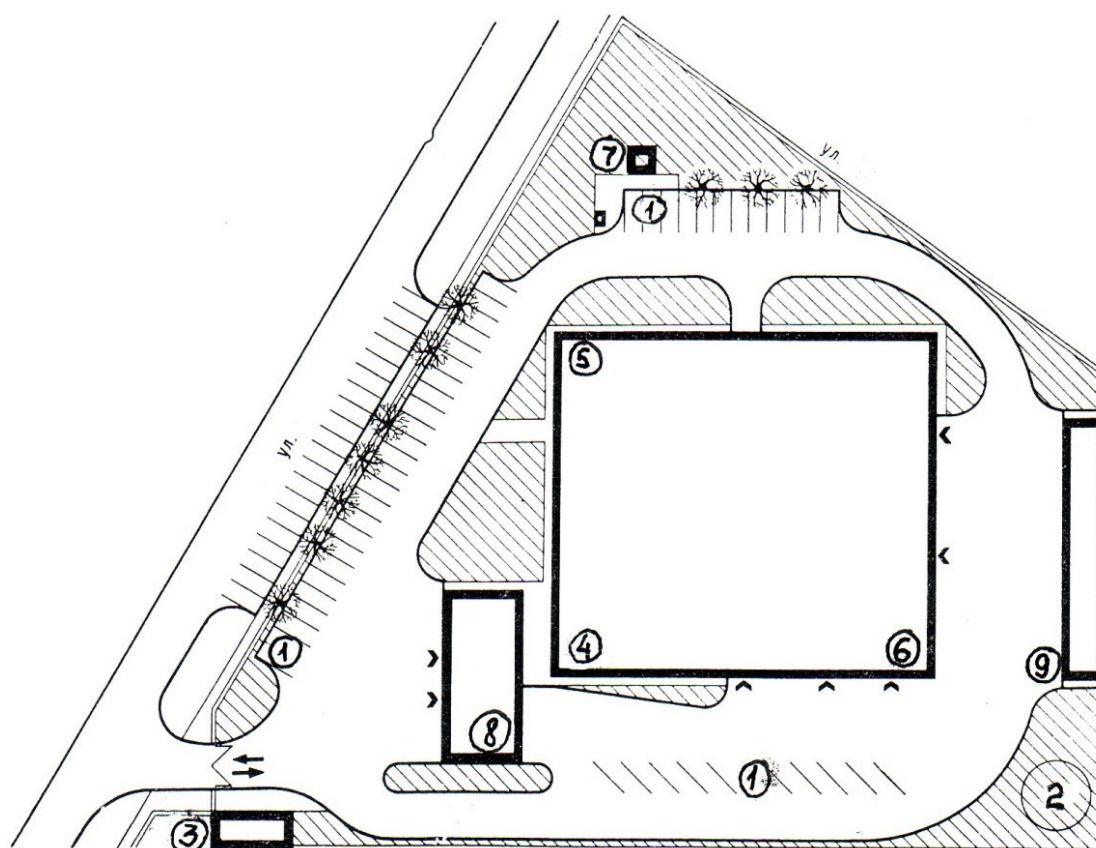
В пояснительной записке проекта рассматриваются:

– краткая характеристика площадки для строительства станции, обоснование принятой схемы генерального плана, основные решения по благоустройству и озеленению участка, основные решения по вертикальной планировке;

– основные данные по инженерно-геологической характеристике участка.

В графическую часть входят: ситуационный план, генеральный план, план благоустройства, план организации рельефа и дорожных покрытий.

Генеральные планы выполняются на топографической съемке в масштабе 1:500. На листе генерального плана должны размещаться: экспликация проектируемых зданий и сооружений и планировочные показатели (рис. 3).



1 – стоянка автомобилей; 2 – подземные сооружения; 3 – проходная; 4 – диагностика; 5 – столовая; 6 – ТО-1, ТО-2, ТР; 7 – автозаправочная станция; 8 – мойка; 9 – административное здание

Рис. 3. Пример выполнения генерального плана станции

В планировочные показатели входят: площадь участка, га; площадь застройки, м²; площадь озеленения, м²; площадь асфальтовых покрытий, м²; площадь тротуаров, м²; площадь проездов, м².

Архитектурные решения

План здания выполняется отдельно для каждого здания предприятия. На плане указывается расположение производственных участков, складских помещений, вспомогательных (бытовых и административных) помещений, вентиляционных камер, трансформаторных подстанций, тепловых пунктов, водомерных узлов. На плане также указывают габаритные размеры здания с маркировкой разбивочных осей, сетку колонн пролетов, наружные и внутренние стены, перегородки, антресоли с отметками пола, подъемно-транспортное оборудование, лифты. Расстановка технологического оборудования на архитектурном плане не указывается.

При разработке плана должны учитываться противопожарные и санитарные требования, связанные с размещением взрыво- и пожароопасных производств. Разработка плана должна выполняться с учетом основных положений унификации объемно-планировочных решений промышленных зданий, а именно: конфигурация здания в плане, выбор сеток колонн и направлений пролетов, расположения внутренних стен и перегородок.

Разработка архитектурно-строительного плана (рис. 4) производственного корпуса выполняется в следующей последовательности:

- определяется состав производственных участков и складов, размещаемых в данном здании;

- определяется общая площадь здания (на основании данных расчета площадей) и с учетом требования унификации объемно-планировочных решений выбирается сетка колонн и принимаются габаритные размеры здания;

- на принятой строительной схеме прорабатываются компоновочные решения с учетом выполнения технологических, противопо-

жарных и санитарных требований, а также размещения вентиляционных камер, электрощитовых, тепловых узлов, водомерных узлов, бытовых помещений (санитарных узлов).

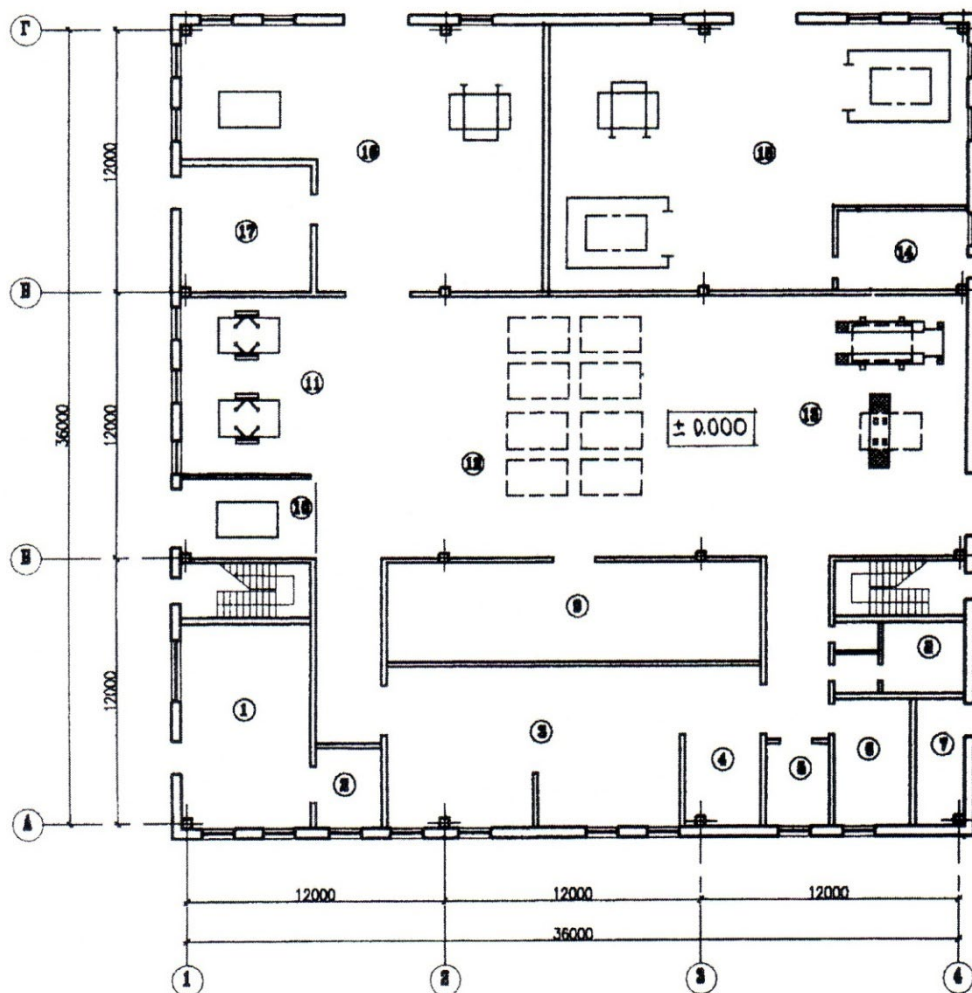


Рис. 4. Пример архитектурно-строительного плана

При размещении предприятия в нескольких зданиях желательно принять одну сетку колонн и одинаковую конструктивную схему для всех проектируемых зданий. Это позволит сократить количество типоразмеров строительных конструкций и тем самым обеспечить лучшие условия для строительства предприятия.

У зданий, имеющих в плане прямоугольную форму, целесообразно выдерживать соотношение длины и ширины здания 1,5:2.

На свободном поле листа справа размещается экспликация помещений с их наименованием и площадью (табл. 16). План изготавливается в масштабе 1:100 или 1:200 в зависимости от размеров здания.

Таблица 16

Экспликация помещений

№ помещ	Наименование	Площадь, кв. м ²	№ помещ	Наименование	Площадь, кв. м ²
1	Клиентская	55,3	10	Пост мойки	22,0
2	Комната оформления документов	10,9	11	Посты ТО и ТР	52,0
3	Агрегатное, механическое, шиномонтажное и электрокарбюраторное отделения	100,8	12	Посты ожидания ТО и ТР	72,0
4	Отделение мойки агрегатов и узлов	26,0	13	Участок диагностики	70,0
5	Аккумуляторное отделение	10,9	14	Краскоприготовительная	21,5
6	Обойное отделение	20,2	15	Окрасочный участок	214,3
7	Тепловой узел	12,7	16	Кузовной участок	167,2
8	Сан. узлы	19,4	17	Маслохозяйство	35,2
9	Склад запчастей и агрегатов	79,0			

В архитектурной части выполняется поперечный или продольный разрезы здания с указанием отметок пола, потолка, отметок окон, дверей, кровли и парапета. Также в архитектурной части прорабатывается отделка фасадов здания и внутренняя отделка помещений, конструкция полов, кровли, конфигурация лестниц, месторасположение лифтов и подъемно-транспортного оборудования, подсчет материалов для устройства полов, кровли, отделки. Разрабатывается конструкция наружных и внутренних стен и перегородок, оконные и дверные конструкции. Архитектурное проектирование

начинается после разработки основных технологических требований и далее в интересах правильного окончательного размещения участков станции необходимо вести эти два вида специального проектирования параллельно, в тесном сотрудничестве. Большое влияние на планировку оказывают технологическое оборудование и потребности заказчика.

В пояснительную записку входят: краткое описание основных объемно-планировочных показателей, принятых в проекте отдельно по производственно-складским и вспомогательным (административно-бытовым) зданиям и сооружениям; габариты в плане, высота этажей, типы полов, внутренняя отделка помещений, отделка фасадов; краткое описание мероприятий и расчеты, подтверждающие принятые в проекте решения по освещенности помещений, снижению производственных шумов, противопожарной безопасности; определение состава вспомогательных помещений и расчеты этих помещений.

В графическую часть входят: планы этажей, разрезы здания, план кровли и конструкция покрытия, фасады, ведомости отделки, ведомость применяемых полов и их конструкция, спецификации дверных и оконных блоков.

Конструктивные решения проекта включают в себя: разработку несущих элементов здания – типов фундаментов в соответствии с геологическим обследованием площадки под строительство и типом применяемых конструкций; сечения и высоты колонн; несущих элементов перекрытия здания (балок, ферм).

Принципы выбора несущей системы зависят от величины станции обслуживания, технологии, имеющихся материалов, возможностей подрядчика и экономических факторов для строительства. Выбор той или иной системы прежде всего определяется возможностями размещения вертикальных конструкций. Чаще всего для станции применяются каркасные системы.

Система несущих конструкций здания и порядок их размещения должны соответствовать технологическим требованиям, предъ-

являемым к станции. Сочетание конструкции и технологии относительно просто размещается на малых станциях, где максимальная технологически необходимая величина пролетов не превышает 3–6 м. Поэтому для функционально различных частей здания применяется единая конструкционная система.

Несущие и ограждающие конструкции здания по своей конструкции и материалам могут быть разнообразными: сборные железобетонные элементы, монолитный железобетон, металлоконструкции.

Сетку колонн производственной зоны станции выбирают в соответствии с табл. 17.

Таблица 17

Сетка колонн производственной зоны станции

Сетка колонн, м	Автомобили класса								Итого
	большого и среднего				малого и особо малого				
	ВП	РП	ПЧ	итого	ВП	РП	ПЧ	итого	
9×12	+	+	+	+	+	-	+	-	-
9×18	+	+	+	+	+	-	-	-	-
9×24	+	-	-	-	+	-	+	-	-
12×12	+	-	+	-	+	-	+	-	-
12×18	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12×24	+	-	+	-	+	-	-	-	-
18×18	+	+	+	+	+	+	+	+	+
18×24	+	+	+	+	+	+	+	+	+
24×24	+	+	-	-	+	+	+	+	+
36×36	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Примечание. ВП – вспомогательный пост; РП – рабочий пост; ПЧ – проезжая часть; знак «+» соответствует удовлетворительным условиям для обслуживания, знак «-» – неудовлетворительным.

В пояснительную записку входят: основные данные, характеризующие принятые фундаменты здания, каркас, сетку колонн и другие несущие элементы здания; принятые расчетные нагрузки несущих элементов, описание несущих ограждающих конструкций.

В графическую часть входят: планы фундаментов, колонн, перекрытий, балок или ферм покрытия; конструктивные узлы и детали;

спецификации на расход бетона, металла, сборных железобетонных покрытий и т.д.

В одном помещении вместе с зоной ТО и ТР допускается располагать моторный, агрегатный, механический, электротехнический участки, участок ремонта приборов питания, а также мойки автомобилей (если мойка выполняется в камерах).

При проектировании участка малярных работ предусматривают два помещения – для приготовления красок и для окрасочных работ.

При проектировании отделения окрасочных работ необходимо учитывать, что на одну комбинированную окрасочно-сушильную камеру должно приходиться от двух до четырех постов подготовки автомобилей в зависимости от принятой организации труда и технологии. Пропускная способность многопостовой окрасочно-сушильной камеры примерно вдвое выше, чем однопостовой. Если на СТО предусматривается участок противокоррозионной защиты автомобилей, его желательно размещать отдельно, но рядом с малярным участком.

Ориентировочно производственная площадь комплексных станций распределяется следующим образом: зона постов ТО и ТР – 50%, производственные отделения внепостовых работ – 10%, малярный участок – 13%, кузовной участок – 12%, участок приема-выдачи и диагностирования автомобилей – 10%, участок уборочно-моечных работ – 5%. Площадь складских помещений не включается в производственную площадь станции.

Склады лакокрасочных материалов и химикатов, кислорода, ацетиленов или карбида кальция, если их размещение в производственном корпусе сопряжено со взрыво- и пожароопасностью, устраиваются в отдельных сооружениях на территории станции. Норма установленной мощности электроприемников на один рабочий пост – 30 кВт.

Планировка территории станции должна обеспечивать перемещение ожидающих обслуживания и готовых к выдаче автомобилей к производственным участкам без выезда их с территории станции.

При строительстве станции используют сборные железобетонные конструкции и модульные облегченные металлоконструкции.

Площади станции по своему функциональному назначению подразделяются на три основные группы: производственно-складские, хранения подвижного состава и вспомогательные.

В состав производственно-складских помещений входят зоны ТО и ТР, производственные участки ТР, склады, а также технические помещения энергетических и санитарно-технических служб и устройств (компрессорные, трансформаторные, насосные, вентиляционные камеры и т.д.). На станции при небольшой производственной программе некоторые участки с однородным характером работ, а также отдельные складские помещения могут быть объединены.

В состав площадей зон хранения (стоянки) входят площади стоянок (открытых или закрытых) с учетом площади, занимаемой оборудованием для подогрева автомобилей (для открытых стоянок).

В состав вспомогательных площадей входят: санитарно-бытовые помещения, помещения администрации, клиентские.

Площадь зоны ТО и ТР определяется по следующей формуле:

$$S_{\text{ТО ТР}} = X_{\Sigma} S_A K_{\Pi} + S_0, \text{ м}^2,$$

где X_{Σ} – количество отдельных постов ТО и ТР, $X_{\Sigma} = X_{\text{ТР}} + X_{\text{ТО}}$;

$X_{\text{ТР}}$ – количество постов ТР;

$X_{\text{ТО}}$ – количество постов ТО;

S_A – площадь, занимаемая автомобилем, м^2 ;

K_{Π} – коэффициент плотности расстановки постов (отношение площади всех обслуживаемых а/м с проездами, проходами, рабочими местами к площади всех автомобилей): а) при одностороннем расположении постов относительно проезда $K_{\Pi} = 6...7$; б) при двухстороннем расположении автомобилей $K_{\Pi} = 4...5$;

S_0 – сумма площадей, занимаемых навесным и прочим оборудованием, размещенным на постах.

К технологическому оборудованию относятся стационарные и переносные станки, стенды, приборы, приспособления и производственный инвентарь (верстаки, стеллажи, столы, шкафы), необходимые для обеспечения производственного процесса станции. По производственному назначению технологическое оборудование делится: на основное, комплектное, подъемно-осмотровое, подъемно-транспортное, общего назначения и складское.

При подборе оборудования пользуются «Табелем технологического оборудования и специального инструмента для станции легковых автомобилей» НИИ Автопром'2000, либо другими источниками, каталогами оборудования и т.д.

В таблице дан примерный перечень оборудования для выполнения различных работ по ТО и ТР и его количества исходя из типа обслуживаемых автомобилей и годовой программы станции. Количество основного оборудования определяется и по трудоемкости работ.

Распределение оборудования по постам ТО и ТР представляется в табличном виде. Пример приведен в табл. 18.

Таблица 18

Распределение оборудования по постам ТО и ТР

Вид работ	Количество постов	Вид оборудования	Количество	Занимаемая площадь, м ²
Диагностика:	<u>2</u>	Стенд К 486.	1	3,0
– D1	1	Газоанализатор – дымомер «Автотест-4».	1	0,1
– D2	1	Прибор ОП.	1	0,4
		Комплекс КАД 300.	1	0,5
		Роликовый измеритель мощности.	1	3,0
		Охлаждающая установка	1	0,3
ТО в полном объеме:	<u>9</u>	Четырехопорный		
– ТО1;	4	подъемник.	1	13,0
– ТО2;	5	Подъемник ПР-3.	2	7,5
		Подъемник одноопорный.	2	4,1

Вид работ	Количество постов	Вид оборудования	Количество	Занимаемая площадь, м ²
		Домкрат ДГП.	4	0,3
		Домкрат W 114.	1	0,3
		Компрессор КВ 7.	1	0,5
		Монтажная тележка.	3	0,5
		Верстак.	2	4,5
		Складской стеллаж	1	1,5
– смазочные;	на постах ТО	Смазочный барабан.	2	1,0
		Нагнетатель масла 32016.	5	0,5
		Нагнетатель 68012.	5	0,5
		Емкость для отработавшего масла	2	2,0
– регулировочные по установке углов колес;	на постах ТО	Люфтомер К 526.	3	0,2
		Стенд СКО-1	2	2,3
– регулировочные по тормозным системам;	на постах ТО	Оборудование постов ТО		
шиномонтажные и ба- лансировка	на постах ТР	Гидравлический домкрат мод. П-304	1	0,5
ТР узлов и агрегатов:	<u>12</u>	Устройство		
– ремонт двигателя и его систем;	3	УПЗ-12/200	2	0,2
		Подъемник ПР-3	3	7,5
– ремонт трансмис- сии, тормозов,	4	Подъемник одноопорный	3	4,1
– рулевого управле- ния и ходовой части;	1	Кран W 108	2	1,3
– контроль и регули- ровка тормозов;	1	Домкрат ДГП	4	1,0
		Домкрат W 114	1	0,3
– контроль и регули- ровка углов уста- новки колес	1	Станок ОШ-1	1	0,3
	3	Устройство для пере- мещения шасси	3	1,5
		Монтажная тележка	4	0,7
		Верстак	2	4,5
		Складской стеллаж	1	1,5
Итого:	23	–	67	S ₀ = 47,4

Таким образом подбирается оборудование по всем постам ТО и ТР. После выбора необходимого оборудования и распределения его по видам основных работ на станции, можно вычислить площадь зоны ТО и ТР.

Производственная площадь

Производственная площадь определяется из выражения

$$F_{\text{пр}} = K_{\text{об}} F_{\text{об}},$$

где $K_{\text{об}}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования;
 $F_{\text{об}}$ – площадь, занимаемая оборудованием на участке
 (табл. 19).

Таблица 19

Распределение оборудования по участкам (пример)

Участок	Вид оборудования	Занимаемая площадь, кв.м ²	Кол-во
Участок по ремонту двигателей	Моечная установка для мойки блоков цилиндров	2,6	1
	Моечная ванна для деталей	0,8	1
	Станок для расточки цилиндров	0,84	1
	Станок для полирования цилиндров	0,42	1
	Слесарный верстак	1,0	2
	Инструментальная тумбочка	0,3	2
	Стенд для выпрессовки поршневых колец	0,5	1
	Шкаф для хранения деталей	0,3	1
	Стеллаж для хранения приборов и приспособлений	0,6	1
	Станок для притирки клапанов	0,96	1
	Станок для шлифования клапанов	0,57	1
	Стенд для ремонта двигателей	1,09	3
	Стенд для сборки и разборки головок цилиндров	0,53	1
	Стенд для обкатки и испытания компрессоров	0,6	1
	Стенд для испытания масляных насосов и масляных фильтров	0,63	1
	Стеллаж для хранения масляных и водяных насосов и компрессоров	0,7	1
	Ларь для отходов	0,25	1
	Ларь для обтирочных материалов	0,24	1
	Канторский стол	0,62	1
	Стеллаж для хранения двигателей	1,8	1
Стенд для разборки двигателей	0,9	1	
Умывальник	0,35	1	

Участок	Вид оборудования	Занимаемая площадь, кв.м ²	Кол-во
	Шкаф для деталей газораспределительного механизма	0,31	1
	Кран-балка	3,0	1
	Итого:	23,39	
Сварочный кузовной	Стол для электросварочных работ	2,85	1
	Стол для газосварочных работ	3,0	1
	Стеллаж для деталей	0,72	5
	Станок точильно-шлифовальный	0,63	1
	Зиг-машина	0,54	1
	Верстак слесарный	1,1	3
	Электромеханический подъемник-опрокидыватель	3,3	1
	Ножницы ручные рычажные	0,48	1
	Пресс реечный ручной	0,6	1
	Тележка для перевозки кузовов	6,0	1
	Место для автомобиля	12,8	2
	Стенд для правки кузовов	6,0	1
	Итого:	43,1	

Коэффициент плотности расстановки оборудования определяется по табл. 20.

Таблица 20

Наибольшие коэффициенты плотности

Наименование участка	К _{об}
Слесарно-механический, медницко-радиаторный, электрооборудования, радиооборудования и сигнализации, ремонт приборов системы питания, обойный, краскоприготовительный	3,4
Агрегатный, шиномонтажный, ремонт оборудования и инструмента	3,5...4,5
Сварочный, жестяницкий, арматурный, малярный, кузовной	4,0...5,0

Площадь складских помещений $S_{СК}$ рассчитывается тремя способами.

СПОСОБ №1 – по удельной площади складов на 1 млн. км пробега обслуживаемых а/м:

$$S_{СК} = S_{уд.ск} L_{\Sigma} K_{ПС} 10^{-6}, \text{ м}^2,$$

где $S_{уд.ск}$ – норма удельной площади складских помещений для хранения запасов, необходимых для ремонта и обслуживания а/м на 1 млн. км суммарного годового пробега (нормы $S_{уд.ск}$ представлены в табл. 20);

$K_{ПС}$ – коэффициент, учитывающий тип подвижного состава и годовую программу станции, $K_{ПС} = 0,5...0,7$.

Рассчитанные площади складских помещений по удельной площади согласно формуле представляются в виде таблицы (табл. 21).

Таблица 21

Результаты расчета площадей складских помещений

Тип складского помещения	Площадь $S_{уд.ск}, м^2$
Запасные части	1,6
Агрегаты	2,5
Материалы	1,5
Шины	1,5
Смазочные материалы	2,6
Лакокрасочные материалы и хим.	0,75
Инструментально-раздаточная	0,15
Промежуточный склад	0,15
Итого:	$S_{СК} = 10,75$

СПОСОБ №2 – по площади, занимаемой оборудованием для хранения запасов, материалов, инструментов, запасных частей и плотности расстановки этого оборудования (по хранимому запасу).

Для расчета по хранимому запасу параметры задаются номенклатурой и количеством хранимого запаса материалов и запасных частей. Затем подбирается оборудование для его хранения, считается количество оборудования и суммарная площадь, занимаемая им. Рассчитанная площадь умножается на коэффициент расстановки оборудования $K_{СК} = 2,5$:

$$S_{СК} = S_{об.ск} K_{СК}, м^2,$$

где $S_{об.ск}$ – площадь, занимаемая оборудованием склада (стеллажами столами и т.д.).

СПОСОБ №3 – приближенно по нормируемой площади складов на 1000 обслуживаемых станцией а/м.

Согласно ОНТП существуют следующие нормы:

$$S_{СК}, \text{ м}^2/1000 \text{ а/м}$$

запасные части.....	32
агрегаты, узлы, материалы	18
лакокрасочные материалы и химикаты	4
смазочные материалы	6
шины	8

Допустимая нагрузка на 1 м² стеллажей составляет, в кг:

запчасти и эксплуатационные материалы	600...700
агрегаты.....	500
другие запасы.....	250

Расчет площадей складских помещений производится по любому из вышеизложенных методов и сводится в таблицу.

Площадь зоны ожидания при укрупненных расчетах определяют следующим образом:

$$S_{ОЖ} = X_{ПО} S_A K_{П}, \text{ м}^2,$$

где $X_{ПО}$ – количество постов ожидания;

S_A – площадь, занимаемая автомобилем;

$K_{П}$ – коэффициент плотности расстановки а/м,

$$K_{П} = 2,5 \dots 3,0.$$

К административным помещениям относятся кабинеты руководящего состава станции и помещения инженерно-технических служб. К бытовым помещениям относятся гардеробы, комнаты для хранения и сушки спецодежды, умывальные, душевые, туалеты, места курения, здравпункт, пункт питания и т. д. Состав и размеры всех этих помещений в основном зависят от мощности станции и ее штатов.

Умывальные, душевые и туалеты рассчитываются на 50% работающих в зданиях станции по следующим нормам:

- на один кран умывальной комнаты не более 10 человек;
- на одну душевую не более 5 человек;
- на один унитаз не более 20 человек.

Гардеробы должны быть рассчитаны так, чтобы число мест хранения одежды было равно числу работающих в наиболее загруженную смену.

Площади бытовых помещений определяются исходя из площади элементов оборудования и проходов шириной 1,25...2 м или по нормируемой общей площади пола:

– расстояние между кранами умывальных должно быть не менее 0,7 м;

– площадь пола на один кран умывальной комнаты – 0,8 м²;

– размеры душевой – 0,8 м²;

– площадь, с учетом раздевалки, на один душ – 2,0 м²;

– размеры кабины туалета – 1,1 м²;

– площадь пола на одну кабину – 2...3 м².

В туалетах должны быть умывальники, а расстояние от рабочих мест до туалетов должно быть не более 75 м.

При расчете бытовых помещений необходимо учитывать соотношение мужчин и женщин среди работающих на станции.

Площадь кабинетов административно-управленческого аппарата принимается равным 12...15 м². Площадь помещений ИТР рассчитывается из нормы 3,5...4,0 м² на одного инженерно-технического работника.

На станции должны иметься комнаты для клиентов из расчета на один рабочий пост:

– малой станции – 8,0...9,0 м²;

– средней станции – 7,0...8,0 м²;

– крупной станции – 6,0...7,0 м².

В типовых проектах административно-бытовые помещения находятся в отдельно стоящем здании, связанном с производственным крытым коридором, или на 1, 2 этаже производственного здания, но отдельно. Результаты расчета сводятся в таблицу (табл. 22).

Таблица 22

Результаты расчета административно-бытовых помещений

Тип помещения	Количество	Площадь, м ²
Административные и помещения для обслуживания клиентов		
Контора		10,0
Прием заказов		4,0
Помещение для клиентов		62,0
Начальник станции		6,0
Мастер		6,0
Продажа запасных частей		15,0
Касса		6,0
Мужской туалет		15,0
Женский туалет		10,0
Коридор		16,0
Итого:		150,0
Социально-бытовые помещения для сотрудников СТО		
Мужская раздевалка		18,0
Женская раздевалка		4,0
Умывальня		16,0
Вестибюль		6,0
Душевая		18,0
Подсобка уборщицы		2,0
Мужской туалет		12,0
Женский туалет		4,0
Комната отдыха		–
Медпункт		6,0
Итого:		86,0

6 ПРОЕКТИРОВАНИЕ (МОДЕРНИЗАЦИЯ) ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ АВТОМОБИЛЯ

Конструкторская часть проекта по тематике должна исходить из характера разрабатываемой зоны обслуживания или цеха. Этот раздел проекта может быть посвящен проектированию или модернизации различного рода стендов, приспособлений, устройств, применяемых для диагностирования, технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей, агрегатов и приборов автомобиля (стенды для диагностирования; подъемники и опрокидыватели; смазочное, заправочное, моечное и другое гаражное оборудование; приспособления, облегчающие запуск двигателей в зимнее время и т.д.).

Задание на конструкторскую часть проекта выдается студенту руководителем проекта по согласованию с заведующим кафедрой. Эту часть проекта можно заменять научно-исследовательской работой с представлением к защите ее результатов.

Конструирование или модернизация нестандартного оборудования – процесс творческий, поэтому здесь должны присутствовать оригинальные решения, отвечающие современному уровню развития техники. Прежде чем приступить к разработке этой части проекта, необходимо провести патентный поиск и изучить существующие и аналогичные образцы конструкций.

Целью патентных исследований является обеспечение высокого технического уровня и конкурентоспособности объекта техники, использование современных научно-технических достижений и исключение неоправданного дублирования разработок. Работы по патентным исследованиям проводят в следующей последовательности: разработка регламента поиска; поиск и отбор патентной и другой научно-технической документации; систематизация и анализ отобранной информации.

В связи с необходимостью выявить наиболее значимые изобретения следует, наряду с патентными материалами за последние 5...10 лет, изучить промышленные и фирменные каталоги, проспекты

фирм и бюллетени иностранной коммерческой информации, выявить патенты на аналоги разрабатываемого объекта.

Патентный поиск по РФ ведется по бюллетеню открытий, изобретений, промышленных образцов и товарных знаков. Поиск патентной информации по Великобритании, США, Франции, ФРГ и Японии проводится по бюллетеню «Изобретения за рубежом».

После патентного поиска следует перейти непосредственно к конструкторской разработке. При этом желательно, чтобы в разрабатываемую конструкцию были внесены те или иные изменения, улучшающие ее работу по сравнению с аналогом.

Порядок проектирования (модернизации) нестандартного оборудования и приспособлений должен быть следующим:

- 1) разработка технических требований к проектируемому оборудованию;
- 2) анализ существующих конструкций;
- 3) составление принципиальной схемы, разработка отдельных узлов и механизмов конструкции;
- 4) расчет деталей и узлов;
- 5) окончательная компоновка конструкции;
- 6) разработка рабочих чертежей;
- 7) описание конструкции;
- 8) технико-экономическая оценка конструкции.

При проектировании объекта выбор компоновочной схемы и конструктивных решений производится на основе анализа материалов по развитию конструкций и перспективных требований, предъявляемых к ним. В заключение следует оценить выбранную компоновочную схему и конструктивные решения, а также четко сформулировать, что нового внесено в конструкцию самим дипломником. В расчетно-пояснительной записке по этому разделу приводятся описание выбранных решений и обоснование их соответствия ранее сформулированным техническим требованиям и условиям эксплуатации.

При разработке технических требований необходимо четко сформулировать назначение и область применения проектируемого

оборудования, дать краткую техническую характеристику, обосновать долговечность и надежность конструкции. При анализе существующих конструкций должны быть проанализированы их недостатки и показана необходимость создания новой или модернизации существующей конструкции согласно ранее сформулированным требованиям.

Выбор и обоснование конструкций проектируемого оборудования (приспособлений) должны базироваться на научных достижениях в соответствующих областях современной техники. Расчеты деталей и узлов оборудования следует иллюстрировать расчетными схемами, эпюрами и графиками.

В проекте надо разработать конструкцию не менее двух существенно различающихся нестандартных деталей проектируемого технического устройства, установив характер и рассчитав величину действующих на них нагрузок после построения схем нагружения и эпюр сил и моментов. Материал детали следует выбирать с учетом обеспечения долговечности, безотказности и сохраняемости работы технического устройства. При этом следует учитывать, что рабочие поверхности многих деталей должны обладать высокой износостойкостью и, следовательно, низким коэффициентом трения и высокой твердостью. Для других деталей важна их усталостная прочность, обеспечиваемая химическим составом и упрочнением материала при отсутствии концентраторов напряжений. Для некоторых деталей важной характеристикой материала является ударная вязкость. Рабочие поверхности деталей, испытывающие большие контактные нагрузки, должны обладать высокими твердостью и сопротивлением усталостному изнашиванию. Большое количество деталей предназначено для восприятия осевых нагрузок (растягивающих или сжимающих) или работы на изгиб, для которых важна только прочность материала на растяжение, сжатие, изгиб или срез. Следовательно, материал детали с учетом возможности его упрочнения надо выбирать по результатам анализа условий ее работы.

Один из основных размеров детали (чаще длину) нужно определить путем анализа ее расположения в корпусе сборочной единицы, а другие размеры – по результатам расчетов на прочность. Затем разрабатывают рабочие чертежи нестандартных деталей и сборочные чертежи не меньше двух сборочных единиц технического устройства, а также чертеж его общего вида, строго придерживаясь правил ЕСКД.

При разработке конструкции наибольшее внимание должно быть уделено сборочным чертежам. Детализовка, как правило, составляет один лист (формат А1), где приводятся рабочие чертежи наиболее ответственных и сложных деталей. При необходимости разрабатываемые конструкции иллюстрируются схемами, которыми наряду с рисунками сопровождается описание конструкции. При описании работы спроектированного оборудования (приспособлений, приборов) следует разработать порядок его настройки и регулировки.

Ссылаясь на позиции чертежа общего вида, перечисляют элементы и связи между ними по типу: «Приспособление состоит из основания 1, на котором четырьмя винтами 9 прикреплена стойка 2 с закрепленным стопорным болтом 7 кронштейном 5, являющимся опорой для ...».

Функции изделия объясняют при описании его работы, которое осуществляют по типу «Приспособление основанием 1 устанавливают на станину суппорта токарного станка, в центре которого предварительно закрепляют восстанавливаемую деталь. Наконечник измерительного стержня индикатора 3 соприкасается с поверхностью детали, обеспечив запас его хода 1,0 мм. Затем ...»

Целесообразно составить, соблюдая требования ГОСТ 27388-87, руководство по эксплуатации технического устройства, предусмотрев в нем следующие разделы:

1. Назначение.
2. Техническая характеристика.
3. Комплект поставки.
4. Устройство, подготовка и работа.

5. Правила хранения.

В некоторых случаях целесообразно выделить раздел «Безопасность жизнедеятельности».

Технико-экономическая оценка спроектированной конструкции должна выявить экономический эффект от внедрения конструкции в производство или использования в условиях проектируемого предприятия.

Ввиду многообразия тематики по данному разделу литературные источники, необходимые для выполнения конструкторской части, рекомендуются руководителем проекта в каждом отдельном случае индивидуально.

При разработке конструкторской части проекта желательно выполнение макетов объектов и действующих моделей технологического процесса диагностирования, технического обслуживания автомобилей или используемого оборудования. В процессе окончательной компоновки конструкции, с учетом требований промышленной эстетики, необходимо предусмотреть использование стандартизованных и нормализованных элементов.

Выполнив конструкторскую разработку, дипломник приступает к разработке технологического процесса восстановления или изготовления автомобильной детали, сборки механизма или узла. Могут выполняться технологические разработки по техническому обслуживанию, текущему ремонту, диагностированию технического состояния узлов и систем автомобиля. Задание на технологический процесс восстановления (изготовления или сборки) объекта включает ряд позиций, указанных в табл. 23. Технологическая разработка может быть продолжением конструкторской.

Чертеж детали (механизма, узла), помещаемый в соответствующий раздел расчетно-пояснительной записки, должен включать необходимые размеры, требуемое количество проекций, сечений и разрезов. На чертеже детали следует указать материал, термическую обработку и шероховатость поверхности.

Задание на технологические процессы

Восстановление детали	Изготовление детали	Сборка узла (механизма, агрегата)
1. Чертеж детали (механизма, узла) и описание условий работы		
2. Обоснование выбора типа производства		
3. Технические условия на ремонт	3. Обоснование способа получения заготовки	3. Технические условия на сборку
4. Выбор и обоснование рационального способа восстановления с учетом повышения долговечности детали	4. Определение припусков на обработку	4. Расчет размерных цепей
5. Разработка технологического процесса восстановления (изготовления, сборки) с расчетом режимов и нормирования работ		
6. Технологический лист		

При выборе типа производства следует исходить из заданной программы и массы изделий. В зависимости от типа производства рассчитывается размер партии для серийного производства или такт поточной линии для крупносерийного и массового производства.

Технические условия на ремонт и сборку разрабатываются по заводским нормативам или литературным источникам.

В расчетно-пояснительной записке следует привести чертеж заготовки с указанием размеров, литейных и штамповочных уклонов, обозначением пунктиром контуров готовой детали с учетом припусков на обработку.

Выбор и обоснование рационального способа восстановления деталей производятся с учетом типа производства и структурных характеристик детали (величины износа, габаритов, материала и пр.). В случае, если к отдельным поверхностям детали возможно применить несколько современных способов восстановления, следует на основании технико-экономического анализа обосновать использование наиболее прогрессивного из них.

Расчет размерных цепей сводится к определению размера и допуска замыкающего звена, что может осуществляться двумя методами: расчетом на максимум и минимум и теоретико-вероятностным. Предпочтительным является второй метод.

Выбор установочных баз деталей должен обеспечивать устойчивость детали в процессе обработки и заданную точность размеров. Поэтому при переходе от одной операции к другой необходимо стремиться к соблюдению постоянства баз и совпадению установочных баз с измерительными. С целью повышения производительности труда при назначении операции обработки надо предусматривать возможность одновременной обработки нескольких поверхностей деталей. Нужно предусматривать и возможность автоматизации, которую следует применять в процессе восстановления детали, сборки и испытания агрегатов, например при хромировании и железнении деталей, приработке и испытании двигателей, испытании коробок передач и других агрегатов и узлов. Оборудование по восстановлению и станки для механической обработки деталей необходимо выбирать по каталогу и альбомам нестандартного оборудования. При выборе приспособлений очень важно учитывать облегчение труда рабочих, возможность автоматизации, повышение производительности труда и стоимость изготовления или восстановления детали.

Для контрольных операций при окончательной обработке шеек валов и отверстий в корпусных деталях, например при шлифовании шеек валов под подшипники скольжения или качения, хонингования отверстий цилиндрических гильз, целесообразно предусматривать активные средства контроля.

Расчет режимов обработки и нормирование производятся либо по всем операциям технологического процесса, либо по их части в соответствии с указаниями руководителя или консультанта. Расчет режимов механической обработки рекомендуется производить в следующей последовательности:

- а) определение глубины резания;
- б) назначение подачи;
- в) определение скорости резания;

- г) определение частоты вращения детали;
- д) расчет усилия и мощности резания;
- е) обоснование выбора станка.

Усилие, или мощность, резания рассчитываются, как правило, только для черновых (грубых) операций. Определение режимов резания и нормирование производится по указанию руководителя по справочникам или формулам для нескольких операций или для всего технологического процесса.

Завершением этой конструкторской части является разработка маршрутной и операционной технологических карт по указанию руководителя. Формы операционной и технологической карт указаны в приложениях 2 и 3, технологические карты на гальванические, сварочные, термические и другие процессы составляются студентом по согласованию с руководителем (консультантом).

Описание технологического процесса сборки должно включать составление технологических карт по форме, приведенной в приложении 3, с расчетом усилий запрессовки, усилий предварительной затяжки резьбовых соединений, зазоров и натягов, а также с нормированием сборочных и слесарных операций. Нормы времени на сборочные и слесарные операции принимаются по справочникам или заводским нормативам.

Технологический лист должен включать основные операционные эскизы (карты наладки) изготовления, восстановления или сборки объекта (по согласованию с руководителем).

Технологическая часть дипломного проекта по техническому обслуживанию автомобилей может быть посвящена разработке технологии на следующие виды работ:

- первое техническое обслуживание на поточной линии с диагностикой;
- второе техническое обслуживание на поточной линии;
- второе техническое обслуживание на специализированном посту ТО-2.

В этом случае задание на технологические вопросы технического обслуживания должно содержать:

- а) характеристику выполняемых работ;
- б) описание условий выполнения работ;
- в) технические требования на выполнение работ;
- г) выбор и обоснование рациональных способов и технических средств для выполнения работ;
- д) разработку технологического процесса;
- е) оформление технологического листа.

Характеристика выполняемых работ должна достаточно полно представлять сущность и состав работ, технологию выполнения которых надлежит разработать. Описание условий выполнения должно включать достаточно подробное изложение конкретных условий выполнения технического обслуживания, их сменность и серийность, применяемые технические средства и прочее, а также весь объем информации, необходимый для последующей разработки технологического процесса. Сформулированные в задании требования должны быть обоснованы и опираться на официальные нормативные документы и положения (типовые технологические процессы ТО и ТР, требования государственных и отраслевых стандартов и т.п.).

Выбор и обоснование рационального способа выполнения работ должны ориентироваться на реальные возможности и конкретные условия, изложенные в характеристике и описании условий их проведения. При этом необходимо соблюдать технические требования по росту производительности труда, обеспечению необходимого качества работ, безопасности труда, повышению уровня механизации и т.п.

Разработка технологического процесса должна включать описание каждой операции, порядок ее выполнения, техническое оснащение, выбор средств механизации и другого оборудования, нормирование работ. Расчет режимов и нормирование осуществляется либо по всем операциям, либо по их части в соответствии с указаниями руководителя и консультанта. Нормирование производится по справочникам и другим литературным источникам или данным хронометража.

Завершающей частью работы является разработка технологических карт по указанию руководителя. При составлении технологической карты по техническому обслуживанию автомобилей выполняются следующие работы:

- определяется трудоемкость по видам работ для каждого поста;
- рассчитывается количество исполнителей по каждому виду работ исходя из общего объема работ по каждому посту или линии (при этом загрузка всех исполнителей должна быть равномерной, в отдельных случаях можно предусмотреть совмещение различных видов работ одним исполнителем);
- вычерчивается схема поста или линии с размещением технологического оборудования и исполнителей;
- заполняется операционная карта, приведенная на рис. П.9 в прил. 3.

Не допускается представлять технологический процесс технического обслуживания в виде перечня работ, выполняемых на отдельных постах ТО и ТР, а также в форме инструкции по технической диагностике узлов автомобиля или методики проведения исследовательских работ.

Допускается заполнение операционных карт только на отдельные посты поточной линии.

В заключение целесообразно изложить методику пусковой и периодической синхронизации работ поточной линии или специализированных постов.

7 ОХРАНА ТРУДА И ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

7.1 Охрана труда

В разделе охраны труда и техники безопасности приводятся: анализ опасности и вредности проектируемого объекта, обоснование выбора мероприятий по безопасности труда и защите окружающей среды, конкретные инженерные решения по устранению опасности и вредности, результаты расчетов и выводы со ссылками на действующие стандарты, правила и другие нормативные документы. Оценка эффективности принятых решений производится с точки зрения, как охраны труда, так и защиты окружающей среды, производительности труда и экономических затрат.

Не допускается заполнение пояснительной записки общими рассуждениями и перечислением нормативных положений, правил и тому подобных материалов. В пояснительной записке рекомендуется предусматривать две части.

В первой части необходимо дать анализ потенциальной опасности и вредности проектируемого объекта (цеха, участка, установки, стенда, прибора, системы, технологического процесса, автомобиля и т.п.) с точки зрения требований охраны труда, а также их оценку по условиям пожаро- и взрывоопасности. Кроме того, проектируемые объекты должны быть оценены с точки зрения их воздействия на окружающую среду.

Во второй части на основе анализа возможной опасности и вредности следует рассмотреть конкретные инженерно-технические мероприятия, обеспечивающие безопасную эксплуатацию объектов с точки зрения требований охраны труда, включая пожарную профилактику, а также конкретные мероприятия по охране окружающей среды. Разработка вопросов охраны труда и защиты окружающей среды должна сопровождаться иллюстрациями, графическим материалом.

На предприятиях автотехобслуживания должны выполняться требования, установленные в правилах по охране труда на автомобильном транспорте и нормативных актах органов, осуществляющих государственный и общественный надзор.

Главным отраслевым нормативным документам по охране труда на предприятиях (независимо от формы собственности), предоставляющих услуги по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей (станции технического обслуживания, авторемонтные и шиноремонтные организации, гаражи, стоянки и т.д.), являются правила по охране труда на автомобильном транспорте Постановление Министерства труда и соц. развития РФ от 12.05.2003 г. №28.

Все операции по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей должны производиться на специально отведенных местах (постах), оснащенных необходимыми устройствами, приборами и приспособлениями, инвентарем согласно таблице технологического оборудования. Автомобили перед направлением на посты ТООиР должны быть вымыты, очищены от снега и грязи. Постановкой автомобилей на посты ТООиР руководит мастер или начальник участка. После постановки автомобиля на пост на рулевое колесо должна быть повешена табличка с надписью «Двигатель не включать – работают люди!». При обслуживании автомобиля на подъемнике (гидравлическом, электромеханическом) на пульте управления подъемником должна быть вывешена табличка с надписью «Не трогать – под автомобилем работают люди!».

В помещениях ТООиР с поточным движением автомобилей обязательно наличие устройства сигнализации (световой, звуковой и т.д.), своевременно предупреждающей работающих на линии обслуживания (в осмотровых канавах, на эстакадах и т.д.) о моменте начала перемещения автомобиля с поста на пост. Если в зоне обслуживания работает конвейер для перемещения автомобилей с поста на пост, то включить его разрешается только после включения сигнала (звукового, светового) диспетчером или мастером. Посты

должны быть оборудованы устройствами для аварийной остановки конвейера.

Перед проведением работ, связанных с проворачиванием коленчатого и карданного валов, необходимо дополнительно проверить выключение зажигания (перекрытие подачи топлива), нейтральное положение рычага переключения передач, освободить рычаг стояночного тормоза. После выполнения необходимых работ автомобиль следует затормозить стояночным тормозом.

При вывешивании части автомобиля, прицепа, полуприцепа подъемными механизмами (домкратами, таями и т.д.), кроме стационарных, необходимо вначале подставить под неподнимаемые колеса специальные упоры (башмаки), затем вывесить автомобиль, подставить под вывешенную часть козелки и опустить на них автомобиль.

При работе на поворотном стенде (опрокидывателе) необходимо предварительно надежно укреплять автомобиль на нем, слить топливо из топливных баков и жидкость из системы охлаждения и других систем, плотно закрыть маслосливную горловину двигателя и снять аккумуляторную батарею.

Для снятия и установки деталей, узлов и агрегатов массой до 15 кг и более (для женщин 10 кг и более) необходимо пользоваться подъемно-транспортными механизмами, оборудованными специальными приспособлениями (захватами). Тележки для транспортирования должны иметь стойки и упоры, предохраняющие агрегаты от падения и самопроизвольного перемещения по платформе. Перед снятием узлов и агрегатов системы питания, охлаждения и смазки автомобиля, когда возможно вытекание жидкости, необходимо предварительно слить из них топливо, масло и охлаждающую жидкость в специальную тару, не допуская их проливания.

В зоне ТОиР автомобилей запрещается:

- протирать автомобиль и мыть агрегаты легковоспламеняющимися жидкостями (бензином, растворителями и т.д.);
- хранить легковоспламеняющиеся жидкости и горючие материалы, кислоты, краски и т.д.;

- заправлять автомобили топливом;
 - хранить чистые обтирочные материалы вместе с использованными;
 - загромождать проходы между стеллажами и выходы из помещений материалами, оборудованием, тарой, снятыми агрегатами и т.п.;
 - хранить отработанное масло, порожнюю тару из-под топлива и смазочных материалов;
 - работать лежа на полу (земле) без лежака;
 - выполнять какие-либо работы на автомобиле (прицепе, полуприцепе), вывешенном только на одних подъемных механизмах (домкратах, таях и т.п.), кроме стационарных;
 - подкладывать под вывешенный автомобиль вместо козелков диски колес, кирпичи и другие случайные предметы;
 - снимать и ставить рессоры на автомобилях всех конструкций и типов без предварительной их разгрузки от массы кузова путем вывешивания кузова с установкой козелков под него или раму автомобиля;
 - проводить ТОиР автомобиля при включенном двигателе, за исключением отдельных видов работ, технология проведения которых требует пуска двигателя;
 - поднимать (вывешивать) автомобиль за буксирные приспособления (крюки) путем захвата за них тросами, цепью или крюком подъемного механизма;
 - работать на неисправном оборудовании, а также с неисправными инструментами и приспособлениями;
 - оставлять инструмент и детали на краях осмотровой канавы.
- В Правилах по ОТ разработаны мероприятия по охране труда для следующих видов работ:
- мойка автомобилей, узлов и агрегатов;
 - слесарные и смазочные работы;
 - проверка технического состояния автомобилей и их агрегатов;
 - работа с аккумуляторными батареями;

- медницко-жестяницкие и кузовные работы;
- сварочные работы;
- вулканизационные и шиноремонтные работы;
- шиномонтажные работы;
- окрасочные работы;
- противокоррозионные работы;
- обойные работы.

Помещения для ТОиР автомобилей и агрегатов должны обеспечивать безопасное и рациональное выполнение всех технологических операций при соблюдении санитарно-гигиенических условий труда и оборудоваться автоматической пожарной сигнализацией; в производственных помещениях полы должны быть ровными и прочными, иметь покрытие с гладкой, но нескользкой поверхностью, удобной для очистки. Медницко-жестяницкие работы должны выполняться в отведенном для этого помещении. Кузнечно-рессорный и сварочный участки должны располагаться в помещениях со стенами и полами из негорючих материалов. Для работы с кислотными и щелочными аккумуляторами следует предусматривать отдельные аккумуляторные с тремя сообщающимися между собой отдельными помещениями: одно – для ремонта, второе – для зарядки, третье – для хранения кислот (щелочей) и приготовления электролита. При одновременном заряде до 10 аккумуляторных батарей допускается иметь два помещения: для ремонта и приготовления электролита, при этом зарядку следует проводить в помещении ремонта в вытяжных шкафах при включенной вентиляции, заблокированной с зарядным устройством. Помещение для аккумуляторных работ должно иметь вход, оборудованный тамбуром с дверями, открывающимися наружу.

Для выполнения окрасочных работ должны предусматриваться два помещения: одно – для постов окраски и сушки, второе – для приготовления красок. Размеры окрасочной камеры должны обеспечивать удобный подход рабочего к окрашиваемому изделию. Проходы между стенкой и изделием должны иметь ширину 1,2 м.

Посты мойки автомобилей должны отделяться от других постов глухими стенами с изоляцией покрытием от действия пара и воды. Сварочные посты должны располагаться в негорючих кабинах площадью не менее 3 м². Зазор между стенкой кабины и полом должен быть от 50 до 100 мм. Посты для ТОиР автомобилей, где по технологии предусматривается обязательная работа двигателя, должны быть оборудованы местными отсосами. Рабочие места и площадки (эстакады), расположенные на высоте 1 м и более, должны иметь ограждения высотой не менее 0,9 м.

Створчатые ворота въездов и выездов производственных помещений должны открываться наружу, а для въезда на территорию предприятия и выезда с нее – внутрь. Подъемные ворота должны быть оборудованы ловителями (фиксаторами), обеспечивающими удержание ворот в поднятом положении при обрыве тросов или порче механизмов подъема и спуска.

Наружные ворота в основные производственные помещения предприятия, расположенного в районе со среднемесячной температурой наружного воздуха в самый холодный месяц года –15°С и ниже, должны быть оборудованы тепловой завесой, при –26°С – дополнительным тамбуром (шлюзом). Въезды в производственные помещения не должны иметь порогов и выступов. Въездной уклон должен быть не более 5%.

Помещения для хранения автомобилей не должны непосредственно сообщаться с другими производственными и вспомогательными помещениями, где постоянно находятся люди. При необходимости сообщение должно осуществляться через тамбур – шлюз. Температура в помещениях не должна быть ниже +5°. Высота помещения – не менее 2 м. Полы должны быть ровными, твердыми, иметь уклон в сторону лотков. Вдоль стен, где устанавливаются автомобили, предусматривается колесоотбойное устройство. Помещения должны иметь естественное проветривание и механическую приточно-вытяжную вентиляцию.

Склады и кладовые должны размещаться в специально отведенных помещениях. Стеллажи в складах должны быть прочными,

устойчивыми и крепиться к конструкциям зданий. Проходы между стеллажами должны быть не менее 1 м. Склады должны быть обеспечены специальными подставками для установки на них агрегатов при их хранении.

7.2 Санитарно-бытовые условия

В технологических процессах технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей могут иметь место следующие опасные и вредные производственные факторы: повышение запыленности и загазованности воздуха рабочей зоны; нагрев поверхностей оборудования, материалов; изменение влажности, температуры и подвижности воздуха рабочей зоны; повышенный уровень шума, вибраций на рабочем месте при ремонтных и контрольно-диагностических операциях; недостаточная освещенность рабочей зоны; наличие в составе применяемых материалов вредных компонентов, воздействующих на кожный покров, дыхательные пути, пищеварительную систему и слизистые оболочки органов зрения и обоняния работающих.

Технологический процесс технического обслуживания, диагностирования и текущего ремонта автомобилей должен соответствовать общим требованиям безопасности труда согласно ГОСТ 12.3.002-75 «Процессы производственные. Общие требования безопасности» и ГОСТ 12.3.017-79 «Ремонт и техническое обслуживание автомобилей. Общие требования безопасности» и обеспечивать полную безопасность выполнения всех производственных процессов. При проведении технического обслуживания, диагностирования и текущего ремонта автомобильной техники запрещается использовать неисправное оборудование, приспособления, инструмент.

Производственные участки с выделениями вредных веществ, паров, пыли (кузнечно-рессорный, сварочный, малярный участки, ремонта приборов системы питания, деревообработки) должны быть изолированы от других помещений. Помещения для технического

обслуживания, диагностирования, текущего ремонта и хранения автомобилей оборудуют приточно-вытяжной, а канавы, траншеи – приточной вентиляцией, они не должны загромождаться посторонними предметами.

Помещения, где производят регенерацию масла, зарядку аккумуляторных батарей, малярные и другие работы, связанные с выделением взрывоопасных веществ, должны иметь отдельную систему приточно-вытяжной вентиляции с механическим побудителем во взрывобезопасном исполнении.

С целью сохранения здоровья работающих в рабочей зоне производственных помещений, где проводится техническое обслуживание, диагностирование и текущий ремонт автомобилей, должны поддерживаться требуемый температурный режим, оптимальная влажность и скорость движения воздуха с учетом тепловыделений, тяжести выполняемой работы и сезона года.

Температура в теплый период года не должна превышать: при легких работах – 22...25°C, работах средней тяжести – 20... 23°C, тяжелых – 18...21°C.

В холодный и переходный периоды года температура не должна превышать: при легких работах – 20...23°C, работах средней тяжести – 17...20°C, тяжелых – 16...18°C.

Относительная влажность воздуха в рабочих зонах – 60...40%.

Скорость движения воздуха в теплый период года: при легких работах – не более 0,2 м/с, работах средней тяжести – 0,3...0,4 м/с, тяжелых – 0,5 м/с; в холодный и переходный периоды года: при легких работах – не более 0,2 м/с, работах средней тяжести – 0,2...0,3 м/с, тяжелых – 0,3 м/с.

Для поддержания оптимальных параметров воздушной среды производственные, вспомогательные и административно-бытовые помещения станции оборудуются системами центрального отопления и приточно-вытяжной вентиляции. В качестве теплоносителя в системах отопления разрешается использовать перегретую воду (150°C) и пар.

В соответствии с требованиями СНиП II-93-74 расчетная температура воздуха в помещениях для хранения автомобилей составляет 5°С, в помещениях для технического обслуживания, диагностирования и текущего ремонта автомобилей – 16°С, в помещениях складов шин, смазочных материалов, лакокрасочных материалов, химикатов, обтирочных материалов, агрегатов и деталей – 10°С.

Основными производственными вредностями на станциях обслуживания следует считать: в помещениях для хранения автомобилей – оксид углерода, углеводороды, аэрозоли свинца, оксиды азота и альдегиды; в помещениях для технического обслуживания, диагностирования и текущего ремонта автомобилей – оксид углерода, углеводороды, оксиды азота и альдегиды; в помещениях, кроме перечисленных выше, – ангидрид серный, ангидрид сернистый, ацетон, бензин, бензол, бенз-а-пирен, керосин, кислота серная, кислота соляная, ксилол, масла минеральные (нефтяные), озон, свинец и его неорганические соединения, сода кальцинированная, тетраэтилсвинец.

При неисправной системе вентиляции ведение работ в загазованных помещениях запрещается.

Концентрация горючих веществ в воздухе рабочих помещений (при температуре 16°С) не должна находиться в зоне взрывоопасности (табл. 24).

Концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны (мг/м³) не должна превышать предельно допустимую: оксидов азота (в пересчете на NO_x) – 5, акролеина – 0,2, ангидрида серного – 1, ангидрида сернистого – 10, паров ацетона – 200, бензина-растворителя (в пересчете на С) – 300, бензина топливного (в пересчете на С) – 100, бензола – 5, бенз-а-пирена – 0,00015, керосина (в пересчете на С) – 300, кислоты серной – 1, кислоты соляной – 5, ксилола – 50, масел минеральных (нефтяных) – 5, озона – 0,1, свинца и его неорганических соединениях – 0,01, соды кальцинированной (ГОСТ 5100-85 Е) – 2, тетраэтилсвинца – 0,005, окиси углерода – 20, углеводородов алифатических предельных C₁...C₁₀ (в пересчете на С) – 300, пыли обычной – 2...10.

Концентрация горючих веществ в воздухе рабочих помещений
(при температуре 16 °С)

Вещество	Предельная объемная доля горючих веществ в воздухе рабочих помещений, %	
	Нижний предел	Верхний предел
Пары бензина	1,0	6,0
Пары керосина	1,1	6,0
Светильный газ	8,0	24,5

Примечание. При содержании горючих веществ в воздухе, меньшем нижнего и большем верхнего предела, взрыва не произойдет.

Количество мест для хранения одежды в гардеробных определяется: для уличной одежды – равным количеству работающих в двух наиболее многочисленных смежных сменах; для домашней и спецодежды – равным списочному количеству работающих на предприятии. Отделения шкафов должны иметь размеры: глубина – 500 мм, высота – 1650 мм, ширина – 250 мм, 330 мм, 400 мм. В гардеробных должны предусматриваться скамьи шириной 300 мм и располагаться у шкафов по всей длине их рядов. Расстояние между лицевыми поверхностями шкафов и стеной или перегородкой принимается в зависимости от количества шкафов в ряду по одной стороне прохода: до 18 – 1400/1000 мм; от 18 до 36 – 2000/1400 мм (в знаменателе дается ширина прохода между рядами шкафов без скамей).

Площадь комнаты для курения должна определяться из расчета 0,03 м² на одного мужчину и 0,01 м² на одну женщину, но не менее 9 м². В санитарно-бытовых или производственных помещениях может выделяться комната отдыха из расчета 0,2 м² на одного работающего, но не менее 18 м². Расстояние от рабочих мест в производственных зданиях до уборных, курительных, комнаты отдыха, питьевого водоснабжения должно быть не более 75 м. Количество санитарных приборов – унитазов и писсуаров должно приниматься из расчета один санприбор на 15 человек, один умывальник на 4 унитаза.

В помещениях предприятий автотехобслуживания и на рабочих местах естественное и искусственное освещение должно быть достаточным для безопасного выполнения работ.

В зависимости от источника света различают естественное, искусственное и совмещенное освещение. Во всех производственных и вспомогательных помещениях, где производятся техническое обслуживание, диагностирование и текущий ремонт автомобилей, обеспечивается максимальное естественное освещение.

Расчет естественного освещения сводится к определению числа окон при боковом освещении и фрамуг при верхнем освещении.

Световая площадь оконных (световых) проемов участка определяется из выражения

$$F_{\text{ок}} = F_{\text{пол}} \alpha,$$

где $F_{\text{пол}}$ – площадь пола участка, м²;

α – световой коэффициент (табл. 25).

Таблица 25

Значения светового коэффициента α для различных участков

Участки	α
Сварочный, комплектовочный, кузнечный	0,20–0,25
Наружной мойки, разборочный, моечный	0,25
Дефектовочный, ремонта электрооборудования, меднико-радиаторный, слесарно-механический, окраски, испытательный	0,25–0,35
Моторный, сборочный	0,25–0,30
Ремонта топливной аппаратуры	0,30–0,35

При расчете искусственного освещения надо подсчитать число ламп для одного участка, выбрать тип светильника, определить высоту подвеса светильников, разместить их по участку.

Общая световая мощность ламп:

$$W_{\text{осв}} = R Q F_{\text{пол}},$$

где R – норма расхода электроэнергии Вт / (м²·ч). Эту величину при укрупненных расчетах принимают равной 15-20 Вт на 1 м² площади пола;

Q – продолжительность работы электрического освещения в течение года (принимают в среднем 2100 ч для местностей, расположенных на широте 40-60°);

$F_{\text{пол}}$ – площадь пола участка, м².

Наряду с разделом охраны труда и техники безопасности при разработке основного задания дипломник обязан также отразить требования безопасности труда. Например, при конструировании механизмов должны рассматриваться вопросы, связанные со снижением шума, вибраций, защиты от вредных паров или газов, от поражения электрическим током и т.п.

При разработке данного раздела дипломного проекта студент должен уделить особое внимание решению конкретной задачи применительно к разрабатываемому участку. Для этих участков или отдельных рабочих мест дается описание условий безопасной работы, даются проектные решения с обоснованием, необходимыми расчетами, схемами, рисунками (с учетом требований технической эстетики), разрабатываются инструкции по технике безопасности.

По заданию руководителя (или консультанта) дипломного проектирования один лист чертежно-графических работ может содержать технический рисунок рабочего места с разработкой специальных ограждений, приспособлений, устройств и приборов, связанных с обеспечением безопасности работы, схемой расположения светильников, схемой вентиляции и пр.

После проверки раздела охраны труда консультант-преподаватель ставит свою подпись на титульном листе пояснительной записки. Без этой подписи дипломный проект к защите не допускается.

7.3 Защита окружающей среды

Основными видами воздействия автомобилей и предприятий автотехобслуживания на окружающую среду являются:

– отчуждение площадей территорий под дороги и объекты транспортной инфраструктуры, эрозионные процессы, осушение, рубки лесов, карьерная разработка строительных материалов;

– изъятие природных минеральных, водных, энергетических ресурсов;

– технологическое и транспортное загрязнение вредными веществами, шумом, вибрациями, теплотой, электромагнитными и ионизирующими излучениями окружающей среды (воздуха, воды, почвы, биоты) предприятиями транспорта и дорожного хозяйства, дорогами как линейными сооружениями (транспортными потоками).

Снизить воздействие автомобилей на окружающую среду позволяют следующие мероприятия:

– совершенствование нормативно-правовой базы для обеспечения экологической безопасности автомобилей;

– создание экологически безопасных конструкций объектов транспорта, эксплуатационных, конструкционных, строительных материалов, технологий их производства;

– разработка ресурсосберегающих технологий защиты окружающей среды от транспортных загрязнений;

– разработка алгоритмов и технических средств мониторинга окружающей среды на транспортных объектах и прилегающих к ним территориях, методов управления исправным техническим состоянием автомобилей;

– совершенствование системы управления природоохранной деятельностью на транспорте.

Системы очистки и рассеивания в атмосфере вентиляционных и технологических выбросов (оксида углерода, оксидов азота, альдегидов и др.) на станции должны соответствовать требованиям «Санитарных норм проектирования промышленных предприятий» и «Указаний по расчету рассеивания в атмосферу вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий».

Предельно допустимый выброс вредных веществ в атмосферу устанавливается для каждого их источника.

Мероприятия по защите атмосферного воздуха на станции должны рассматриваться как составная часть общего плана по охране окружающей среды.

По санитарным нормам (СНиП II-93-74) концентрация загрязнений в воде, подаваемой для мойки автомобилей системами оборотного водоснабжения после ее очистки, не должна превышать: взвешенных веществ – 70 мг/л при мойке грузовых автомобилей, 40 мг/л – легковых автомобилей и автобусов; нефтепродуктов – соответственно 40 и 15 мг/л, тетраэтилсвинца – 0,001 мг/л.

При сливе сточных вод в канализационные коллекторы в них должно быть не более 0,25...0,75 мг/л взвешенных веществ и 0,05...0,3 мг/л нефтепродуктов, а наличие тетраэтилсвинца не допускается.

В производственных помещениях предусматривают оборотное водоснабжение для мойки автомобилей, устройство локальных очистных сооружений для очистки производственных стоков от постов (аккумуляторного, медницко-радиаторного, кузнечно-рессорного участков и др.), а также сточных вод от мытья полов.

7.4 Пожарная безопасность

На станциях обслуживания широко используются легковоспламеняющиеся продукты, пожароопасные вещества и материалы (бензин, керосин, ацетон, бензол, дизельное топливо, смазочные масла, ацетилен, лесоматериалы и др.). Все помещения станции классифицируются по взрывной и пожарной опасности в соответствии со СНиП 2.09.02-85 и перечнем категорий производств по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности, классов взрывоопасных и пожароопасных зон по правилам устройства электроустановок, категорий и групп взрывоопасных смесей для предприятий автомобильного транспорта, утвержденным приказом министра автомобильного транспорта РСФСР в 1984 г.

Категорию А (взрыво-, пожароопасных) составляют помещения, в которых хранятся лакокрасочные материалы, баллоны с ацетиленом, сжиженным нефтяным газом, карбид кальция, растворители и жидкости с температурой вспышки паров до 28°C включительно. На станции это окрасочное (малярное) и краскоприготови-

тельное отделения, газогенераторная, помещения для хранения газобаллонных автомобилей, ремонта приборов системы питания, зарядная электротранспортных средств (электрокаров, электропогрузчиков и т.п.), склады лакокрасочных материалов, топлива и смазочных материалов, баллонов с горючими газами (пропан-бутановой смесью, ацетиленом). Кроме того, к указанной категории относят посты технического обслуживания, текущего ремонта и диагностирования автомобилей.

К категории Б (взрыво-, пожароопасных) относят помещения, где технологический процесс связан с применением растворителей и жидкостей, температура вспышки паров которых составляет от 28 до 61°C: окрасочное (малярное) и краскоприготовительное отделения, помещение для ремонта приборов системы питания, склады лакокрасочных материалов, топлива и смазочных материалов, насосная складов, склад наполненных кислородом баллонов.

К категории В (пожароопасных) относят помещения, где технологический процесс связан с применением жидкостей, температура вспышки паров которых выше 61°C.; при наличии горючей пыли, нижний предел взрывоопасности которой более 65 г на 1 м³ объема воздуха в помещении; при наличии веществ, способных гореть только при непосредственном взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом; при наличии твердых сгораемых веществ и материалов. Это такие помещения, где расположены посты технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей, диагностирования, хранения автомобилей, работающих на жидком топливе, отделения деревообработки, обойное, шиномонтажное, кислотное, склады двигателей и прочих агрегатов, запасных частей, если они хранятся в сгораемой таре и упаковке, шин, сгораемых материалов, инструментально-раздаточная и промежуточная кладовые, склад смазочных материалов и насосная склада.

К категории Г (пожароопасных) относят помещения, в которых имеются несгораемые вещества и материалы – горящие после удаления источника воспламенения (лесоматериалы, битумы, толь, рубероид, войлок и др.).

В зависимости от огнестойкости различают здания и сооружения четырех степеней возгораемости (табл. 26).

Таблица 26

Классификация зданий и сооружений
по степени возгораемости

Строительные конструкции	Предел огнестойкости, ч, при степени огнестойкости здания			
	I	II	III	IV
Несущие стены, стены лестничных клеток, колонны	2,5 НС	2,0 НС	2,0 НС	0,5 ТС
Наружные стены из навесных панелей	0,5 НС	0,25 НС, ТС	0,25 НС, ТС	0,25 ТС, С
Внутренние несущие стены (перегородки)	0,5 НС	0,25 ТС	0,25 ТС	0,25 ТС, С
Лестничные площадки, ступени, балки и марши в лестничных клетках	1,0 НС	1,0 НС	1,0 НС	0,25 ТС
Плиты, настилы и другие несущие конструкции междуэтажных и чердачных перекрытий	1,0 НС	0,75 ТС	0,75 ТС	0,25 ТС, С
Плиты, настилы и другие несущие конструкции покрытий	0,5 НС	0,25 НС	Не нормируется	

Примечания:

1. Обозначения строительных конструкций по возгораемости: НС – несгораемые, ТС – трудносгораемые, С – сгораемые.

2. Предел огнестойкости строительных конструкций V степени возгораемости не нормируется.

3. Минимальный предел огнестойкости противопожарных стен (брандмауэров) из несгораемых материалов составляет 2,5 ч.

Степень огнестойкости одноэтажных зданий (или их частей) для хранения и технического обслуживания автомобилей определяется в соответствии с табл. 27.

Степень огнестойкости одноэтажных зданий (или их частей)
для хранения и технического обслуживания автомобилей

Количество автомобилей в помещении для хранения	Количество постов для технического обслуживания автомобилей	Степень огнестойкости одноэтажных зданий для хранения и технического обслуживания автомобилей
Более 100	Более 30	II
От 51 до 100	От 11 до 30	III
От 21 до 50	10 и менее	IV
20 и менее	То же	V

Пожарная безопасность людей должна обеспечиваться: планировочными и конструктивными решениями путей эвакуации в соответствии с действующими строительными нормами и правилами, постоянным содержанием путей эвакуации в надлежащем состоянии, обеспечивающем возможность безопасной эвакуации людей в случае возникновения пожара или другой аварийной ситуации (правила ВППБ 11-01-96).

Все производственные, административные, вспомогательные, складские, ремонтные помещения, а также стоянки и площадки хранения автотранспортной техники должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения (огнетушителями, пожарными щитами, установками пожаротушения и т.д.) согласно нормам. Все помещения предприятия должны быть оборудованы знаками пожарной безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.026-76 «Цвета сигнальные и знаки безопасности» и указателями эвакуации. Спецдежда работающих должна своевременно подвергаться стирке (химчистке) и ремонту в соответствии с установленным графиком. Работа в промасленной одежде запрещается.

Требования к территории предприятия

Содержание территорий должно соответствовать требованиям ППБ-01-03. Строительство временных зданий и сооружений, а также складов ГСМ на территории предприятия не допускается без согласования с органами управления, подразделениями государственной

противопожарной службы. Не допускается загрязнение территорий отработанными ГСМ.

Требования к помещениям

Производственные, складские, административные, вспомогательные здания и помещения должны соответствовать требованиям ППБ 01-03. Во всех производственных, административных, складских и вспомогательных помещениях на видных местах должны быть вывешены инструкции о мерах пожарной безопасности, планы эвакуации работающих и материальных ценностей с указанием мест хранения ключей от всех помещений. В зданиях должны быть специально отведены места для курения, оборудованные урнами и емкостями с водой. Запрещается использовать чердачные и технические этажи, предназначенные для размещения технологического оборудования и прокладки энергетических и технологических коммуникаций, размещения трубопроводов с легковоспламеняющимися жидкостями (ЛВЖ), горючими жидкостями (ГЖ), горючими газами (ГГ).

Для повышения противопожарной устойчивости и предупреждения распространения огня по зданию используют специальные преграды: несгораемые перекрытия и противопожарные стены. Здания других цехов СТО должны иметь несгораемые стены, перегородки и покрытия с пределом огнестойкости не менее 1 ч.

Помещения для технического обслуживания, ремонта и хранения автомобилей, территория АТП и склады должны быть обеспечены густопенными огнетушителями из расчета один огнетушитель на 50 м² площади, но не менее двух в каждом отдельном помещении.

Участки испытания двигателей, ремонта топливной аппаратуры, электрооборудования обеспечиваются углекислотными огнетушителями.

Кроме того, в указанных помещениях должны быть установлены ящики с сухим просеянным песком из расчета один ящик вместимостью 0,5 м³ на 100 м² площади, но не менее одного в каждом

отдельном помещении. У каждого ящика с песком всегда должна находиться лопата (совок).

Непосредственный выход наружу должны иметь следующие производственные и складские помещения: кузнечные, сварочные и вулканизационные отделения при площади их более 100 м²; аккумуляторная при площади помещения более 25 м²; склад масел и обтирочных материалов при площади помещения более 50 м²; склад легковоспламеняющихся материалов, а также ацетилено-газогенераторные отделения, регенерации масел и малярное (независимо от площади помещения).

Содержание площадок открытого хранения автомобилей должно соответствовать требованиям ППБ-01-03. Запрещается площадки открытого хранения загромождать предметами и оборудованием, которые могут препятствовать быстрой эвакуации автомобилей в случае пожара.

Требования к технологическому оборудованию и инструменту

Технологическое оборудование, аппараты и трубопроводы, в которых находятся вещества, выделяющие взрывоопасные пары, газы и пыль, должны быть герметичными. Горячие поверхности трубопроводов в помещениях, где они вызывают опасность воспламенения материалов или взрыва газов, паров жидкостей или пыли, должны изолироваться негорючими материалами для снижения температуры поверхности до безопасной величины.

Для контроля за состоянием воздушной среды в производственных и складских помещениях, где применяются, производятся или хранятся вещества и материалы, способные образовывать взрывоопасные концентрации газов и паров, должны устанавливаться автоматические газоанализаторы.

Расстановка технологического оборудования в подразделениях должна соответствовать проектной документации, с учетом требований технологии и обеспечения пожаровзрывобезопасности. Разме-

щение оборудования и прокладка трубопроводов не должны снижать герметичность и пределы огнестойкости противопожарных преград.

Пожарная безопасность при техническом обслуживании и ремонте автомобилей

Общие требования. На постах ТО и ТР запрещается мыть агрегаты и детали легковоспламеняющимися и горючими жидкостями.

При проведении ТО и ТР, связанного со снятием топливных баков, а также ремонтом топливопроводов, через которые может произойти вытекание топлива из баков, последние перед ремонтом должны быть полностью освобождены от топлива. Слив топлива должен производиться в местах, исключающих возможность его загорания. Хранение слитого топлива на постах ТО и ТР запрещается. Перед ремонтом бензобак необходимо промыть и пропарить до полного удаления паров бензина.

Перед проверкой (регулировкой) приборов электрооборудования на газобаллонном автомобиле необходимо плотно закрыть все вентили и тщательно проверить подкапотное пространство. Регулировать системы питания и зажигания газобаллонных автомобилей, а также проверять на герметичность и ремонтировать газовую аппаратуру разрешается только в хорошо проветриваемом помещении при включенной приточно-вытяжной вентиляции.

Мойка агрегатов и деталей. Для мойки деталей должны применяться негорючие составы, пасты, растворители и эмульсии. В отдельных случаях, когда негорючие составы не обеспечивают необходимой по технологии чистоты обработки, допускается применение соответствующих моющих ЛВЖ и ГЖ при условии строгого соблюдения необходимых мер пожарной безопасности, в специально оборудованных местах. Места проведения работ должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения (огнетушителем, песком).

Использующиеся моющие горючие и легковоспламеняющиеся вещества должны сливаться в емкости, которые хранятся в местах, определяемых администрацией.

Пролитые на пол ГСМ следует немедленно удалять.

Аккумуляторные работы. Аккумуляторные батареи, устанавливаемые для зарядки, должны соединяться между собой плотно прилегающими (пружинами) зажимами (для кислотных аккумуляторных батарей) или плоскими наконечниками (для щелочных), имеющими надежный электрический контакт, исключающий возможность искрения. Запрещается соединять зажимы аккумуляторных батарей проволокой «закруткой». Контроль за ходом зарядки должен осуществляться при помощи специальных приборов. Запрещается проверять аккумуляторную батарею коротким замыканием. Для осмотра аккумуляторных батарей используются переносные лампы во взрывоопасном исполнении, с напряжением не выше 42 В.

Запрещается: входить в аккумуляторную с открытым огнем (зажженной спичкой, сигаретой и т.д.); пользоваться в помещении для зарядки аккумуляторов электронагревательными приборами (электроплитами и т.д.).

Кузнечно-рессорные работы. Организация работ, устройство, размещение и эксплуатация кузнечно-рессорного оборудования должны обеспечивать пожарную безопасность в соответствии с требованиями ППБ-01-03. Горячие поковки, обрубки металла необходимо складывать в стороне от рабочего места. Не допускается скопление их на рабочем месте.

Сварочные и паяльные работы. Сварочные и паяльные работы должны производиться в соответствии с требованиями ППБ-01-03. При необходимости проведения сварочных и других работ с открытым огнем непосредственно на автомобиле топливный бак (или баллон с газом) должен быть снят или должны быть приняты меры, обеспечивающие полную пожарную безопасность, т.е. горловину топливного бака и сам бак следует закрыть листом железа от попадания в него искр, очистить зоны сварки от остатков масла, ЛВЖ и ГЖ, а поверхности прилегающих участков – от горючих материалов.

При электросварочных работах необходимо дополнительно заземлить раму или кузов автомобиля. Ацетиленовые газоанализаторы должны размещаться не ближе 10 м от места проведения огневых работ или других видов открытого огня.

Шиноремонтные работы. Организация шиноремонтных работ должна обеспечивать пожарную безопасность в соответствии с требованиями ППБ-01-03. Работы по приготовлению резинового клея и нанесению его на склеиваемые поверхности должны производиться в изолированном помещении. Запрещается хранить бензин, клей и другие воспламеняющиеся и горючие материалы вблизи отопительных и вулканизационных установок.

Окрасочные работы. Организация работ, устройства, их размещение и эксплуатация должны обеспечивать пожарную безопасность в соответствии с требованиями ППБ-01-03.

Запрещается работать в одной и той же окрасочной камере с нитроцеллюлозными, масляными и синтетическими лакокрасочными материалами. Каждую электрокрасочную камеру необходимо оборудовать автоматической установкой пожаротушения. Нагревательные элементы сушильных камер должны быть надежно защищены от соприкосновения с окрашиваемыми изделиями и от попадания на них красок. Сушильные камеры должны быть оборудованы соответствующими электрическими датчиками температур. Регулирование температуры должно осуществляться автоматически. Для снятия статического электричества в процессе окрашивания изделий технологическое оборудование, электрооборудование, изделия должны быть заземлены.

8 ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРОЕКТА

Расчет необходимого количества электроэнергии

Электрическая энергия расходуется на питание электроприемников (электродвигателей подъемников, вентиляторов, балансировочных станков, стенов и других устройств, электронагревателей, сварочных аппаратов и т.д.) и на освещение помещений.

Расчет начинают с определения номинальной мощности каждого электроприемника, затем рассчитывают максимальную мощность, потребляемую предприятием.

Номинальная мощность – это полезная мощность, потребляемая электроприемником и необходимая для совершения работы; она указывается в паспортных данных электроустановок. Однако в связи с потерями фактически электроприемники потребляют большую мощность.

Для электродвигателей фактически потребляемая мощность есть отношение паспортной (активной) мощности к его КПД. Для электронагревательных установок – номинальная мощность является паспортной или активной.

Для сварочных трансформаторов фактическая мощность определяется из выражения

$$P_{\phi} = P_{\Pi} \cos \varphi,$$

где φ – коэффициент мощности (угол сдвига фаз между током и напряжением);

P_{Π} – активная мощность.

Если потребители работают в повторно-кратковременном режиме, то расчет корректируется:

– для электродвигателей $P_{\text{ном}} = P_{\Pi} \sqrt{\text{ПВ}}$;

– для сварочных трансформаторов $P_{\phi} = P_{\Pi} \sqrt{\text{ПВ}} \cos \varphi$ (где ПВ – постоянная времени, характеризующая повторное включение потребителя, %), задается технологическим процессом и учитывает работу в течение 8 ч.

Стандартные значения ПВ: 10, 15, 25, 40, 60. Одиночные электроприемники объединяют в группы и присоединяют к силовым ши-

там, т.е. расчет номинальной мощности делают по группам (получают суммарную номинальную мощность группы электроприемников). Затем рассчитывают сменную мощность, т.е. мощность, израсходованную в период работы наиболее загруженной смены.

Сменная мощность имеет две составляющие:

– активную $P_{\text{актСМ}}$, кВт, которая определяется из выражения

$$P_{\text{акт СМ}} = P_{\text{сум ном}} K_{\text{и}},$$

где $P_{\text{сум ном}}$ – суммарная номинальная мощность по электро-

$$\text{приемникам группы, } P_{\text{сум ном}} = \sum_{n=1}^n P_{\text{ином}};$$

$K_{\text{и}}$ – коэффициент использования оборудования;

– реактивную $Q_{\text{см}}$, ($K_{\text{вар}}$), которая определяется из выражения

$$Q_{\text{см}} = P_{\text{актСМ}} \text{tg } \varphi.$$

В общем случае сменную мощность определяют по группам и суммируют по составляющим ($P_{\text{актСМ}}$ и $Q_{\text{см}}$) для всех технологических электроприемников станции.

Таблица 28

Значения $K_{\text{и}}$ и $\cos \varphi$, характерные для станции

Вид электроприемника	$K_{\text{и}}$	$\cos \varphi$
Станки (токарные, фрезерные, сверлильные)	0,12–0,14	0,4–0,5
Переносной электроинструмент	0,06	0,05
Компрессоры и насосы	0,7	0,8
Краны, тельфера и подъемники (при ПВ=25%)	0,05	0,5
Сварочные трансформаторы	0,2	0,4
Сварочные автоматы	0,35	0,5
Сушильные шкафы и камеры	0,75–0,8	0,95–1,00
Камера	0,6	0,75
Электрополотеры	0,6	0,88
Вентиляторы сантехнические	0,64	0,75
Электрическое освещение	0,85	1,00
Люминесцентное освещение	0,85	0,95

Последний этап упрощенного расчета мощности – подсчет максимальной мощности, а при полном расчете определяют еще и коэф-

фициенты, характеризующие режим работы потребителя по мощности; максимальная мощность – это наибольшая мощность, потребляемая предприятием в первую смену за первые 30 мин.

Упрощенно можно считать, что $P_{\max} = P_{\text{актСМ}}$, а $Q_{\max} = Q_{\text{СМ}}$. Тогда полная максимальная мощность вычисляется следующим образом:

$$W_{\text{MAX}} = \sqrt{P_{\max}^2 + Q_{\max}^2},$$

где W_{MAX} – годовой расход электроэнергии предприятия, кВт.

Годовой расход электроэнергии на освещение станции рассчитывается по формуле

$$W_{\text{осв}} = R Q F_{\text{д}}$$

где $W_{\text{осв}}$ – расход электроэнергии на освещение, кВт;

R – нормы расхода электроэнергии, Вт/м² ч;

Q – время работы люминесцентного электрического освещения в течение года в районе Санкт-Петербурга и области, $Q = 2100$ ч;

$F_{\text{д}}$ – площадь станции, м².

Примерные нормы расхода (R) электроэнергии на освещение 1 м² площади пола в час указаны в табл. 29.

Таблица 29

Нормы расхода электроэнергии на освещение помещений

Помещения станции	R, Вт/ м ² ч
Зоны ТОиР и диагностики	20–22
Производственные участки	16–18
Кузовной, сварочный участки	8–10
Складские помещения	10
Административные помещения	15

Расчет естественного и искусственного освещения

Расчет естественного освещения сводится к определению числа окон при боковом освещении и фрауг при верхнем освещении.

Световая площадь оконных проемов участка определяется из выражения

$$F_{\text{ок}} = F_{\text{пол}} a,$$

где $F_{\text{пол}}$ – площадь участка пола, м²;

a – световой коэффициент (принимается по табл. 30).

Значения светового a коэффициента для некоторых участков

Участки	a
Сварочный, комплектовочный, кузнечный	0,20–0,25
Наружной мойки, разборочный, моечный	0,25
Дефектовочный, ремонта электрооборудования, медницко-радиаторный, слесарно-механический, окрасочный, испытательный	0,25–0,35
Моторный, сборочный	0,25–0,30
Ремонта топливной аппаратуры	0,30–0,35

При расчете искусственного освещения для участка следует подсчитать число ламп, выбрать тип светильника, определить высоту подвеса светильников, разместить их по участку.

Годовой расход электроэнергии на освещение вычисляется по формуле

$$W_{\text{осв}} = RQF_y,$$

где R – норма расхода электроэнергии, Вт/(м²×ч), принимается равной 15–20 Вт на м²;

Q – продолжительность работы освещения в течение года (принимают в среднем 2100 ч);

F_y – площадь пола участка, м².

Сжатый воздух применяют для обдувки а/м после мойки, деталей топливной системы после вымачивания и мойки в растворителе (бензине), узлов и изделий при восстановлении и ремонте, для работы пневматических инструментов, краскопультов и т.п.

Давление сжатого воздуха в сети принимают равным 0,3...0,7 МПа.

Для укрупненных расчетов принимают следующие данные при определении потребности в сжатом воздухе:

– для обдувки а/м после мойки расход сжатого воздуха на каждый а/м составляет 1,5...3 м³/ч при давлении 0,5 МПа.

– для обдувки деталей топливной системы после вымачивания и мойки расход воздуха принимают равным 1...1,2 м³/ч на каждое обслуживание при давлении 0,3 МПа.

Потребности в сжатом воздухе для пневматического инструмента приведены в табл. 31. Расход сжатого воздуха на каждый инструмент составляет 0,25...0,45 м³/ч при давлении 0,5...0,6 МПа. Общую потребность в сжатом воздухе определяют из общего расхода воздуха при непрерывной работе всех воздухоприемников.

Таблица 31

Данные для расчета потребности сжатого воздуха различным оборудованием

Инструмент	Потребление сжатого воздуха оборудованием	
	При работе м ³ /ч	При простое м ³ /ч
Ручной пневматический инструмент	36,0–60	0,2
Пневматические зажимы и прочие приспособления к станкам и стандам	3,0–5,0	0,1–0,3
Пневматический подъемник грузоподъемностью 170÷1700 кг	0,07–0,4 на один подъем	0,1
Сопла для обдувки деталей	0,15–0,85	0,1
Установка для очистки косточковой крошкой	60,0–0,0	0,4–0,6

Средний технический часовой расход сжатого воздуха $Q_{\text{ср}}$ определяют по формуле

$$Q_{\text{ср}} = Q_{\text{непр}} K_{\text{и}},$$

где $Q_{\text{непр}}$ – расход воздуха при непрерывной работе воздухоприемника, м³/ч;

$K_{\text{и}}$ – коэффициент неиспользования воздухоприемника, $K_{\text{и}} = T_{\text{ф}}/T_{\text{см}}$, где $T_{\text{ф}}$ – количество часов работы воздухоприемника за смену, ч.; $T_{\text{см}}$ – продолжительность смены, ч.

Утечки воздуха возникают из-за неплотного соединения, а также вследствие выполнения непредусмотренных работ, в расчет вносят поправочный коэффициент ($K - 1,3$). Тогда действительный среднечасовой расход сжатого воздуха Q_{∂} для всех воздухоприемников можно вычислить из выражения

$$Q_{\partial} = K \sum Q_{\text{непр}} K_{\text{и}}.$$

Годовая потребность в сжатом воздухе Q_{∂} определяется по формуле

$$Q_{\Gamma} = K \sum Q_{\partial} K_{и} \eta_{о},$$

где $\eta_{о}$ – коэффициент загрузки оборудования, $\eta_{о} = 0,75 \dots 0,80$.

Расчет потребляемого количества воды

Вода потребляется на производственные (мойку а/м) и бытовые нужды; давление воды в водопроводе составляет 0,2...0,3 МПа.

Вода, расходуется на производственные нужды, идет на приготовление охлаждающей смеси, промывку деталей, охлаждение и закачку, испытание узлов и изделий и т.д.

Расходы воды для охлаждающих жидкостей при разрезании металла определяют по числу станков цеха из выражения

$$Q_{в} = q_{в} S \eta_{о} / 10000,$$

где $Q_{в}$ – годовой расход воды, м³;

$q_{в}$ – часовой расход воды на один станок, л/ч;

S – количество станков;

$\eta_{о}$ – коэффициент загрузки станков (по времени).

В среднем на каждый станок расходуется по 0,6 л/ч воды. Средний часовой расход воды для промывки деталей в баках емкостью 7,5...2,5 м³ – 10...13 л.

При промывке деталей в моечных машинах ориентировочно можно считать средний часовой расход воды 0,12...0,5 м³ на 1000 кг промываемых деталей.

Расход воды на бытовые нужды:

– для хозяйственно-питьевых нужд: в цехах со значительными (более 80 кДж/м) тепловыделениями – 35 л, в основных цехах – 25 л в смену на каждого работающего;

– для душевых в производствах, связанных с погружением тела, – 40 л, продолжительность действия душа – 45 мин после каждой смены;

– для групповых умывальников: при загрязненных производствах – 5 л, при чистых производствах – 3 л на процедуру.

Расчет необходимого количества пара

Пар расходуется на производственные нужды предприятия, а также на отопление и вентиляцию. Давление пара в зависимости от назначения принимается 0,15...4 МПа.

Пар на производственные нужды расходуется на подогрев растворов и воды в моечных машинах, на приготовление охлаждающей смеси (эмульсии) и другие цели.

Средний расход пара давлением 0,3...0,5 Мпа, используемого на подогрев растворов и воды в моечных машинах, принимают равным 70...100 кг/ч на 1000 кг обрабатываемых деталей, расход пара на приготовление охлаждающих смесей (при давлении 0,75 МПа) составляет 0,15...0,2 кг/ч на каждый литр расходуемой в час жидкости.

Расход пара для отопления и вентиляции определяют из расчета возмещения тепловых потерь здания, которые составляют 60...90 кДж/ч на 7 м здания.

Годовая потребность пара на отопление и вентиляцию составляет:

$$Q_n = q_m - H V/\tau, \text{ кг,}$$

где V – объем здания, м³;

H – продолжительность отопительного периода, $H = 4320$ ч;

τ – теплота испарения, $\tau = 2250$ кДж/кг;

q_m – расход на 1 м³ здания, кДж/ч.

Итоговые результаты энергетических расчетов представляются в виде таблицы, как показано в табл. 32.

Таблица 32

Итоговые результаты энергетических расчетов

Наименование параметра	Значение параметра	Единица измерения
Годовой расход электроэнергии	W	кВт
Расход электроэнергии на освещение	$W_{\text{осв}}$	кВт
Расход сжатого воздуха на обдувку станков	$Q_{\text{ст}}$	м ³
Расход сжатого воздуха на обдувку	Q_0	м ³
Расход сжатого воздуха на пневмозажимы	$Q_{\text{пз}}$	м ³
Расход сжатого воздуха на пневмоинструмент	$Q_{\text{пи}}$	м ³
Годовая потребность в сжатом воздухе	$Q_{\text{г}}$	м ³

Наименование параметра	Значение параметра	Единица измерения
Годовой расход воды для охлаждающих жидкостей	$Q_{в.ох}$	м ³
Годовой расход воды на бытовые нужды	$Q_{в.п}$	м ³
Годовой расход пара на отопление и вентиляцию	$Q_{п.п}$	кг
Годовой расход пара на производственные нужды	$Q_{п.о}$	кг

Расчет вентиляции

Во всех производственных помещениях применяется естественная вентиляция, а в некоторых и искусственная. Расчет естественной вентиляции сводится к определению площадей фрамуг или форточек.

При расчете искусственной вентиляции определяют необходимый воздухообмен, подбирают вентилятор и электродвигатель.

В зависимости от характера производственного процесса выбирают вид вентиляции, которая может быть общеобменной или местной. Исходя из объема помещения и кратности обмена воздуха, производительность вентилятора W можно определить из выражения

$$W = V k,$$

где V – объем здания, м³;

k – кратность обмена воздуха, ч⁻¹.

Кратность обмена может быть принята по табл. 33.

Таблица 33

Требуемая кратность k для различных помещений

Участки	k
Медницко-заливочный	3–4
Сварочный	4–6
Кузнечный	4–6
Ремонта топливной аппаратуры	4
Испытания двигателей	4–6
Разборочно-моечный	4
Гальванический	6–8
Ремонта электрооборудования	3–4

Определив производительность, подбирают тип вентилятора (табл. 34).

Вентиляторы

Модель	Тип	Подача, м ³ /ч	Развиваемое давление, Па	Частота вращения, мин ⁻¹	кпд
ЦАГИ-4	Осевой	1800	90	1500	0,5
ЦАГИ-5	Осевой	2500	63	1000	0,55
ЦАГИ-6	Осевой	5000	100	1000	0,62
ЭВР-2	Центробежный	200	250	1500	0,35
ЭВР-3	Центробежный	800	250	1000	0,45
ЭВР-4	Центробежный	2000	520	1000	0,48

9 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРОЕКТА

Организационно-экономический раздел дипломного проекта выполняется под руководством преподавателей кафедры экономики, организации и планирования производства в соответствии с требованиями и методическими указаниями по дипломному проектированию этой кафедры.

Технико-экономическое обоснование решений может быть представлено в записке отдельным разделом, но более целесообразно представить его в два этапа. Первый – на стадии разработки технического задания на проектирование для обоснования экономической целесообразности последнего. При этом желательно оформить бизнес-план, особенно если проектируется один объект (технологический процесс, техническое устройство, организация производственного процесса) или оформляются результаты научного исследования на определенную тему. На втором этапе следует дать технико-экономическую оценку осуществленных проектных решений, базируясь на их результатах, например, стоимости разработанного технического устройства и производимой с его помощью продукции.

Экономический эффект от реализации разработанного технологического процесса (технического устройства, комплекса организационных мероприятий) достигается за счет обеспечения условий для благоприятного изменения одного или нескольких следующих факторов: затрат труда, расхода материалов, накладных расходов, количества и (или) качества продукции или работы, показателей надежности (для технического устройства), энергозатрат. Дипломнику надо определить какие из этих факторов и на какую величину изменятся в результате реализации его проектных решений, положив это в основу расчетов их экономической эффективности с учетом требуемых для этого дополнительных капиталовложений.

Наиболее часто руководители задают дипломнику задачу по технико-экономической оценке проекта (реконструкции) участка ТО или ремонта автомобилей.

Анализ технико-экономических показателей проводится с целью выявления степени технического совершенства и экономической целесообразности, разработанных проектных решений участка. Эффективность проекта оценивается путем сравнения его технико-экономических показателей с нормативными показателями, а также с показателями аналогичных проектов и передовых действующих предприятий.

Номенклатура показателей для оценки проектов станции достаточно большая и наряду с технологическими показателями (число производственных рабочих, число рабочих постов, уровень механизации процессов ТО и ТР и пр.) и строительно-планировочными (общая площадь участка, площадь застройки, плотность застройки, площадь производственно-складских помещений и пр.) включает показатели стоимости строительства, уровня рентабельности, сроков окупаемости капитальных вложений и ряд других.

При разработке показателей учитываются следующие аспекты: повышение надежности и долговечности подвижного состава, применение более совершенной технологией и организации производственных процессов ТО и ТР, повышение производительности труда и уровня механизации, развитие централизации ТО и ТР подвижного состава, повышение эффективности капитальных вложений в строительство предприятий.

Расчет стоимости основных производственных фондов

Основные производственные фонды – это те средства труда, которые участвуют во многих производственных циклах, сохраняя при этом свою натуральную форму, а их стоимость переносится на готовый продукт в течение длительного времени, их стоимость определяется выражением

$$C_{\text{оф}} = C_{\text{зд}} + C_{\text{об}} + C_{\text{инв}} + C_{\text{пр}},$$

где $C_{\text{оф}}$ – стоимость основных производственных фондов, руб.;

$C_{\text{зд}}$ – стоимость зданий, руб.;

$C_{\text{инв}}$ – стоимость инвентаря, руб.;

$C_{\text{пр}}$ – стоимость приборов, руб.;

$C_{\text{об}}$ – стоимость оборудования, руб.

Стоимость здания определяется исходя из формулы:

$$C_{зд} = S P,$$

где S – площадь здания;

P – стоимость одного квадратного метра площади, руб.

Стоимость оборудования определяется из выражения

$$C_{об} = \sum C_i \cdot n,$$

где C_i – стоимость единицы оборудования;

n – количество ед. оборудования.

Стоимость оборудования определяется исходя из рыночной стоимости и отражается в табл. 35.

Таблица 35

Стоимость оборудования

№	Наименование	Количество	Цена, руб. за 1 шт.
1	Шкаф для инструментов		
2	Стеллаж секционный для деталей и з/ч		
3	Шкаф для деталей и з/ч		
4	Верстак слесарный		
5	Пресс гидравлический		
6	Стол для ремонта коробок передач		
7	Стеллаж для деталей и з/ч		
8	Стеллаж для деталей и з/ч		
9	Стенд для ремонта сцепления		
10	Стеллаж для деталей и з/ч		
11	Гайковерт для гаек т-815		
12	Аппарат для нагрева подшипников		
13	Монорельс		
14	Кран-балка		
15	Рельсовый путь		
16	Электроталь		
17	Стенд для разборки-сборки поворотных цапфы		
18	Стол для ремонта раздаточных коробок		
19	Стол для ремонта коробок передач		
	Итого $C_{об}$:		

Стоимость инвентаря составляет 2% от стоимости оборудования:

$$C_{\text{инв}}=0,02 C_{\text{об.}}$$

Стоимость приборов составляет 10% от стоимости оборудования:

$$C_{\text{пр}}=0,1 C_{\text{об.}}$$

Часть оборудования может иметься на участке, а остальное необходимо купить и установить. Стоимость дополнительного оборудования обозначается $C_{\text{доп.}}$

Затраты, связанные с транспортировкой и монтажом нового оборудования, составляют 10% от его стоимости:

$$C_{\text{тр}}=0,1 C_{\text{доп.}}$$

Для вычисления дополнительных капитальных вложений используют выражение

$$K_{\text{доп}}=C_{\text{об}}+C_{\text{доп.}}$$

Расчет затрат на заработную плату

Фонд заработной платы определяется на основании данных о плановой численности ремонтных рабочих, годовом объеме работ на участке, плановом фонде рабочего времени одного рабочего и средней часовой тарифной ставке, рассчитанной для рабочих данного подразделения.

Для вычисления фонда заработной платы по тарифу используют формулу

$$\Phi ЗП_{\text{T}}=C_{\text{ч}} T_{\text{уч}},$$

где $C_{\text{ч}}$ – часовая тарифная ставка;

$T_{\text{уч}}$ – годовой объем работ на участке, чел-ч.

Премии за производственные показатели составляют:

$$П_{\text{р}}=0,35 \Phi ЗП_{\text{T}}.$$

Основной фонд заработной платы определяется из выражения

$$\Phi ЗП_{\text{ос}}=\Phi ЗП_{\text{T}}+П_{\text{р}}.$$

Размер дополнительной заработной платы устанавливается в процентном отношении к основной заработной плате с учетом кон-

клетных условий работы и может составлять 10–40% ФЗП_{осн}. Следовательно, фонд дополнительной заработной платы составляет 10–40%.

Общий фонд заработной платы складывается из основного и дополнительного фонда заработной платы:

$$\text{ФЗП}_{\text{общ}} = \text{ФЗП}_{\text{осн}} + \text{ФЗП}_{\text{доп}}.$$

Средняя заработная плата производственного рабочего за месяц вычисляется из выражения

$$\text{ЗП}_{\text{ср}} = \text{ФЗП}_{\text{общ}} / \text{Р}_{\text{пр}},$$

где $\text{Р}_{\text{пр}}$ – число производственных рабочих, чел.

Начисление на заработную плату 26,0% высчитывают по формуле

$$\text{Н}_{\text{нач}} = 0,26 \text{ ФЗП}_{\text{общ}}.$$

Общий фонд заработной платы с начислениями определяют по формуле

$$\text{ФЗП}_{\text{общ,нач}} = \text{ФЗП}_{\text{общ}} + \text{Н}_{\text{нач}}.$$

Расчет затрат на материалы и запасные части

Затраты для восстановления агрегатов, на материалы и з/ч составляют 40% от стоимости $C_{\text{к.агр}}$ комплекта агрегатов. Производственная программа предусматривает $N_{\text{к.агр}}$ в год, следовательно, расходы на материалы и з/ч вычисляют по выражению

$$\text{З}_{\text{м,з/ч}} = 0,4 C_{\text{к.агр}} N_{\text{к.агр}}.$$

Расчет затрат на амортизационные отчисления

Затраты на амортизационные отчисления состоят из двух статей:

а) на полное восстановление оборудования принимают 12% отчислений от балансовой стоимости оборудования – $C_{\text{а,об}}$;

б) отчисление на восстановление зданий принимают равным 3% от их стоимости – $C_{\text{а,зд}}$.

Всего общие затраты на амортизацию составят:

$$C_{\text{а.общ}} = C_{\text{а.об}} + C_{\text{а.зд}}.$$

Расчет хозяйственных накладных расходов

Хозяйственные накладные расходы определяют путем составления соответствующей сметы:

- расходы, связанные с эксплуатацией оборудования;
- общецеховые расходы.

Расходы, связанные с эксплуатацией оборудования:

– расходы на силовую электроэнергию определяются из выражения

$$C_э = W S_к,$$

где $C_э$ – стоимость электроэнергии за год, руб.;

W – годовой расход электроэнергии, кВт/ч.;

$S_к$ – стоимость одного кВт·ч силовой электроэнергии, руб.;

– расходы на водоснабжение определяются из выражения

$$C_в = Q_в S_м,$$

где $C_в$ – стоимость воды, расходуемой за год, руб.;

$Q_в$ – годовой расход воды, м³;

$S_м$ – стоимость 1 м³ воды, руб./м³;

– расходы на ремонт оборудования принимаются примерно в размере 5% от его стоимости. Таким образом, затраты на ремонт оборудования составляют:

$$C_{р.об} = 0,05 C_{об};$$

– прочие расходы принимают в размере 5% от суммы затрат по предыдущим $C_{пр}$.

Общецеховые расходы

Общецеховые расходы на содержание помещений принимают равными 3% от стоимости здания $Z_{пом}$.

Расходы на ремонт здания принимают равными 2% от его стоимости $Z_{тр.зд}$.

Затраты на содержание, ремонт и возобновление инвентаря составляют 7% от его стоимости и обозначаются $Z_{инв}$.

Затраты на охрану труда принимают равными из расчета 100 руб. на одного работающего – $Z_{охр.тр}$.

Прочие расходы принимают 10% от суммы всех общецеховых расходов – $Z_{пр.р.}$

Результаты приведенного расчета по данной статье сводят в табл. 36. Калькуляция себестоимости представлена в табл. 37.

Таблица 36

Смета накладных расходов

№ ст.	Статьи расходов	Сумма, руб.
1	Расходы, связанные с эксплуатацией оборудования:	
	силовая электроэнергия	
	вода для производственных целей	
	ремонт оборудования	
	прочие расходы	
	амортизация на восстановление оборудования	
2	Общецеховые расходы:	
	затраты на содержание помещений	
	амортизация на восстановление зданий	
	затраты на ремонт зданий	
	затраты на содержание, ремонт инвентаря	
	охрана труда	
	прочие расходы	
	ВСЕГО:	

Таблица 37

Калькуляция себестоимости на участке

№	Статьи расходов	Сумма расходов, руб.	Сумма расходов на 1 чел.ч, руб.
1	Заработная плата производственных рабочих		
2	Начисления на заработную плату		
3	Материалы		
4	Цеховые накладные		
	а) силовая электроэнергия		
	б) вода		
	в) ремонт оборудования		
	г) ремонт зданий		
	д) амортизация		
	е) содержание помещений		

№	Статьи расходов	Сумма расходов, руб.	Сумма расходов на 1 чел.ч, руб.
	ж) содержание, возобновление инвентаря		
	з) охрана труда		
	и) прочие расходы		
	ВСЕГО:		
5	Общепроизводственные		
	ИТОГО:		

Расчет себестоимости, прибыли и налогов

Себестоимость человеко-часа определяется по формуле

$$S = \sum C_{\text{общ}} / T_{\text{уч}}^{\Gamma},$$

где $C_{\text{общ}}$ – общие затраты за год, руб.

Принимая затраты по табл. 37, рассчитываем себестоимость S .

Цена трудозатрат:

$$Ц = S R,$$

где R – рентабельность.

Принимая рентабельность равной 10–15% определяем цену человеко-часа $Ц$.

Выручку рассчитываем следующим образом:

$$Д = Ц T_{\text{уч}}^{\Gamma}.$$

Прибыль от реализации определяется из выражения

$$П_{\text{р}} = Д - З_{\text{общ}},$$

где $З_{\text{общ}}$ – затраты общие, руб.

Внерезализационные расходы определяются как сумма налогов на имущество:

$$P_{\text{вн}} = N_{\text{имущ}},$$

где налог на имущество $N_{\text{имущ}}$ составляет 2% от остаточной стоимости основных производственных фондов.

Остаточная стоимость основных производственных фондов составляет

$$C_{\text{ост}} = 0,5 C_{\text{оф}}.$$

Налог на имущество определяется по следующей зависимости:

$$N_{\text{имущ}} = 0,2 C_{\text{ост}}.$$

Тогда внереализационные расходы будут определяться следующей суммой:

$$P_{\text{вн}} = N_{\text{нач}} + N_{\text{имущ.}}$$

Балансовая прибыль определяется по формуле

$$П_{\text{б}} = П_{\text{р}} - P_{\text{вн.}}$$

Прибыль налогооблагаемая определяется из выражения

$$П_{\text{но}} = П_{\text{б}} - K_{\text{доп.}}$$

Если налогооблагаемая прибыль отрицательная из-за больших дополнительных капитальных вложений, то руководителю предприятия необходимо будет взять кредит в банке. По этой причине предприятие освобождается от налога на прибыль за текущий год.

Чистая прибыль равна прибыли балансовой, так как предприятие не отчисляет налог на прибыль:

$$П_{\text{ч}} = П_{\text{б.}}$$

Чистый доход равен прибыли балансовой:

$$Ч_{\text{д}} = П_{\text{б.}}$$

Финансовые результаты работы участка следует представить в виде таблицы (табл. 38).

Таблица 38

Финансовые результаты работы участка

№	Показатели	Числовые значения	Обозначения
1	Выручка от реализации работ		Д
2	Общие затраты на производство		З _{общ}
3	Прибыль от реализации		П _р
4	Внереализационные расходы		Р _{вн}
5	Прибыль балансовая		П _б
6	Прибыль налогооблагаемая		П _{но}
7	Чистая прибыль		П _ч
8	Чистый доход		Ч _д

Расчет финансово-экономических показателей

Рентабельность затрат по балансовой прибыли определяется выражением

$$R_{\text{затр}} = П_{\text{б}} / \sum C_{\text{общ.}}$$

Рентабельность основных производственных фондов по балансовой прибыли можно вычислить из формулы

$$R_{\text{осн.ф}} = \Pi_{\text{б}} / C_{\text{оф}}$$

Фондоотдача участка рассчитывается следующим образом:

$$\Phi_{\text{о}} = Д / C_{\text{оф}}$$

Фондоемкость – величина обратная фондоотдаче:

$$\Phi_{\text{е}} = 1 / \Phi_{\text{о}}$$

Фондовооруженность определяется выражением

$$\Phi_{\text{в}} = C_{\text{оф}} / P_{\text{пр}}, \text{ руб./чел.}$$

Для расчета срока окупаемости используют выражение

$$T = K_{\text{доп}} / \Pi_{\text{б}}$$

Технико-экономические и финансовые показатели представлены в табл. 39.

Таблица 39

Сводная таблица технико-экономических и финансовых показателей участка

№	Показатели	Ед-цы	Значения в проекте
1	Годовая производственная программа предприятия	чел-ч	
2	Годовой объем работы участка	чел-ч	
3	Площадь участка	м ²	
4	Дополнительные капиталовложения	тыс. руб.	
5	Стоимость оборудования	тыс. руб.	
6	Основной капитал	тыс. руб.	
7	Количество производственных рабочих	чел.	
8	Средняя заработная плата за месяц	руб.	
9	Себестоимость	чел-ч	
10	Цена	руб.	
11	Фондоотдача	руб.	
12	Фондоемкость	руб.	
13	Рентабельность затрат по балансовой прибыли	%	
14	Срок окупаемости капитальных вложений	лет	
15	Рентабельность фондов по балансовой прибыли	%	

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1. Конституция Российской Федерации. М.: Эксмо, 2016. 32 с.
2. О сертификации продукции и услуг (в ред. от 10.01.2003): закон РФ от 10.06.1993 № 5151-1.
3. О защите прав потребителей (в ред. от 30.12.2001): закон РФ от 07.02.1992 № 2300-1.
4. Общероссийский классификатор услуг населению. Утв. Постановлением Госстандарта России от 28.06.1993 № 163, в ред. от 01.05.2000.
5. Об утверждении положения о лицензировании перевозочной, транспортно-экспедиционной и другой деятельности, связанной с осуществлением транспортного процесса, ремонтом и техническим обслуживанием транспортных средств на автомобильном транспорте в Российской Федерации: постановление Правительства РФ от 26.02.1992 № 118.
6. Абалонин С.М. Ценообразование – современные подходы: Ценовые факторы в деятельности автотранспортных предприятий: учебное пособие. – М.: Транспорт, 2001.
7. Арзамаскина Н. Маленький аспект большого Интернета // АБС. Автомобиль и сервис. – 2000. – № 8. – С. 42–13.
8. Терминологический словарь деталей транспортных систем / Н.В. Асеев, Е.Н. Асеева, Н.Г. Дудкина и др. – Волгоград: Изд. ВолгГТУ, 2001.
9. Афанасьев Л.Л., Маслов А.А., Колясинский Б.С. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей: альбом чертежей. – М.: Транспорт, 1980. – 216 с.
10. Баер В.Г. Экономика и организация технического обслуживания и ремонта автомобилей. – Л.: ЛИЭИ. 1990.
11. Борц А.Д., Закин Я.Х., Иванов Ю.В. Диагностика технического состояния автомобиля. – М.: Транспорт, 1979. – 160 с.
12. Власов Ю.А., Тищенко Н.Т. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: учебное пособие. – Томск, изд. Томского ГАСУ, 2004. – 277 с.

13. Инструментальное обеспечение процессов технического обслуживания и ремонта автомобилей: учебное пособие / В.П. Воронов, В.А. Егоров, П.С. Кузьменко и др. – М.: Издание МАДИ (ГТУ), 2004. – 124 с.

14. Газарян А.А. Техническая эксплуатация, обслуживание и ремонт автотранспортных средств: практические рекомендации и нормативная база. – М., 2000.

15. Газетин С., Хрулев А. Информационное обеспечение сервиса // АБС. Автомобиль и сервис. – 1998. – С. 43–45.

16. Гаражное и ремонтное оборудование: каталог-справочник / Минавтотранс РСФСР. – М.; ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1979. – 220 с.

17. Давидович Л.Н. Проектирование предприятий автомобильного транспорта. – М.: Транспорт, 1975. – 392 с.

18. Курсовое и дипломное проектирование: методика и общие требования: учебное пособие / Э.Р. Домке, А.Б. Балакшин, А.А. Грабовский и др. – Пенза: Изд. ПГУАС, 2003. – 227 с.

19. Дюмин И.Е., Трегуб Г.Г. Ремонт автомобилей. – М.: Транспорт, 1999.

20. Жердицкий Н.Т., Русаков В.З., Голованов А.А. Автосервис и фирменное обслуживание автомобилей: учебное пособие. – Новочеркасск: Изд. ЮРГТУ (НПИ), 2003. – 123 с.

21. Карташов В.П. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий: пособие для дипломного проектирования. – М.: Транспорт, 1981. – 175 с.

22. Клебанов Б.В. Проектирование производственных участков авторемонтных предприятий. – М.: Транспорт, 1975. – 178 с.

23. Колесник П.А., Шейнин В.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – М.: Транспорт, 1985. – 325 с.

24. Крамаренко Г.В. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1983.

25. Крамаренко Г.В., Барашков И.В. Техническое обслуживание автомобилей: учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1982.

26. Крамаренко Г.В. Безгаражное хранение автомобилей при низких температурах / Г.В. Крамаренко, В.А. Николаев. – М.: Транспорт, 1984.

27. Кудрин А.И. Основы расчета нестандартизованного оборудования для технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей: учебное пособие. – Челябинск: Изд. Ю.-Ур.ГУ, 2003. – 168 с.

28. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для вузов / под ред. Е.С. Кузнецова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука, 2001; 2004. – 535 с.

29. Кузнецов Е.С. Теоретические основы технической эксплуатации: учебное пособие. – М.: МАДИ, 1979. – Ч. II: Основные направления развития технической эксплуатации автомобилей. – 111 с.

30. Кузнецов Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей в США. – М.: Транспорт, 1992.

31. Кузнецов Е.С. Техническое обслуживание и надежность автомобилей. – М.: Транспорт, 1992.

32. Нормативное обеспечение экологической безопасности автомобильного транспорта: учебное пособие / В.А. Максимов, В.И. Сарбаев, Р.И. Исмаилов и др. – М.: Изд. МАДИ (ГТУ), 2004. – 235 с.

33. Марков О.Д. Автосервис: Рынок, автомобиль, клиент. – М.: Транспорт, 1999.

34. Марков О.Д. Организация автосервиса. – Львов: Ориана-Нова, 1998.

35. Марьясина И.Б. Архитектурно-планировочные и конструктивные решения зданий для автомобильного транспорта: учебное пособие. – М.: МАДИИ, 1984. – 98 с.

36. Масуев М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие. – Махачкала: Изд. Махачкалинского филиала МАДИ (ГТУ), 2001; 2002. – 237 с.

37. Методика определения экономической эффективности от внедрения мероприятий новой техники изобретений и рационализа-

торских предложений на предприятиях и организациях Минавто-транса РСФСР / Минавтотранс РСФСР. – М.: ЦБНТИ Минавто-транса РСФСР, 1978. – 75 с.

38. Мирзоян Н.А. Техническое обслуживание и ремонт транспортных средств: учет и налогообложение (для всех форм собственности) // Консультант бухгалтера. – 2001. – № 5. – С. 31-33.

39. Миротин Л.Б., Ряховский А.А., Останенко и др. Управление автосервисом: учебное пособие / под ред. Л.Б. Миротина. – М.: Экзамен, 2004. – 320 с.

40. Напольский Г.М., Путин А.В. Основные положения и нормативы технологического проектирования автотранспортных предприятий: учебное пособие. – М.: МАДИ (ТУ), 1995.

41. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. – М.: Транспорт, 1993.

42. Напольский Г.М., Путин А.В. Реконструкция и техническое перевооружение автотранспортных предприятий. – М.: МАДИ (ТУ), 1988.

43. Напольский Г.М. Учебное пособие по дипломному проектированию для студентов специализации «Техническая эксплуатация автомобилей». – М.: МАДИ, 1986. – 57 с.

44. Новиков А.Н., Бакаева Н.В. Проектирование предприятий автотранспорта: учебное пособие по курсовому проектированию. – Орел: Изд. Орловского ГТУ, 2003. – 80 с.

45. Правила оказания услуг (выполнения работ) по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств. Утв. Постановлением Правительства РФ от 24.06.1998 №639 // Российская газета. – 1998. – 07 июля. – 5 с.

46. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. – М.: Транспорт, 1988. – 78 с.

47. Положение о техническом обслуживании и ремонте легковых автомобилей, принадлежащих гражданам. – М.: Тип. НАМИ, 1987. – 60 с.

48. Родионов Ю.В. Ремонт автомобилей. Техническое нормирование труда: учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию. – Пенза: Изд. ПГАСА, 2003. – 192 с.

49. Родионов Ю.В. Введение в специальность «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования»: учебное пособие. – Пенза, Изд. ПГУАС, 2004. – 220 с.

50. Ряховский А.А. Методика прогнозирования спроса на услуги предприятий автосервиса // Социальная сфера: проблемы развития в современных условиях: сборник научных трудов / под ред. д-ра эконом. наук, проф. Н.А. Платоновой, канд. эконом. наук О.И. Вапнярской. – М.: МГУ сервиса, 2001. – № 13.

51. Ряховский А.А. Новый подход к анализу развития рынка предприятий автосервиса // Наука – индустрии сервиса: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – М.: МГУ сервиса, 2002.

52. Специализированное технологическое оборудование: номенклатурный каталог. – М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1986. – 165 с.

53. Стуканов В.А. Автомобильные эксплуатационные материалы: учебное пособие: лабораторный практикум. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2002. – 208 с.

54. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. – М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1983. – 98 с.

55. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для вузов. / под ред. проф. Г.В. Крамаренко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1983. – 488 с.

56. Технологическое оборудование для технического обслуживания ремонта автомобилей: справочник. – М.: Транспорт, 1995.

57. Фастовцев Г.Ф. Организация технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей. – М.: Транспорт, 1989. – 256 с.

58. Хлявич А.И. Теоретические основы, технология технического обслуживания и текущего ремонта автомобиля. – М.: Транспорт, 1990.

59. Хромов В.Н., Родичев А.Ю. Курсовое проектирование по технологии ремонта машин. – Орел: Изд. Орловского ГТУ, 2001.

60. Черепанов Л.Б. Основы проектирования элементов технологического оборудования: учебное пособие. – Пермь: Изд. Пермского ГТУ, 2001. – 66 с.

61. Шадричев В.А. Основы технологии автомобилестроения и ремонта автомобилей. – Л.: Машиностроение, 1976. – 560 с.

62. Шулик С.В., Болбас М.М., Петухов Е.И. Техническая эксплуатация автотранспортных средств: курсовое и дипломное проектирование. – Минск: Высшая школа, 1988. – 206 с.

63. Высокопроизводительная обработка абразивно-алмазными инструментами / О.В. Якимов и др. – Киев: Техника, 1993. – 152 с.

64. Приказ от 14 декабря 2015 г. N 1470 об утверждении и введении в действие Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата) [Электронный ресурс]. – [2016]. – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/230303.pdf>.

Приложение 1

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ

Тематика дипломных проектов главным образом направлена на обоснование и разработку предложений по реконструкции, техническому перевооружению и расширению действующих предприятий с учетом достижений научно-технического прогресса и передового производственного опыта в области технической эксплуатации автомобилей.

Выбор данной тематики обусловлен тем, что в поддержании автомобиля в технически исправном состоянии, снижении трудовых и материальных затрат на ТО и ТР большая роль принадлежит производственно-технической базе предприятий по обслуживанию и ремонту автомобилей. Поэтому в основном предусматривается выполнение тем, связанных с реконструкцией и техническим перевооружением отдельных производственных зон, участков и цехов.

Тематика предусматривает выполнение и других актуальных тем, направленных на проектирование новых предприятий автотехобслуживания; совершенствование технологических процессов ТО, ТР и повышение уровня их механизации; повышение эффективности управления производством ТО и ТР; повышение эффективности использования топлива, смазочных материалов, шин, запасных частей, материалов и прочего, и других тем технологического, организационного, конструкторского и научно-исследовательского характера.

В общем случае дипломный проект является комплексным решением, в котором вначале рассчитываются основные показатели проектируемого или реставрируемого предприятия с задаваемой производительностью, а затем главное внимание уделяется разработке технологического участка или технологического процесса. Например:

1. Проект станции обслуживания с производительностью 2000 авто (наименование). Проект зоны уборочно-моечных работ.

2. Проект станции обслуживания с производительностью 1000 автобусов «Газель». Проект механизированной линии ежедневного технического обслуживания.

3. Реконструкция СТО «Форвард». Реконструкция зоны технического обслуживания.

4. Реконструкция СТО «Лада-Сервис». Реконструкция участка общего диагностирования автомобилей.

Для выполнения основной части дипломного проекта предлагаются следующие темы:

1. Проект (реконструкция) механизированной линии ежедневного технического обслуживания автомобилей.

2. Проект (реконструкция) поточной линии первого технического обслуживания автомобилей.

3. Проект (реконструкция) зоны второго технического обслуживания автомобилей.

4. Проект (реконструкция) зоны текущего ремонта автомобилей.

5. Проект (реконструкция) производственного участка (топливной аппаратуры, электротехнических работ, аккумуляторного, шинного и др.).

6. Проект поста (линии) диагностики Д-1 автомобилей.

7. Проект участка диагностики Д-2 автомобилей.

8. Проект (реконструкция) пункта инструментального контроля технического состояния легковых автомобилей для станции обслуживания.

9. Проект (реконструкция) пункта инструментального контроля технического состояния грузовых автомобилей и автобусов для СТО.

10. Проект комплексного поста диагностики Д-1 и Д-2 автомобилей и автопоездов.

11. Проект поточной линии ТО-1 автомобилей с применением диагностики.

12. Проект унифицированной поточной линии ТО-1 и ТО-2 грузовых автомобилей.

13. Проект пункта контроля и регулировки автомобилей по токсичности отработавших газов.

14. Проект участка по очистке и обезжириванию деталей и агрегатов с разработкой технологии (модернизацией) оборудования.

15. Проект участка ремонта кабин и кузовов с разработкой прогрессивной оснастки технологического процесса.

16. Проект цеха по восстановлению изношенных деталей автомобилей с использованием различных видов упрочняющей технологии.

17. Проект (реконструкция) цеха по централизованному восстановлению деталей различными видами наплавки (гальванопокрытиями, полимерами и другими способами).

18. Проект (реконструкция) склада запчастей с обоснованием величины запасов и организации его работы на фирменной СТО.

19. Проект (реконструкция) организации централизованного оперативного управления производством обслуживания и ремонта автомобилей с использованием технических средств (оргтехники, связи, ЭВМ).

20. Конструирование (модернизация) приспособлений станков и другого технологического оборудования для ремонта автомобилей.

21. Разработка (модернизация) отдельных моделей гаражного и ремонтного оборудования.

22. Анализ влияния технического состояния автомобилей (грузовых, автобусов, такси) на безопасность движения (на примере предприятия, объединения). Проект (реконструкция) пункта ОТК. Проект кабинета безопасности движения и проведения предрейсовых и послерейсовых осмотров водителей.

23. Разработка организации тепловой подготовки автомобилей при низких температурах воздуха с применением теплоносителя (горячего воздуха, пара, инфракрасных грелок и др.) на предприятии.

Примерные темы исследовательской части дипломных проектов:

1. Исследование загруженности зон и участков ТО и ремонта автомобилей и разработка рекомендаций по повышению эффективности их работы.

2. Анализ причин отказов и неисправностей основных систем и механизмов автомобилей.

3. Определение потребности в замене основных агрегатов автомобилей и обоснование числа специализированных постов на станции по замене агрегатов.

4. Разработка методов диагностирования.

5. Обоснование оптимального режима работы зон и участков диагностирования, технического обслуживания и ремонта автомобилей.

6. Периодичность диагностирования и технического обслуживания автомобилей в конкретных условиях эксплуатации.

7. Снижение трудоемкости и числа операций технического обслуживания на основе изучения операций «сопутствующего» ремонта.

8. Влияние климатических и дорожных условий на техническое состояние автомобилей.

9. Влияние качества вождения, ТО и ремонта на надежность автомобилей и основные технико-экономические показатели их работы.

10. Изменение материальных и трудовых затрат при ТО и ТР автомобилей в зависимости от их технического состояния.

11. Определение зависимости ресурса автомобилей и их агрегатов от условий эксплуатации.

Рекомендуемая тематика разработок по разделу безопасность труда и защита окружающей среды

Общие вопросы

1. Разработка генерального плана станции с учетом санитарных требований и пожарной профилактики (выбор площадки, размещение на ней объектов, их взаимное расположение, озеленение, мероприятия, обеспечивающие очистку технической воды и выбросов в атмосферу).

2. Разработка внутренней планировки рабочих помещений с учетом требований безопасности, санитарных и противопожарных мероприятий.

3. Оценка надежности конструктивных решений по безопасности труда и противопожарной технике, рассмотренных в дипломном проекте.

Промышленная санитария

1. Разработка мероприятий по борьбе с шумом и вибрациями в производственных помещениях, на стендах. Защита жилого массива от воздействия шума, создаваемого испытательными станциями.

2. Расчет необходимой освещенности на рабочих местах в цехах, обоснование выбора системы освещения и типа источников света.

3. Мероприятия, обеспечивающие оптимальные метеорологические условия в производственных помещениях, с соответствующими расчетами и обоснованиями.

4. Разработка устройств, обеспечивающих снижение запыленности и загазованности воздуха в производственных помещениях и на транспортных средствах до предельно допустимых концентраций. Вредные выбросы в атмосферу и их локализация.

5. Устройства по очистке вентиляционных промышленных выбросов и выбросов отработавших газов транспортных средств в атмосферу с анализом требований санитарных норм и ГОСТов.

6. Мероприятия, предусматривающие действие на человека агрессивных и токсических веществ, применяемых в технологических процессах станции и на транспортных средствах, как при их проектировании, так и при эксплуатации.

7. Мероприятия, обеспечивающие требуемый воздухообмен в помещениях станции и на транспортных средствах в зависимости от содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны и от требований температурно-влажностного режима в рабочей зоне, в кабине транспортного средства.

Вопросы безопасности труда

1. Расчет и устройство защитного заземления в цехах станции.

2. Выбор системы защитного отключения, блокировки.

3. Решение вопроса электробезопасности при работе на стендах, испытательных станциях, средствах транспорта.

4. Защита от молний зданий и сооружений, расчет защитных устройств от молний.

5. Основные методы защиты от опасного проявления статического электричества на станции и транспортных средствах.

6. Мероприятия, обеспечивающие надежность и безопасность электрооборудования в цехах (отделениях) станции и на автомобилях.

7. Мероприятия, обеспечивающие безопасность труда при применении различных видов топлива.

8. Инженерное обеспечение требований охраны труда при проектировании и эксплуатации автомобильного транспорта (как отдельных систем, так и изделия в целом).

9. Разработка приборов, устройств и систем, обеспечивающих безопасность при ведении технологического процесса на станции.

10. Мероприятия, обеспечивающие безопасные и высокопроизводительные условия труда при эксплуатации проектируемого объекта.

Пожарная профилактика

1. Противопожарные мероприятия мест хранения, обслуживания и ремонта автомобилей, цехов, отделений и т.п. станций.

2. Противопожарные мероприятия, обеспечивающие безопасность автомобиля в эксплуатации (помимо вспомогательных средств рассматриваются инженерные решения конструкций, обеспечивающих взрыво- и пожаробезопасность транспортного средства).

3. Разработка систем пожарной сигнализации и связи (системы, датчики-извещатели, средства пожаротушения стационарные и переносные) в цехах и отделениях станции.

4. Конструкторско-планировочные решения, обеспечивающие снижение ущерба от пожаров на станции (установление категорийности здания по пожарной и взрывной опасности, выбор предела огнестойкости здания, его этажности, средства пожаротушения и т.п.).

5. Разработка мероприятий, уменьшающих опасность возникновения взрыва и пожара на станции.

Приложение 2

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Пояснительная записка и чертежи

ГОСТ 7.1-84	«Система информационно-библиографической документации. Библиографическое описание произведений печати».
ГОСТ 7.32-81	«Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Общие требования и правила оформления».
ГОСТ 2.105-79	«ЕСКД. Общие требования к текстовым документам».
ГОСТ 8.417-81	«ГСИ. Единицы физических величин».
ГОСТ 15.011-82	«Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения патентных исследований».
ГОСТ 21624-81	«Система технического обслуживания и ремонта автомобильной техники. Требования к эксплуатационной технологичности и ремонтпригодности изделий».
ГОСТ Р51709-2001	«Автотранспортные средства. Требования к техническому состоянию и условиям безопасности движения. Методы проверки».
ГОСТ 17.2.2.03-87	«Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерений содержания углерода и углеводородов в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями. Требования безопасности».
ГОСТ 21393-75	«Автомобили с дизелями. Дымности отработавших газов. Нормы и методы измерений. Требования безопасности».
РД 37.009.010-85	«Руководство по организации диагностирования легковых автомобилей на СТО «Автотехобслуживания».
РД 200-РСФСР150150-81	«Руководство по диагностике технического состояния подвижного состава автомобильного транспорта».

РД 37.009.024-92	«Приемка и выпуск из ремонта кузовов легковых автомобилей предприятиями автотехобслуживания».
РД 3112199017894	«Защита подвижного состава автомобильного транспорта от коррозии».
ГОСТ 394084	«Электрооборудование автотракторное. Общие технические условия».
ГОСТ 22895-77	«Тормозные системы и тормозные свойства автотранспортных средств. Нормативы эффективности. Технические требования».
ГОСТ 23435-79	«Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Номенклатура диагностических параметров».
ГОСТ 2138989	«Автомобили грузовые. Общие технические требования».
МУ-200-РСФСР-12-0016-84	«Методические указания по контролю и оптимальной регулировке систем питания газовой аппаратуры автомобилей, работающих на СПГ».
РД-200-РСФСР-12-0185-87	«Руководство по эксплуатации автомобилей, работающих на сжиженном природном газе».
МУ-200-РСФСР-12-0163-87	«Методические указания по эксплуатации газодизельных автомобилей на сжиженном природном газе».
ИО-200-РСФСР-15-0077-83	«Типовая технология выполнения регламентных работ первого, второго и сезонного технического обслуживания автомобилей ЗИЛ138А (138И), ГАЗ 5327, ГАЗ 5227».
Ту 152-12-007-99	«Автомобили. Переоборудование грузовых, легковых и специализированных автомобилей в газобаллонные для работы на компримированном природном газе. Приемка на переоборудование и выпуск после переоборудования. Испытания газотопливных систем».
ТУ 152-12-008-99	«Автомобили и автобусы. Переоборудование грузовых, легковых автомобилей и автобусов в газобаллонные для работы на сжиженных нефтяных газах. Приемка на переоборудование и выпуск после переоборудования. Испытания газобаллонных систем».

РД-200-РСФСР-12-0227-88	«Руководство по переоборудованию грузовых автомобилей с дизельными двигателями для работы на СПГ».
ГОСТ Р	«Система сертификации по ТО и ремонту АМТС. Правила сертификации».
РД 37.009.026-92	«Положение о техническом обслуживании и ремонте автотранспортных средств, принадлежащих гражданам (легковые и грузовые автомобили, автобусы, минитрактора)».
ГОСТ 2.103-68	«ЕСКД. Стадии разработки».
ГОСТ 2.104-68	«ЕСКД. Основные надписи».
ГОСТ 2.108-68	«ЕСКД. Спецификация».
ГОСТ 2.109-73	«ЕСКД. Основные требования к чертежам».
ГОСТ 2.111-68	«ЕСКД. Нормоконтроль».
ГОСТ 2.301-68	«ЕСКД. Форматы».
ГОСТ 2.302-68	«ЕСКД. Масштабы».
ГОСТ 2.303-68	«ЕСКД. Линии».
ГОСТ 2.304-81	«ЕСКД. Шрифты чертежные».
ГОСТ 2.305-68	«ЕСКД. Изображения – виды, разрезы, сечения».
ГОСТ 2.307-68	«ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений».
ГОСТ 2.316-68	«ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц».
ГОСТ 2.319-81	«ЕСКД. Правила выполнения диаграмм».
ГОСТ 21.103-78	«СПДС. Основные надписи».
ГОСТ 21.107-78	«СПДС. Основные изображения элементов зданий, сооружений и конструкций».
ГОСТ 21.108-78	«СПДС. Условные графические изображения и обозначения на чертежах генеральных планов и транспорта».
ГОСТ 23837-79	«Здания промышленных предприятий одноэтажные. Габаритные схемы».
ГОСТ 23838-79	«Здания промышленных предприятий одноэтажные. Параметры».
СНиП 2.07.01-89	«Планировка и застройка городских и сельских поселений».
СНиП II-89-80	«Генеральные планы промышленных предприятий».
СНиП 31-03-2001	«Производственные здания».

СНиП 2.09.04-87	«Административные и бытовые здания».
СНиП 31-04-2001	«Складские здания».
ВСН 01-89	«Предприятия по обслуживанию автомобилей».

Охрана труда

Пост.Минтруда и соц.развития РФ от 12.05.03. №28	«Охрана труда на автомобильном транспорте (меж-отраслевые правила)».
ГОСТ 12.1.001-83	«ССБТ. Ультразвук. Общие требования безопасности».
ГОСТ 12.1.003-83	«ССБТ. Шум. Общие требования безопасности».
ГОСТ 12.1.004-85	«ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования».
ГОСТ 12.1.005-76	«ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования».
ГОСТ 12.1.010-76	«ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования».
ГОСТ 12.1.012-78	«ССБТ. Вибрация. Общие требования безопасности».
ГОСТ 12.2.003-74	«ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности».
ГОСТ 12.2.007-75	«ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».
ГОСТ 12.3.002-75	«ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности».
ГОСТ 12.3.003-86	«ССБТ. Работы электросварочные. Общие требования безопасности».
ГОСТ 12.3.004-75	«ССБТ. Термическая обработка металлов. Общие требования безопасности».
ГОСТ 12.3.005-75	«ССБТ. Работы окрасочные. Общие требования безопасности».
ГОСТ 12.3.007-75	«ССБТ. Деревообработка. Общие требования безопасности».
ГОСТ 12.3.009-76	«ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности».
ГОСТ 12.3.017-79	«ССБТ. Ремонт и техническое обслуживание автомобилей. Общие требования безопасности».
ГОСТ 12.4.026-76	«ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности».
ГОСТ 14202-69	«Трубопроводы промышленных предприятий».

ГОСТ 17187-81	«Шумомеры. Общие технические требования и методы испытаний».
ГОСТ 19358-85	«Внешний и внутренний шум автотранспортных средств. Допустимые уровни и методы измерений».
СН-181-70	«Указания по проектированию цветовой отделки интерьеров производственных зданий промышленных предприятий».
СН-245-71	«Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий».

Система электроснабжения

Правила эксплуатации электроустановок потребителей. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Главгосэнергонадзор России, 1997.

ГОСТ 12.1.030-81	«Электробезопасность. Защитное заземление, зануление».
ГОСТ 12.1.038-82	«Электробезопасность. Предельно допустимые уровни прикосновений и токов».
ГОСТ Р 50 571.1-93 (МЭК 364-1-72, МЭК 364-2-70)	«Электроустановки зданий. Основные положения».
ГОСТ Р 50 571.3-94 (МЭК 364-4-41-92)	«Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электрическим током».
ГОСТ Р 50 571.10-96 (МЭК 364-5-54-80)	«Выбор и монтаж электрооборудования. Заземляющие устройства и защитные проводники».

Системы теплоснабжения

Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 кгс/см²), водогрейных котлов и водонагревателей с температурой нагрева воды не выше 338К (115°С).

РД-03-29-93	«Методические указания по проведению технического освидетельствования паровых и водогрейных котлов, сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды».
-------------	--

Система водоснабжения

СНиП 2.04.02-84	«Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».
СНиП 2.04.01-85	«Внутренний водопровод и канализация зданий».
ГОСТ 2874-82	«Вода питьевая».

Системы канализации

СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения».

Системы снабжения сжатым воздухом

ПБ 10-115-96 «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением». Утв. Постановлением Госгортехнадзора России от 18.04.1995 №20.

Системы вентиляции

СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование».
ГОСТ 12.4.021-75 «Системы вентиляционные. Общие требования».
ССБТ

Охранные и пожарные сигнализации

СНиП 2.04.09-84 «Пожарная автоматика зданий и сооружений».
НПБ 22-96 «Установки газового пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования и применения».

Системы пожаротушения

ППБ-01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации».
НПБ 105-03 «Определение категории помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности».
СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».
ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования».
ГОСТ 30247.0-94 «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования».
СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

Слаботочные сети

Правила оказания услуг телефонной связи. Утв. Постановлением Правительства РФ от 26.09.1997 № 1235.

Инструмент

ГОСТ 162-80 «Штангенглубиномеры. Технические условия».
ГОСТ 427-75 «Линейки измерительные металлические. Технические условия».

ГОСТ 577-68	«Индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 мм. Технические условия».
ГОСТ 882-75	«Щупы. Технические условия».
ГОСТ 1465-80	«Напильники. Технические условия».
ГОСТ 2310-77 Е	«Молотки слесарные стальные. Технические условия».
ГОСТ 2839-80 Е	«Ключи гаечные с открытым зевом двусторонние. Конструкция и размеры».
ГОСТ 2841-80 Е	«Ключи гаечные с открытым зевом односторонние. Конструкция и размеры».
ГОСТ 2906-80 Е	«Ключи гаечные кольцевые двусторонние коленчатые. Конструкция и размеры».
ГОСТ 5547-86 Е	«Плоскогубцы комбинированные. Технические условия».
ГОСТ 7210-75	Ножницы ручные для резки металла. Технические условия
ГОСТ 7211-86 Е	«Зубила слесарные. Технические условия».
ГОСТ 7213-72	«Кернеры. Технические условия».
ГОСТ 7214-72 Е	«Бородки слесарные. Технические условия».
ГОСТ 7236-86	«Плоскогубцы. Технические условия».
ГОСТ 7275-75 Е	«Ключи гаечные разводные. Технические условия».
ГОСТ 7283-86	«Круглогубцы. Технические условия».
ГОСТ 7502-80	«Рулетки измерительные металлические. Технические условия».
ГОСТ 10112-80	«Ключи гаечные двусторонние. Размеры зевов».
ГОСТ 10903-77	«Сверла спиральные с коническим хвостиком. Основные размеры».
ГОСТ 10754-80	«Отвертки слесарно-монтажные. Рабочая часть слесарно-монтажных отверток винтов и шурупов с крестообразным шлицем. Размеры».
ГОСТ 11737-74 Е	«Ключи торцовые размерами от 2,5 до 36 мм для деталей с шестигранным углублением «под ключ». Технические условия».
ГОСТ 12122-77	«Сверла спиральные с коротким цилиндрическим хвостиком. Длинная серия. Основные размеры».
ГОСТ 17199-71 Е	«Отвертки слесарно-монтажные. Технические условия».
ГОСТ 17438-72	«Пассатижи. Технические условия».
ГОСТ 19733-74	«Ключи трубные накидные. Технические условия».

- ГОСТ 22402-77 Е «Ключи трещоточные. Типы и основные размеры».
- ГОСТ 25602-83 Е «Коловорот к сменным головкам. Основные размеры».
- ГОСТ 25604-83 Е «Сменные головки. Типы и основные размеры».
- ГОСТ 25787-83 «Ключи гаечные торцовые с внутренним шестигранником односторонние. Основные размеры».
- ГОСТ 25788-83 «Ключи гаечные торцовые с внутренним шестигранником изогнутые. Основные размеры».
- ТУ 25.11.968-77 «Ареометр».

Приложение 3 ОФОРМЛЕНИЕ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

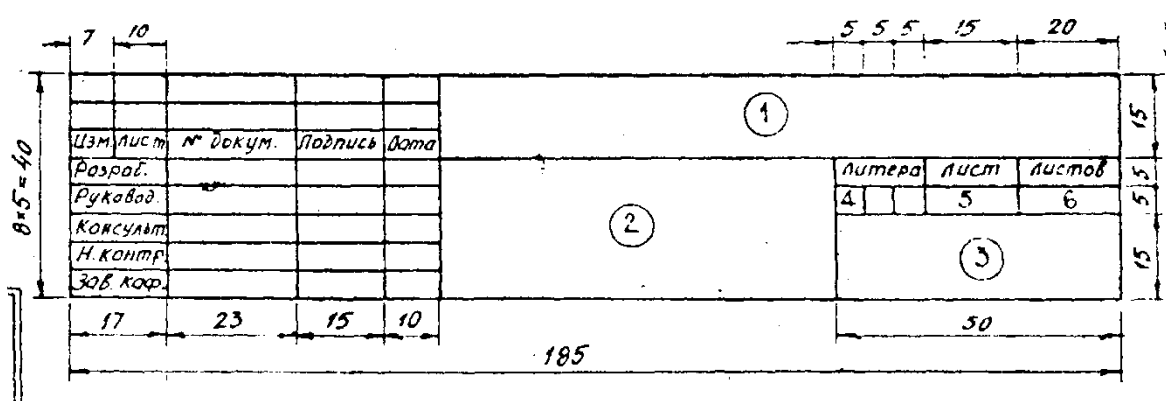


Рис. П.1. Основная надпись (штамп) для листа
«СОДЕРЖАНИЕ» пояснительной записки и первого листа
спецификации сборочной единицы конструкции

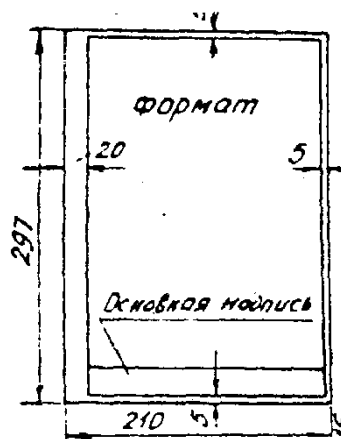
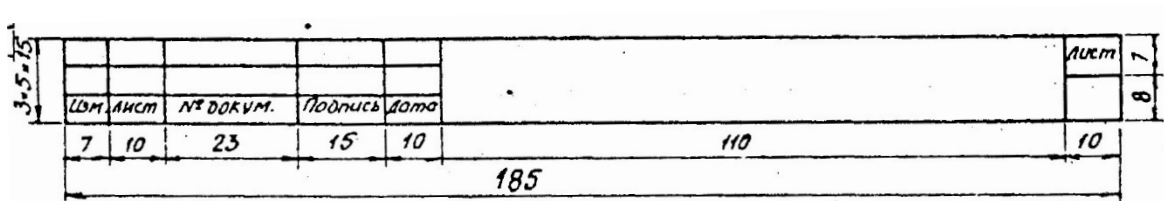


Рис. П.2. Основная надпись (штамп) для последующих
листов пояснительной записки и спецификации
сборочной единицы конструкции

				①			
				②			
Изм. лист № докум. Подпись Дата							
Разработ.				③	Стр. №	Лист	Листов
Руковод.					⑤	⑥	⑦
Конс.				⑧			
Н. конт.							
Зав. каф.							
				④			

Рис. П.3. Основная надпись (штамп) для генпланов, планов производственных корпусов, стоянок, зон и участков, а также других графических листов, кроме конструкторских

Но- мер по пла- ну	Наименование	Пло- щадь, м ²	Категория производ- ства по взрывной, взрыво-по- жарной и пожарной опасности
140			

Рис. П.4. Форма экспликации помещений для планировок производственных корпусов и стоянок

				①			
Изм. лист № докум. Подпись Дата							
Разработ.				②	лит.	масса	толщина
Руковод.					4	⑤	⑥
Конс.				⑨			
Н. конт.							
Зав. каф.							
				③			

Рис. П.5. Основная надпись (штамп) для конструкторских чертежей

425

I	2	3	4		7	8	9	10	11		
			5	6							
20	20	170	35	15	15	35	35	25	20	25	5

297

Обозначения в заголовках граф таблицы: I - позиция; 2 - наименование и техническая характеристика оборудования. Завод-изготовитель (для импортного оборудования - страна, фирма); 3 - тип, марка оборудования. Обозначение документа и номер опросного листа; 4 - единица измерения; 5 - наименование; 6 - код; 7 - код завода-изготовителя; 8 - код оборудования, материала; 9 - цена единицы оборудования, тыс.руб.; 10 - количество; 11 - масса единицы оборудования, кг.

Основная надпись
(см. рис. 5)

Рис. П.6. Форма спецификации технологического оборудования для планировок зон и участков

6		5		8			70		63		10		22	
Формат		Этаж		Поз.		Обозначение		Наименование		Кол-во		Примеч.		
(1)	(2)	(3)		(4)		(5)		(6)		(7)				
								<u>Разрабатываемая</u>						
								<u>документация</u>						
24								Обзор тормозных стандов						
24								Гидравлическая схема станда						
24						ТС.00.00.00		Общий вид станда						
24						ТС.01.00.00		Блок роликов						
24						ТС.03.00.00		Рама станда						
								Расчетно-пояснительная записка						
								<u>Сборочные единицы</u>						
		1				ТС.01.00.00		Блок роликов		2				
		2				ТС.02.00.00		Мотор-редуктор		2				
		3				ТС.03.00.00		Рама станда		1				
					
					
		8				ТС.08.00.00		Опора		4				

Основная надпись (см. рис. I,2)

Рис. П.7. Форма спецификации сборочных единиц (общих видов) конструктивной части проекта

185						
70			63		22	
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-ч	Примеч.
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
				<u>Сборочные единицы</u>		
	1		ТС. 01. 01. 00	Ролик ведущий	1	
	2		ТС 01 02 00	Ролик ведомый	1	
	
	12		ТС. 01. 12. 00	Вентиль	1	
				<u>Детали</u>		
	13		ТС. 01. 00. 31	Продольная опора Ст.3	2	
	15		ТС 01 00 02	Упор Ст.3	2	
	
	21		ТС. 01. 00. 14	Связка Ст.5	4	
				<u>Стандартные детали</u>		
	14			Винт М6×12 ГОСТ 1491-58	8	
	22			Болт М12×60 ГОСТ 7805-37	4	
	
	29			Штифт φ4×10 ГОСТ 3236	4	
				<u>Материалы</u>		
	17			Прокладка Резина S-10	0,5кг	
				ГОСТ 7338-55		
	

Основная надпись (см. рис. 1,2)

Рис. П.8. Форма спецификации сборочных единиц (механизмов, узлов) конструкторской части проекта

Формы технологических документов для участков и цехов сто

СПбГАСЭ, кафедра ТОТС		Операционно- технологическая карта		Наименование изделия			Наименование детали			Материал, марка				
				Тип производства			Вид заготовки			Партия, шт.		Темп, мин.		
Эскиз детали с указанием размеров, получаемых на данной операции, с обозначением базирuemых и обрабатываемых поверхностей		Наименование операции												
		Модель станка												
		Приспособление												
		Время, мин.												
		оперативное						подготовительно-заключительное						
		технического обслуживания												
		организационного обслуживания												
		отдыха и перерывов												
		штучное						калькуляционное						
Установка, позиция	Переход	Содержание установок, позиций, переходов	Номер базирuemой поверхности	Номер обрабатываемой поверхности	Инструмент			Режимы обработки					Время, мин.	
					режущий	вспомогательный	мерительный	припуск, мм	глубина резания, мм	число проходов	подача, мм/об	скорость резания, м/мин	Частота вращения детали, об/мин	основное

Рис. П.9. Форма операционно-технологической карты

СПбГАСУ, кафедра ТЭТС	Маршрутно- технологическая карта	Изделие, узел	Наименование детали	Номер по каталогу		
Материал, марка		Вид заготовки, точность		Масса заготовки, кг		
				Масса детали, кг		
Программа, шт.		Тип производства		Партия, шт.		
Номер операции	Наименование и краткое содержание операции	Оборудование	Приспособления	режущий	вспомогательный	измерительный

Рис. П.10. Форма маршрутно-технологической карты

СПбГАСУ, кафедра ТЭТС		Карта технологического процесса сборки				Наименование изделия			
Порядковый номер	Наименование операций и переходов	Детали, идущие на сборку		оборудование	приспособление	инструмент	Технические условия на выполнение отдельных операций	Время, мин	
		номер по каталогу	количество					основное	вспомогательное

Рис. П.11. Форма карты технологического процесса сборки

Номер операции	Наименование работ (операций)	Профессия исполнителя	Место выполнения работ	Количество точек (мест) обслуживания	Оборудование, инструмент	Норма времени на операцию, чел.-мин	Технические условия

Рис. П.12. Форма карты технологического процесса по техническому обслуживанию автомобилей

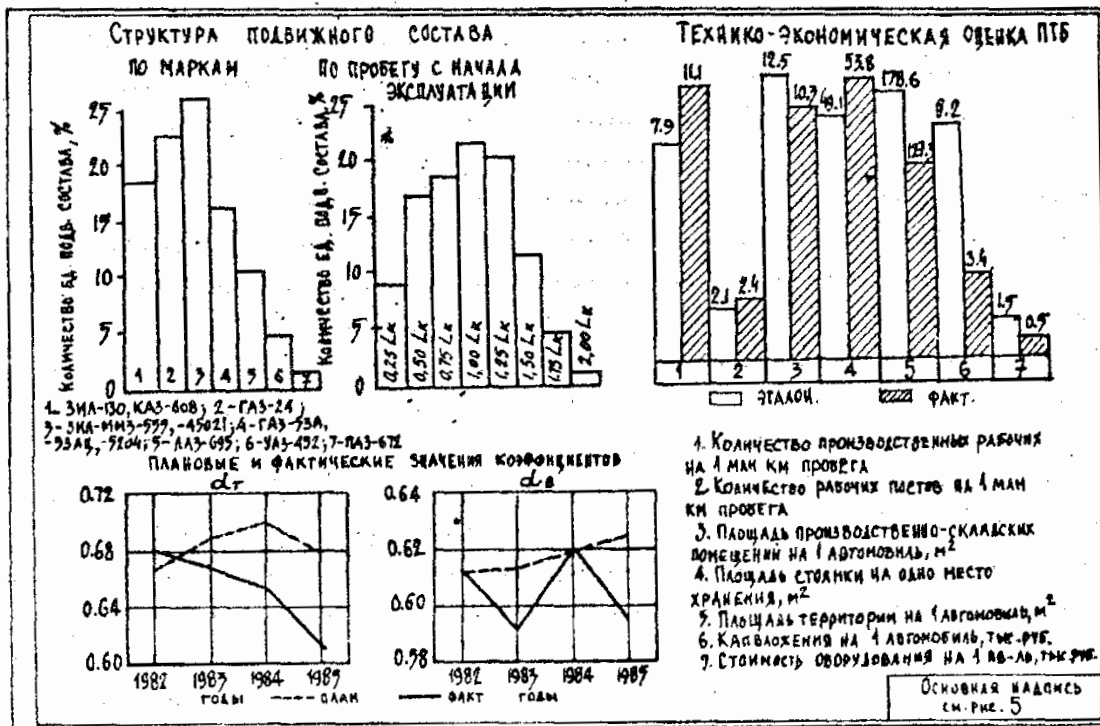


Рис. П.13. пример оформления графического листа технико-экономического обоснования реконструкции СТО

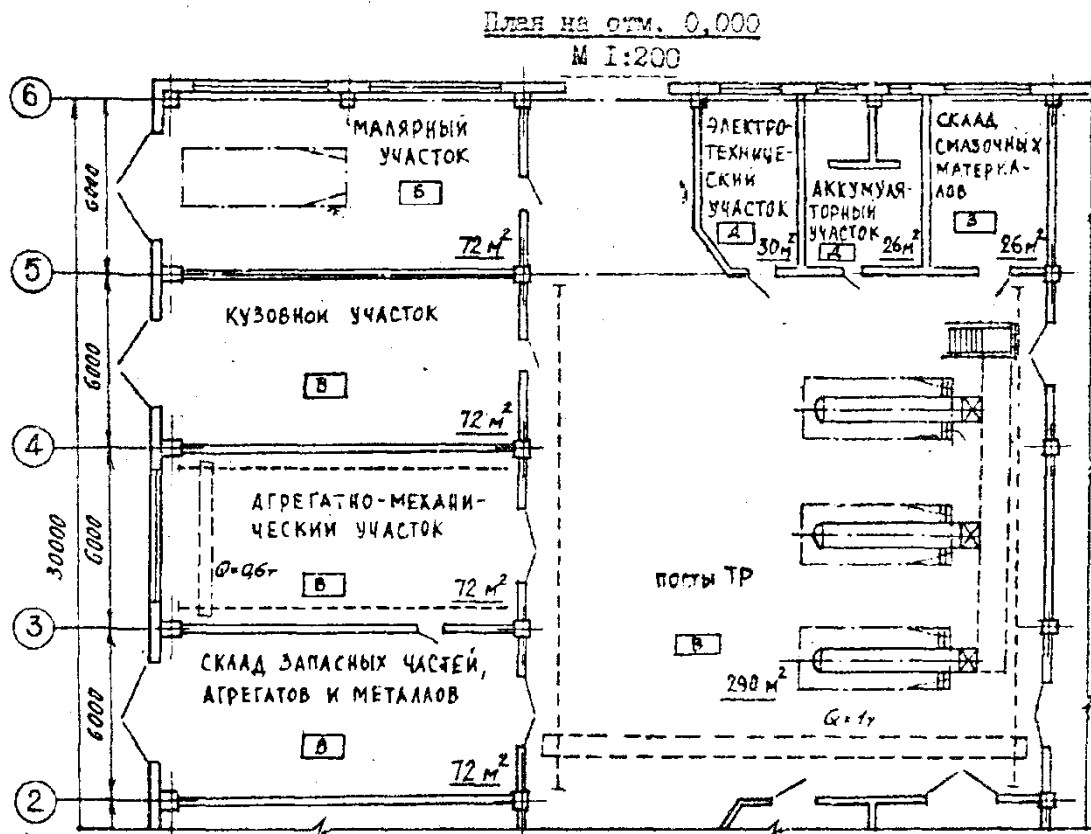
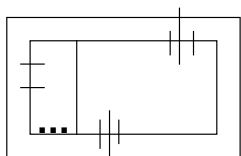


Рис. П.14. Фрагмент планировки производственного корпуса

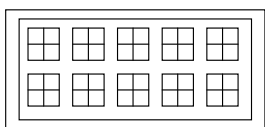
Приложение 4

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ НА ПЛАНИРОВОЧНЫХ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТАХ

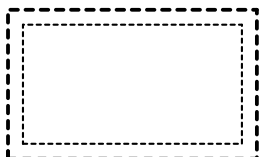
Условные обозначения на генеральных планах



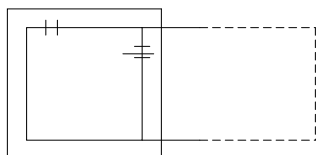
Здание (сооружение) наземное с указанием отмотки и количества этажей



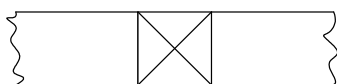
Здание (сооружение) наземное со стенами, не достигающими до уровня земли, навес



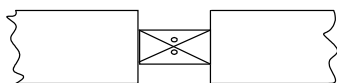
Здание (сооружение) подземное



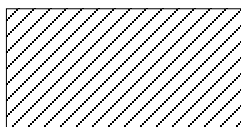
Здание (сооружение), предусматриваемое к расширению



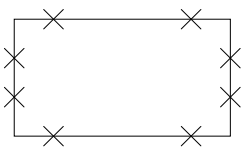
Проезд, проход в уровне первого этажа здания



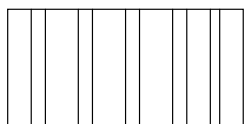
Переход (галерея)



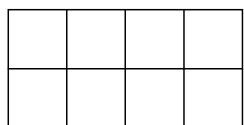
Здания (сооружения), подлежащие реконструкции



Здания (сооружения), подлежащие разборке или сносу



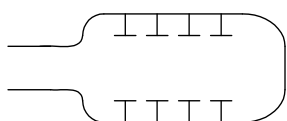
Складская территория



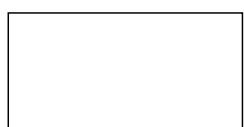
Территория зоны отдыха



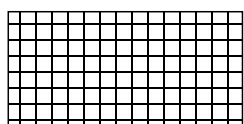
Зеленые насаждения общего пользования



Автостоянка



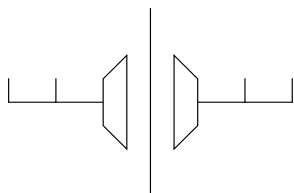
Площадка производственная складская (открытая) без покрытия



Площадка производственная складская (открытая) с покрытием



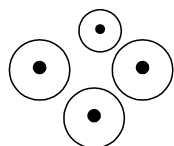
Городская черта



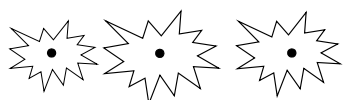
Ограждение территории с запасными воротами



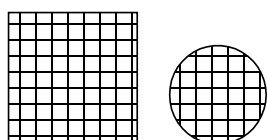
Деревья лиственные рядовой посадки



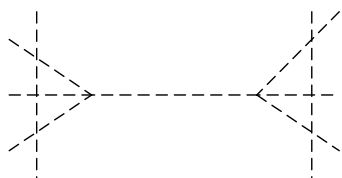
Деревья лиственные групповой посадки



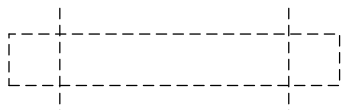
Деревья хвойные рядовой посадки



Трап



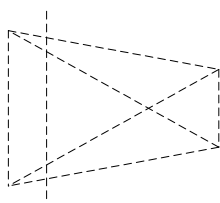
Кран-балка катучая



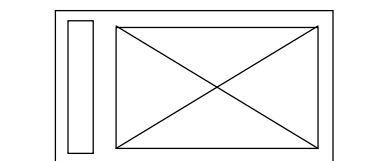
Кран подвесной одноблочный



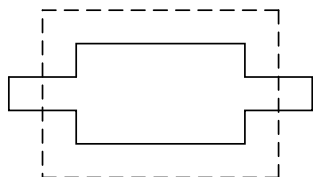
Монорельс



Кран консольный



Подъемник, лифт



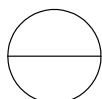
Технологическое оборудование на фундаменте



Автомобиле-место на постах обслуживания



Рабочее место



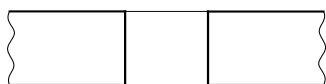
Подвод холодной воды



Перегородка сборная щитовая



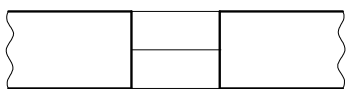
Перегородка из стеклоблоков



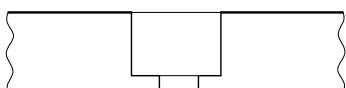
Проем без четвертей в стене, не
доходящий до пола



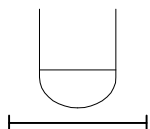
Проем без четвертей в стене,
доходящий до пола



Проем оконный без четвертей



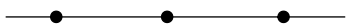
Проем оконный с четвертями



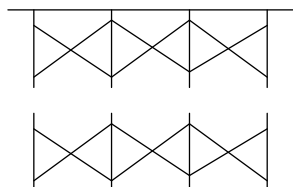
Лестница металлическая
вертикальная



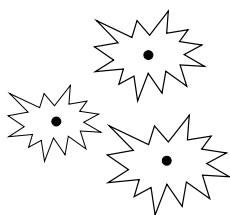
Лестница металлическая наклонная



Ограждение площадок



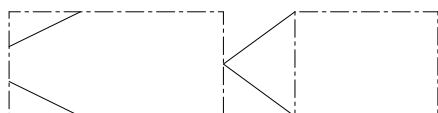
Кабины душевые



Деревья хвойные групповой посадки

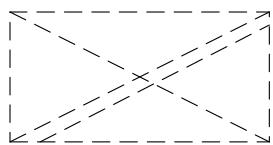


Автомобиле-место на постах
ожидания и на местах хранения

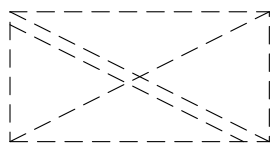


Автопоезд

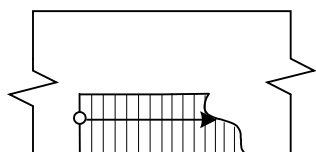
**Условные обозначения на планировочных чертежах
производственных помещений**



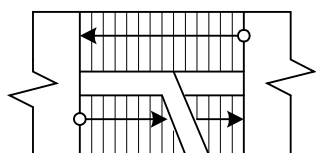
Антресоль



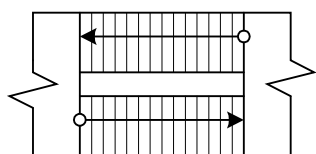
Подвальное помещение



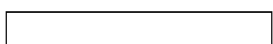
Нижний марш лестницы



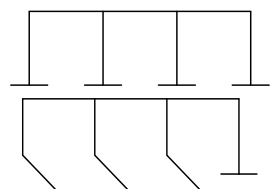
Промежуточный марш



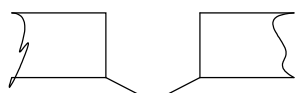
Верхний марш лестницы



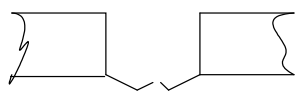
Стена, перегородка



Кабины уборных



Дверь двупольная в проеме без четвертей



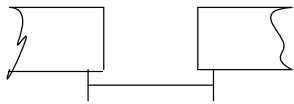
Дверь складчатая в проеме без четвертей



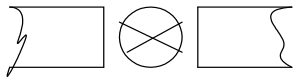
Дверь откатная однопольная



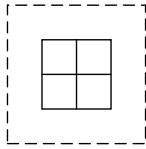
Дверь раздвижная двупольная



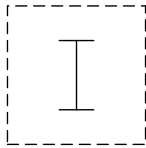
Дверь подъемная



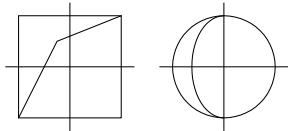
Дверь вращающаяся



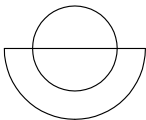
Колонна железобетонная
с фундаментом



Колонна металлическая с фундаментом



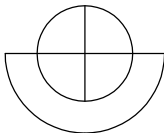
Люк



Подвод холодной воды и отвод
в канализационную систему



Подвод горячей воды



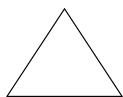
Подвод горячей воды и отвод
в обратную систему водоснабжения



Подвод пара



Сток конденсата



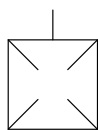
Подвод сжатого воздуха



Подвод ацетилена



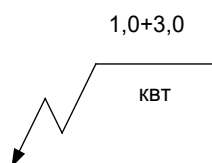
Подвод кислорода



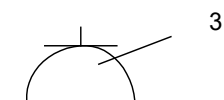
Местный вентиляционный отсос



Отсос отработавших газов



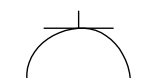
Потребитель электроэнергии



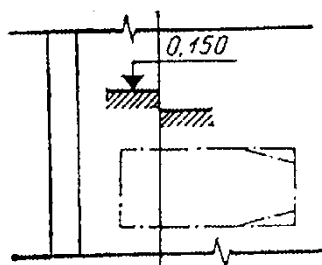
Розетка трехфазного переменного тока



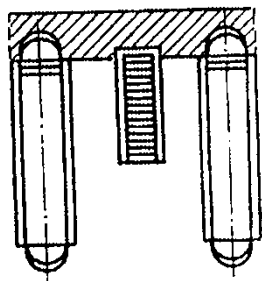
Розетка однофазного переменного тока



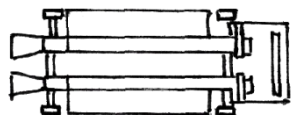
Осветительная розетка (до 35 В)



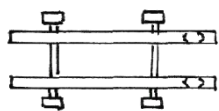
Колесоотбойный тротуар



Соединительная траншея входа в
осмотровые канавы



Четырехопорный подъемник с верхней
рабочей площадкой



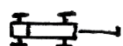
Четырехопорный подъемник
с оптическим устройством



Двухопорный вилчатый подъемник



Одноопорный подъемник



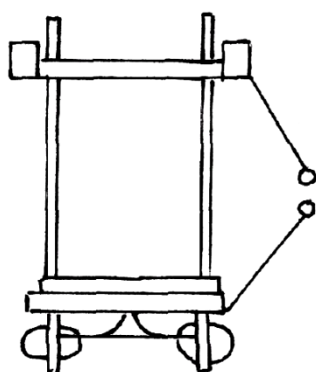
Ручной гидравлический подъемник



Ручной гидравлический подъемник
для двигателей



Передвижной подъемник



Щеточная моечно-сушильная установка



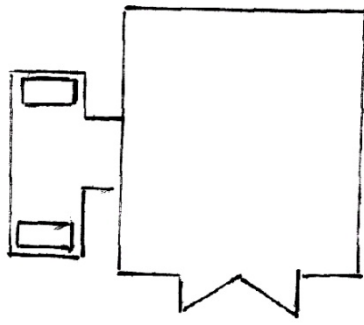
Моечная установка высокого давления



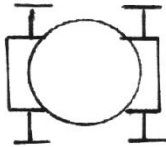
Пылесос



Пенообразователь



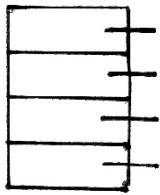
Окрасочно-сушильная кабина



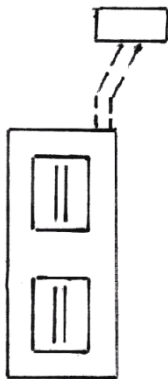
Поддон для отработавшего масла



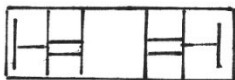
Бочка с маслом



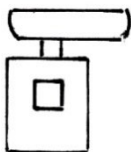
Смазочный барабан



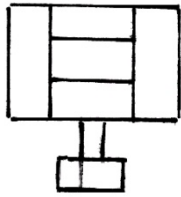
Роликовый измеритель тормозного усилия



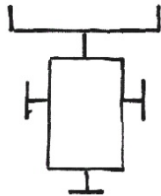
Стенд для проверки амортизаторов



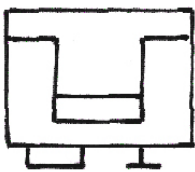
Устройство для балансировки снятых колес



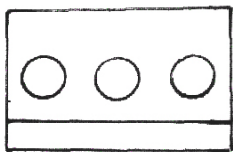
Устройство для проверки
геометрических
характеристик колес



Устройство для установки фар



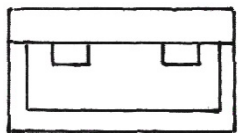
Электрический стенд



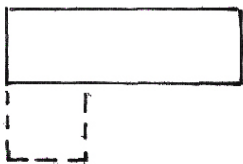
Стенд для проверки карбюраторов



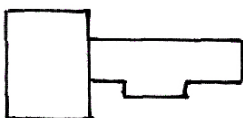
Зарядные устройства



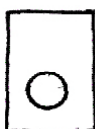
Установка для мойки деталей



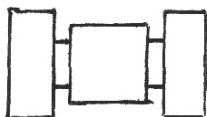
Емкость для щелочной мойки деталей



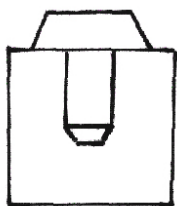
Токарный станок



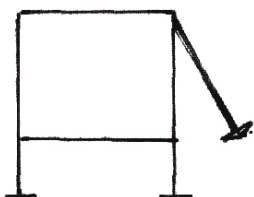
Станок для шлифовки тормозных
колодок



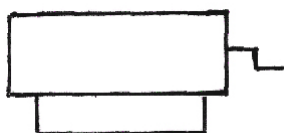
Стационарный шлифовальный станок



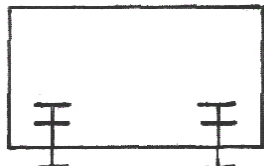
Вертикально-сверлильный станок



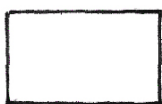
Аппарат для точечной сварки



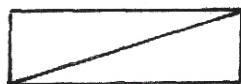
Листозагибочный станок



Верстак



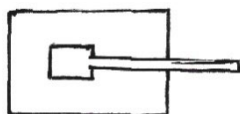
Ванна для проверки радиаторов



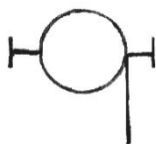
Складской стеллаж



Клепальная машина



Инфракрасная лампа



Тележка для газовых баллонов



Ручные листовые ножницы

Приложение 5

УКРУПНЕННЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ

ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ

1 Проверка технического состояния

Диагностические линии

ЛТК-ЗЛ-СП-11 – стационарная линия технического контроля легковых автомобилей, микроавтобусов и мини-грузовиков с нагрузкой на ось до 3 т (610 460)¹.

Установка блока роликов вровень с полом. Оснащена персональным компьютером, принтером, пультом дистанционного управления. Укомплектована обязательными средствами технического диагностирования с передачей результатов на компьютер: стенд контроля тормозных систем СТС-3-СП-11, прибор контроля люфта рулевого управления ИСЛ 401, прибор проверки внешних световых приборов ОПК, газоанализатор ИНФРАКАР 10.01-UREx, дымомер МД-01, измеритель светопропускания стекол ИСС-1. Заказные опции: тестер для люфтов ТЛ 2000, течеискатель-сигнализатор горючих газов ТС-92ВМ, дефектоскоп ВАНГА для проверки подлинности маркировки агрегатов, прибор для проверки подлинности документов УЛЬТРАМАГ-5СЛГ, досмотровое зеркало с подсветкой УО-10М-03. Диаметр колес автомобиля 520–790 мм, ширина колеи по роликам 800–2200 мм, производительность 40 автомобилей в смену, площадь под оборудование 5×12 м.



ЛТК-ЗП-СП-11 – стационарная полнокомплектная линия технического контроля легковых автомобилей, микроавтобусов и мини-грузовиков с тестером подвески фирмы CARTEC, Германия (886 590).

* В скобках указана отпускная цена в рублях на 01.08.2014.

ЛТК-3П-СП-16 – мобильная линия технического контроля легковых автомобилей, микроавтобусов и мини-грузовиков с офисом и напольной установкой блока роликов (1 136 270).

ЛТК-10У-СП-11 – стационарная универсальная линия технического контроля легковых и грузовых автомобилей, автобусов и автопоездов с нагрузкой на ось до 10 т. (1 048 500).

ЛТК-10У-СП-14 – универсальная диагностическая линия со стойкой управления и напольной установкой роликов (1 221 270).

ЛТК-10У-СП-16 – мобильная универсальная линия технического контроля легковых и грузовых автомобилей, автобусов и автопоездов с офисом и напольной установкой блока роликов (1 421 230).

ЛТК-10У-СП-13Н – стационарная универсальная линия технического контроля легковых и грузовых автомобилей, автобусов и автопоездов с нагрузкой на ось до 10 т. Установка блока роликов вровень с полом. Конструкция блока роликов предусмотрена для многократной установки и демонтажа в фундаментную яму. Отапливаемый и кондиционируемый офис (1 298 940).

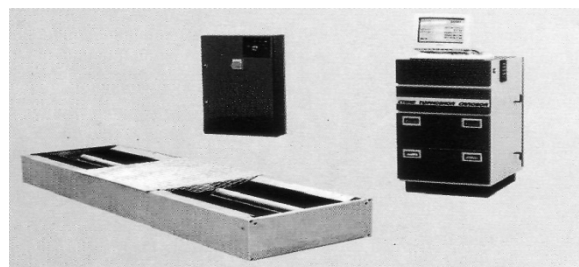
ЛТК-13Г-СП-11 – линия технического контроля грузовых автомобилей, автобусов и автопоездов с нагрузкой на ось до 13 т (1 083 560).

ЛТК-13У-СП-11 – стационарная универсальная линия технического контроля легковых и грузовых автомобилей, автобусов и автопоездов с нагрузкой на ось до 13 т (1 156 830).

Тормозные стенды

СТС-3-СП-11 – стационарный стенд контроля тормозных систем легковых автомобилей, микроавтобусов и мини-грузовиков с нагрузкой на ось до 13 т.

Установка блока роликов вровень с полом. Силовой роликовый стенд с обработкой результатов на ПК и выдачей их на экран мони-



тора и принтер. Управление с инфракрасного дистанционного пульта или с клавиатуры. Измеряет нагрузку на ось, тормозную силу на каждом колесе, усилие на органах управления, выводит тормозные диаграммы. Определяет расчетные параметры по ГОСТ Р 51709-2001: удельную тормозную силу, относительную разность тормозных сил колес оси. Дополнительно может измерять время срабатывания тормозной системы. Обеспечивает формирование базы технических данных автомобилей и архив результатов диагностирования. Компьютер: процессор Celeron 950 МГц и выше, цветной монитор 15», лазерный принтер не менее 6 л/мин. Диаметр колес автомобиля 520–790 мм, ширина колеи по роликам 800–2200 мм. Начальная скорость торможения 4,4 км/час. Диапазоны измерений: массы 200–3000 кг, тормозной силы 100–1000 кгс, усилие на органе управления 10–100 кгс. Мощность электродвигателей 2×3,7 кВт. Производительность 60 автомобилей в смену, площадь под оборудование 5×9 м (394 620).

СТС-ЗП-СП-12 – стационарный полнокомплектный стенд контроля тормозных систем с тестером увода и тестером подвески фирмы CARTEC, Германия (623 920).

СТС-З-СП-24 – мобильный стенд контроля тормозных систем легковых автомобилей, микроавтобусов и мини-грузовиков с нагрузкой на ось до 13 т. Напольная установка блока роликов. Отапливаемый и кондиционируемый офис (1 157 410).

СТС-10-СП-11 – стенд контроля тормозных систем грузовых автомобилей, автобусов и автопоездов с нагрузкой на ось до 10 т (687 250).

СТС-10У-СП-11 – стационарный универсальный стенд для контроля тормозных систем легковых и грузовых автомобилей, автобусов и автопоездов с нагрузкой на ось до 10 т (737 910).

СТС-13-СП-11 – стенд контроля тормозных систем грузовых автомобилей, автобусов и автопоездов с нагрузкой на ось до 13 т (748 090).

СТС-13У-СП-11 – стационарный универсальный стенд контроля тормозных систем легковых и грузовых автомобилей, автобусов и автопоездов с нагрузкой на ось до 13 т (765 600).

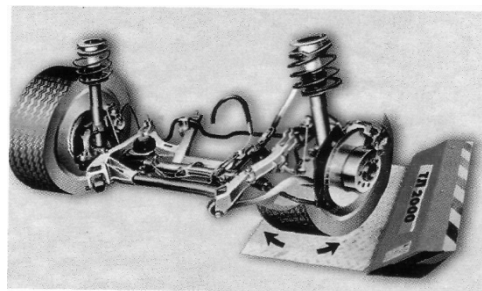
СТС-10У-СП-14 – стационарный универсальный стенд для контроля тормозных систем легковых и грузовых автомобилей, автобусов и автопоездов с нагрузкой на ось до 10 т. Напольная установка блока роликов (853 650).

СТС-10У-СП-24 – мобильный универсальный стенд контроля тормозных систем легковых и грузовых автомобилей, автобусов и автопоездов с нагрузкой на ось до 10 т. Напольная установка блока роликов. Отапливаемый и кондиционируемый офис (1 157 410).

СТС-10У-СП-21Н – мобильный универсальный стенд контроля тормозных систем легковых и грузовых автомобилей, автобусов и автопоездов с нагрузкой на ось до 10 т. Установка блока роликов вровень с полом. Конструкция блока роликов предусмотрена для многократной установки и демонтажа в фундаментную яму (948 130).

ТЛ 2000 – пневматический тестер люфтов в сочленениях рулевого управления и подвески а/м с нагрузкой на ось 4 т.

Представляет собой стационарно установленную платформу, состоящую из неподвижной плиты с антифрикционными накладками и подвижной площадки, перемещаемой вокруг угловой оси штоком пневмоцилиндра. Пневмо-



цилиндр итальянской фирмы PNEUMAX. Управление перемещением площадки при помощи кнопки на фонаре подсветки осматриваемых механизмов. Платформа плоская, не требует углубления. Устанавливается на смотровую канаву или подъемник и крепится при помощи двух винтов. Ход площадки: вдоль/поперек/по диагонали 55/60/80 мм. Размеры площадки 720×630 мм, проездная высота 26 мм. Габариты 860×840×210 мм, масса 92 кг (33 980).

ТЛ-7500 – то же с нагрузкой на ось до 15 т (74 690).

ДЛ 003 – гидравлический тестер люфтов в сочленениях рулевого управления и подвески а/м с нагрузкой на ось до 3 т (65 650).

ДГ 015 – то же с нагрузкой на ось до 15 т (129 040).

Tractest 20 – тестер увода легковых автомобилей с нагрузкой на ось до 2 т (Hofmann, Германия).

Tractest truck – тестер увода грузовых автомобилей с нагрузкой на ось до 15 т (Hofmann, Германия).

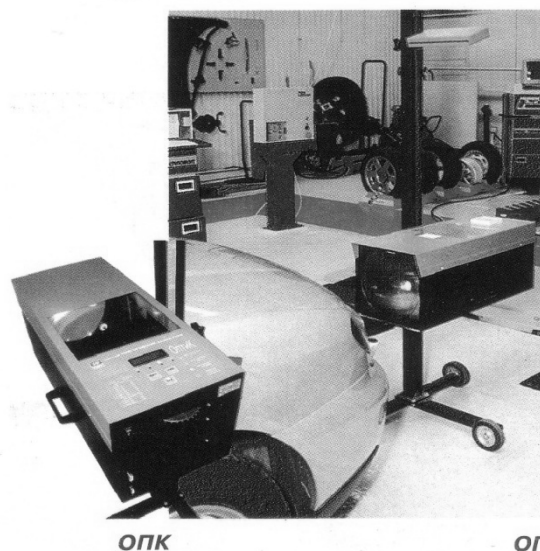
Contactest 1000 – тестер подвески легковых автомобилей (Hofmann, Германия).

ИСЛ 401 – прибор для измерения суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств (18 500).

ППНР-100 – прибор проверки натяжения приводных ремней (4 370).

ОП – прибор для проверки и регулировки света фар в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51709-2001 (26 310).

Оптическая камера и устройство ориентации расположены на передвижной стойке. В корпусе оптической камеры установлены фокусирующая линза, экран с разметкой и индикатор силы света. На экране установлены фотоэлементы для измерения силы света. Экран перемещается по вертикали вращением диска отсчета величины снижения светотеневой границы. Высота установки камеры считывается по рискам на стойке. Оптическая ось камеры устанавливается в горизонтальной плоскости по пузырьковому уровню, а параллельно оси автомобиля – при помощи устройства ориентации. Диаметр линзы 250 мм. Расстояние от фары до линзы 300–400 мм. Высота оптической оси 250–1600 мм. Угол наклона светотеневой границы 0–140 градусов. Контроль силы света – по калиброванным меткам. Электропитание – элемент 343 (1,5 В). Габариты 665×590×1770 мм, масса 35 кг.



ОПК

ОП

ОПК – прибор для проверки внешних световых приборов в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51709-2001 (фары ближнего и дальнего света, противотуманные фары, габаритные огни, сигналы торможения, указатели поворотов, противотуманный фонарь) с передачей результатов на компьютер (35 750).

Газоанализаторы. Дымомеры

ИНФРАКАР 08.01 – газоанализатор 2-компонентный (СО/СН/Тахометр) II класса. Соответствует новому ГОСТ Р 52033-2003. Поставляется с программным обеспечением на дискете (14 870).

Малая инерционность, автоматический слив конденсата, универсальное электропитание. Диапазоны измерений: 0–10% СО, 0–5000 ppm СН, 0–10000 об/мин. Габариты 295×185×310 мм. Масса 6 кг.

ИНФРАКАР 10.01 – газоанализатор 2-компонентный (СО/СН/Тахометр) II класса. Соответствует новому ГОСТ Р 52033-2003. Может работать в составе линий ЛТК и комплекса КАД-400. Поставляется с программным обеспечением на дискете и кабелем связи с компьютером (17 000).

ИНФРАКАР 10.02 – ИНФРАКАР 10.01 + встроенный принтер с часами реального времени (19 950).

ИНФРАКАР М-1.01 – газоанализатор 4-компонентный (СО/СН/СО₂/О₂/Лямбда/Тахометр) II класса. Соответствует новому ГОСТ Р 52033-2003. Может работать в составе линий ЛТК и комплекса КАД-400. Поставляется с программным обеспечением на дискете и кабелем связи с компьютером (29 800).

ИНФРАКАР М-1.02 – ИНФРАКАР М-1.01 + встроенный принтер с часами реального времени (32 750).



ИНФРАКАР М-1Т.01 – ИНФРАКАР М-1.01 + измерение температуры масла двигателя (31 270).

ИНФРАКАР М-1Т.02 – ИНФРАКАР М-1.02 + измерение температуры масла двигателя (34 220).

ИНФРАКАР М-2.01 – газоанализатор 4-компонентный (СО/СН/СО₂/О₂/Лямбда/Тахометр) I класса (повышенная точность). Соответствует новому ГОСТ Р 52033-2003. Может работать в составе линий ЛТК и комплекса КАД-400. Поставляется с программным обеспечением на дискете и кабелем связи с компьютером (35 400).

ИНФРАКАР М-2.02 – ИНФРАКАР М-1.01 + встроенный принтер с часами реального времени (38 350).

ИНФРАКАР М-2Т.02 – ИНФРАКАР М-2.02 + измерение температуры масла двигателя (39 830).

ИНФРАКАР М-2Т.01 – ИНФРАКАР М-2.01 + измерение температуры масла двигателя (36 880).

ТШ-5-220 – термошланг для газоанализаторов ИНФРАКАР. Обогреваемый пробоотборный шланг с зондом для забора пробы при температуре до –20°C (4 570).

Аскон-02.1 – газоанализатор 4-компонентный (СО/СН/СО₂/О₂/°С/ Лямбда/Тахометр) (29 500).

МД-01 – измеритель дымности отработавших газов дизельных двигателей с принтером и выходом на компьютер (65 010).

ДО-1 – дымомер для экспресс-контроля отработавших газов дизельных двигателей (6 180).

2 Контроль. Диагностика. Регулировка

КАД-400 – бытовой комплект включает: мототестер для бензиновых двигателей; дилерский сканер МТ-2Е для автомобилей ВАЗ, ГАЗ, УАЗ; 2-канальный цифровой осциллограф с памятью на 100 кадров; генератор эталонных сигналов; комплект персонального компьютера для чтения CD-ROM, с пятью свободными СОМ-портами, сетевой картой, монитором, принтером

и пультом ДУ; передвижная стойка с тормозом на колесах (138 430).

Мототестер в базовой комплектации обеспечит диагностику бензиновых двигателей. Для дизельных двигателей потребуется дополнительно пьезодатчик. Конструктивно выполнен в виде передвижной компьютерной стойки с поворотной стрелой для вывешивания присоединительного жгута над двигателем и свободным проходом для диагноста. Обработка данных выполняется компьютером и выводится на экран монитора и принтер. Управление осуществляется с инфракрасного дистанционного пульта или клавиатуры. Легко дополняемая библиотека автомобилей. Выполняет сравнение измеряемых значений с нормативными.



КАД-400

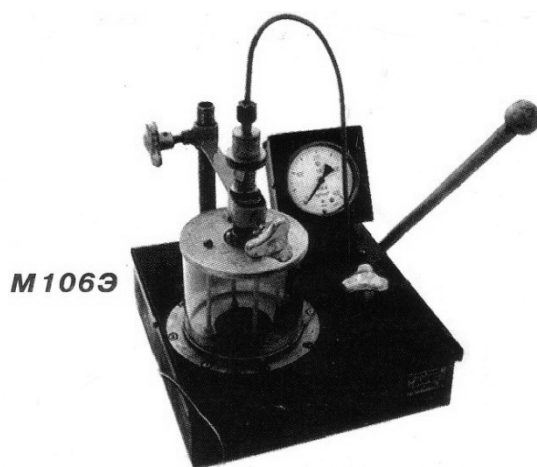
Комплексная экспресс-диагностика: относительная компрессия по цилиндрам, эффективная мощность и мощность механических потерь, автоматическое сравнение цилиндров при поочередном отключении. Режим цифрового осциллографа с автоматической синхронизацией, масштабированием, растяжкой и запоминанием изображений. Осциллограммы первичного и вторичного напряжения системы зажигания, дизельного впрыска, пульсацией генератора. Контроль вторичного напряжения DIS систем зажигания с любым количеством цилиндров. Архив клиентов и результатов диагностики с автоматическим поиском.

Диапазоны измерений: эффективная мощность 0–100%, мощность механических потерь 0–100%, относительная компрессия по цилиндрам 0–100%, сравнение цилиндров при поочередном отключении 0–100%, частота вращения коленчатого вала двигателя 100–600 об/мин, угол замыкания прерывателя 0–180°, время накопления энергии катушкой зажигания 0–100мс, угол опережения зажигания

(впрыска): со стробоскопом $0-60^\circ$, с датчиком ВМТ $0\pm 180^\circ$, асинхронизм искрообразования $0-180^\circ$, напряжение бортовой сети $0-40$ В, вторичное напряжение системы зажигания $0-25$ кВ. напряжение горения дугового разряда на свече $0-5$ кВ, длительность дугового разряда на свече $0-10$ мс, сила постоянного электрического тока $0-600$ А, электрическое сопротивление электрическому току $0-100$ кОм. Габариты и масса: $620\times 665\times 1890$ мм, 105 кг.

М-106 Э – стенд для испытания и регулировки дизельных форсунок (электронная измерительная система) (26 550).

Позволяет проверить давление начала впрыска и качество распыления топлива, герметичность запорного конуса, гидроплотность по запорному конусу и направляющей цилиндрической части. Измерение давления производится высокоточным датчиком и отображается на индикаторе электронного блока. Давление начала впрыска форсунки фиксируется на индикаторе и сохраняется до сброса оператором. Проверка герметичности и гидроплотности производится путем задания на электронном блоке величины давления и времени падения. По достижении заданного давления электронный блок выдает звуковой сигнал, отсчитывает заданное время и фиксирует остаточное давление, выдавая при этом звуковой сигнал.



ДД-10-00 (КИ-15711М-01) – универсальный стенд для испытаний и регулировки топливных насосов высокого давления (ТНВД) дизельных двигателей отечественного и импортного

производства с количеством секций до 12. Гидропривод 15 кВт (350 000).

Позволяет обслуживать ТНВД двигателей автомобилей следующих марок: КамАЗ, МАЗ, ЗИЛ 645, КРАЗ, МоАЗ, УРАЛ, БелАЗ (40 т), К-701М, тягачи МЗКТ; TATRA, AVIA, ИКАРУС, IVECO, MAN, MERCEDES, DAF; тракторов Т-150, ДТ-75М, ЮМЗ, а также ТНВД: MOTORPAL (PP, PVB, PC), BOSCH (PE, VA, VE), WSK, JPM и др. Поставляется с комплектом кронштейнов для установки отечественных ТНВД. Комплект кронштейнов для импортных ТНВД – по заказу. Оснащен гидроприводом с электродвигателем 15 кВт. Диапазоны измерений: частота вращения приводного вала 25–3100 об/мин; цикловая подача до 250 мм³/цикл; температура топлива 0–50°С; давление топлива – 1–40 кгс/см²; угол нагнетания и впрыска 0–360°; угол разворота автоматической муфты опережения 10–0–10. Габариты 1930×890×1970 мм, масса 850 кг.

ДД-10-01 (КИ-15711М-05) – новая модификация универсального стенда для ТНВД с количеством секций до 8. Электропривод 7,5 кВт с преобразователем частоты MITSUBISHI ELEKTRICS (212 990).

ДД-3200 – пневматический тестер регулятора ТНВД к стендам ДД-10 (КИ-17511). Для ТНВД с корректором: автоматическим противодымным, по наддуву, высотным; с вакуумным регулятором (9 700).

ДД-3100 – станция смазки ТНВД к стендам ДД-10 (КИ-17511). Для ТНВД с циркуляционной системой смазки (28 000).

ДД-3800 – дизельтестер к стендам ДД-10 (КИ-17511). Для ТНВД с электронным управлением (75 000).

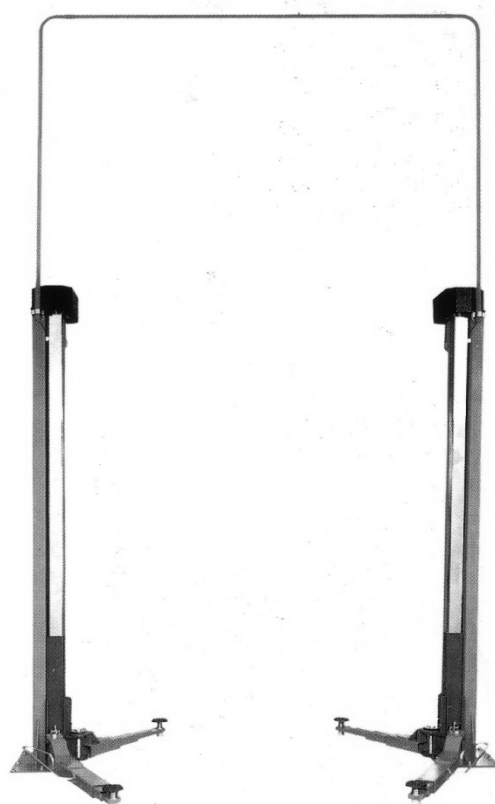
3 Подъемники

2, 4, 6 – стоечные подъемники

ПЗ-Т-СП – стационарный 2-стоечный подъемник для легковых автомобилей, ГАЗЕЛИ, УАЗ массой до 3 т. Аналог подь-

емника Duolift MTF 3000 немецкой фирмы HOFMANN. Импортная комплектация. Гарантийный срок эксплуатации 2 года (75 000).

Комплект страховочных стоек для ПЗ-Т-СП (2 640). Каждая стойка оборудована электродвигателем с клиноремной передачей на грузовой винт. Грузовая гайка из NILATRONa обеспечивает плавность хода и долговечность работы. В отличие от обычных подъемников ПЗ-Е-СП имеет ряд преимуществ. Эстетическая привлекательность, не уступающая импортным аналогам, обеспечена высокотехнологичным методом изготовления стоек. Управляющий выключатель выполнен в запираемом исполнении, что исключает несанкционированное использование подъемника.



ПЗ-Т-СП

Автоматическая тросовая система синхронизации дает синхронность хода кареток. Подъемные кронштейны различной длины и стойки, развернутые на 45°, позволяют располагать автомобиль со смещением массы 2:3 относительно стоек, что позволяет полностью открывать передние двери автомобиля. Подъемные кронштейны оборудованы стопорными элементами, блокирующими их разворот, которые автоматически разблокируются в нижнем положении. Автоматический узел смазки ходового винта позволяет интенсивно эксплуатировать подъемник. Технические характеристики: высота подъема 1880 мм, высота подхвата в нижнем положении 118–143 мм, 2×2,2 Вт, 380 В, габариты: ширина 3200 мм, ширина проезда 2250 мм, высота 3200–4200 мм, 640 кг.

ПП-104 – передвижной 2-стоечный подъемник для подъема за раму автомобилей типа ГАЗЕЛЬ массой до 3 т (60 310).

ПЛД-5 – стационарный 2-стоечный подъемник для л/а, микроавтобусов и мини-грузовиков массой до 5 т (73 050).

Комплект опор к ПЛД-5 для подъема автомобиля типа ГАЗЕЛЬ за раму (3 010).

ПП-6 – передвижной 4-стоечный подъемник для всех типов автомобилей массой до 6 т (135 600).

ПП-24 – передвижной 6-стоечный подъемник для грузовых автомобилей, автобусов и автобусов-цепок массой до 24 т (257 300).

Платформенные подъемники

П-178Д-03 – платформенный 4-стоечный подъемник для л/а до ГАЗЕЛИ включительно массой до 3,5 т. Под развал/схождение (70 000).

П-178Е-02 – платформенный 4-стоечный подъемник для автомобилей массой до 5 т. Под развал/схождение (90 000).

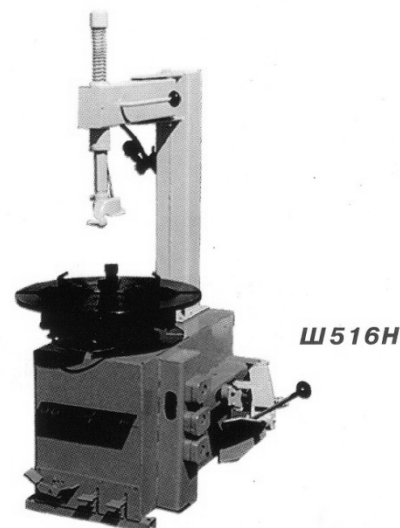
Multilift 4000 F – ножничный платформенный подъемник для автомобилей массой до 4 т с колесным подъемником, длина платформ 4200 мм (HOFMANN, Германия) (15 930 EUR).

4 Шиноремонт

Шиномонтажные станки для колес легковых автомобилей

Ш 516Н – шиномонтажный стенд для колес л/а (43 040).

Монтажная консоль отклоняется в сторону. Можно устанавливать непосредственно у стены. Механическая фиксация монтажной головки. Механизм отрыва борта покрышки от диска колеса состоит из системы рычагов и пневмоцилиндра одностороннего действия (с возвратной пружиной). Вращение поворотного стола осуществляется электродвигателем через клиноременный редуктор. Зажим диска колеса производится зажимающими прихватами, установленными на 4 ползунах. Ползуны приводятся в действие двумя пневмоцилиндрами двухстороннего



действия. Основной способ зажима – внутренними сторонами прихватов (для дисков 12–18"). Допускается зажим наружными сторонами прихватов (для дисков 14–20") только за цилиндрическую поверхность колёсного диска. Максимальный диаметр колеса 980 мм, ширина обода до 280 мм. Электропитание 380 В, потребляемая мощность 750 Вт. Габаритные размеры 1040×720×1700 мм, масса 300 кг.

Ш-515 М – шиномонтажный стенд для колес г/а (диапазон зажима 15–42, размеры колеса 2100 мм/900 мм) (130 000).

Шиномонтажные станки фирмы HOFMANN, Германия

monty 1270 – шиномонтажный станок для малого и среднего объема работ (10–20 дюймов механическая фиксация) (2 110 EUR).

monty 2300 – шиномонтажный станок для среднего объема работ (пневматическая фиксация) (2 440 EUR).

monty 3300 GP – система наполнения шин через зажимные кулачки (3 410 EUR).

monty 3850 – универсальный станок для колес г/а и автобусов (обод 14–26 дюймов, колесо диаметр/ширина 1500/700 мм) (9 110 EUR).

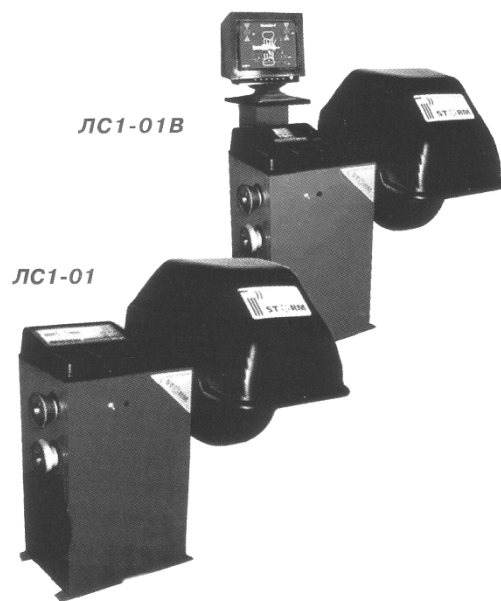
monty 4400 – универсальный станок для колес г/а, автобусов, с/х и дорожно-строительных машин (диаметр обода 14–44 дюймов, (обод 14–26 дюймов, колесо диаметр/ширина 2400/1400 мм, 2 скорости вращения 4 и 8 об/мин) (11 980 EUR).

Балансировочные станки

ЛС 1-01 – балансировочная машина (36 500).

Для балансировки колес легковых автомобилей, микроавтобусов и мини-грузовиков. Автоматический ввод расстояния до обода, 5 программ ALU для дисков из легких сплавов, режим автоматической калибровки и самодиагностики. Набор тонусов для различных типов дисков, включая ГАЗЕЛЬ. Возможность применения покупных адаптеров для закрепления колес, например, немецкой фирмы «Нaweка».

Технические данные: точность ± 1 г, диаметр диска 9–26 дюймов, ширина диска 4–16 дюймов, масса колеса до 65 кг, 380 В, 300 Вт, 1100×590×1200 мм, 130 кг.



ЛС 1-01В – балансировочная машина с цветным монитором 15 дюймов (81 000).

ЛС1-01В2 – балансировочная машина с цветным жидкокристаллическим TFT монитором 15 дюймов (85 000).

ЛС 1-01У – балансировочная машина для колес л/а и г/а (универсальная с подъемником для колес) (111 000).

Балансировочные станки фирмы HOFMANN, Германия

geordyna 980 – цифровой балансировочный станок нижнего класса с ЖК дисплеем (2 550 EUR).

geordyna 4300 – цифровой балансировочный станок среднего класса с ЖК дисплеем (3 050 EUR).

geordyna 6800 – балансировочный станок с монитором класса «комфорт плюс» (6 880 EUR).

geordyna 1500 L – балансировочный станок для колес грузовых автомобилей с монитором (7 000 EUR).

5 Компрессоры

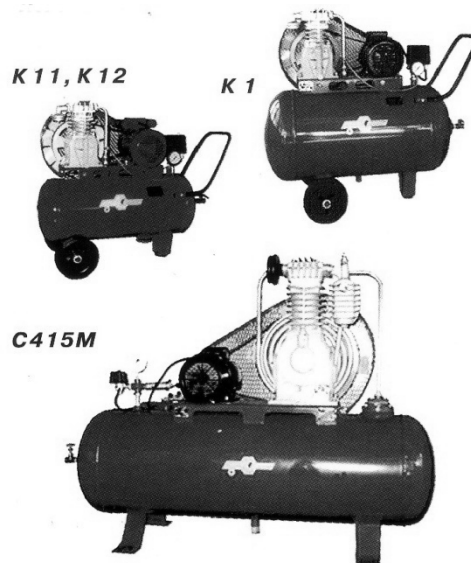
К 12 – передвижной поршневой компрессор (ресивер 60 л, 220 В), производительностью 160 л/мин. Максимальное рабочее давление 8 атм. Привод 2,2 кВт. Габариты 100470800 мм, масса 95 кг (16 800).

К 11 – передвижной поршневой компрессор производительностью 160 л/мин. Максимальное рабочее давление 10 атм, ресивер 60 л. Привод 2,2 кВт, сеть 380 В. Габариты 1000×470×800 мм, масса 95 кг (14000).

К 1 – передвижной поршневой компрессор производительностью 160 л/мин. Максимальное рабочее давление 10 атм, ресивер 100 л. Привод 2,2 кВт, сеть 380 В. Габариты 1000×620×970 мм, масса 110 кг (14 700).

К 7 – стационарный поршневой компрессор производительностью 160 л/мин. Максимальное рабочее давление 10 атм, ресивер 110 л. Привод 2,2 кВт, сеть 380 В. Габариты 620×700×1260 мм, масса 110 кг (15 800).

С 415 М – стационарный поршневой компрессор производительностью 630 л/мин. Максимальное рабочее давление 10 атм, ресивер 230 л. Привод 5,5 кВт, сеть 380 В. Габариты 1750×600×1350 мм, масса 330 кг (29 300).



6 Смазка. Заправка

Оборудование для раздачи масел

С 223-1 – маслораздатчик моторного и трансмиссионного масла с ручным насосом (передвижной, 3,5 л/мин, бак 40 л) (10 270).

32024 – передвижной маслораздатчик моторного и трансмиссионного масла с ручным приводом (емкость 24 л) (RAASM, Италия) (177 EUR).

30200 – маслораздатчик моторного и трансмиссионного масла из стандартных бочек (емкость 200 л) с ручным приводом (RAASM, Италия) (93 EUR).

37200 – передвижной комплект для раздачи моторного и трансмиссионного масла из стандартных бочек (емкость 200 л) с пневмоприводом и счетчиком (RAASM, Италия) (978 EUR).

Оборудование для сбора и откачки масел

С 508 – маслосборник отработанного масла с индикатором наполнения (передвижной, бак 60 л) (10 050).

Оборудование для сбора и откачки масел фирмы RAASM, Италия

42050 – комплект для сбора отработанного масла в стандартные баки (емкость 60 л.): тележка, воронка 13 л регулируемая (216 EUR).

42090 – маслосборник (емкость 90 л), воронка 13 л с регулируемой высотой, индикатор наполнения, пневмоочистка (424 EUR).

43016 – переносная вакуумная установка для откачки масла (емкость 16 л), индикатор наполнения, набор зондов и адаптеров (252 EUR).

43024 – передвижная вакуумная установка для откачки масла (емкость 24 л), индикатор наполнения, набор зондов и адаптеров (288 EUR).

44090 – передвижная вакуумная установка для откачки и сбора масла (емкость 90 л), индикатор наполнения, набор зондов и адаптеров, воронка 13 л. С регулировкой высотой (288 EUR).

46115 – универсальная вакуумная установка для откачки масла (емкость 115 л), индикатор наполнения, набор зондов и адаптеров, поддон 14 л (откачка масла зондом или через поддон) (783 EUR).

Оборудование для раздачи консистентных смазок

68012 – нагнетатель густых смазок с ручным приводом, бак 13 кг (RAASM, Италия) (180 EUR).

68113 – нагнетатель густых смазок с ножным приводом, бак 13 кг (RAASM, Италия) (273 EUR).

Топливораздаточное. Воздухораздаточное оборудование

НАРА 27М1С – топливораздаточная колонка с двухсторонним стрелочным указателем (50 л/мин) (41 500).

НАРА 28-3 – топливораздаточная колонка с двухсторонним ЖКИ указателем (50 л/мин) (45 000).

7 Ремонт

Обкаточные стелды

КС 276-031 – универсальный обкаточный стелд: ЯМЗ-236/238, КамАЗ-740/740.10/740.10-20, ЗИЛ-130/375/508.10, ЗМЗ-53, Д-245.12 (БЫЧОК), УМЗ-451, ЗМЗ-24/402/406, ГАЗ-24-01, ВАЗ-2101/21011/2103/2105/2106, УЗАМ-331.10 (1 050 000).

КС 276-05 – универсальный обкаточный стелд: ЗИЛ-130/375/508.10, ЗМЗ-53, Д-245.12 (БЫЧОК) (821 500).

Дополнения к КС 276-05: ГАЗ-52, УМЗ-451, ЗМЗ-24/402/406, ГАЗ-24-01 (132 000).

ВАЗ-2101/21011/2103/2105/2106 (28 500).

УЗАМ-331.10, ВАЗ-2108/21081/21083 (31 450).

Стелды для ремонта кузовов и двигателей

СИВЕР С-210 – рихтовочный стелд (платформа, 2 силовых устройства 5 и 10 т, 2 пневмогидравлических насоса, автоподъем, спецоснастка) (266 400).

Mo Clamp 7400 – универсальная шаблонная измерительная система (Mo Clamp, США) (2 600).

ЭКСПЕРТ 2000-1 – рихтовочный стелд (трехшарнирное силовое устройство, спецоснастка, без гидрорастяжки) (71 170).

ЭКСПЕРТ 2000-2 – рихтовочный стелд (двух- и трехшарнирные силовые устройства, спецоснастка, без гидрорастяжки) (100 980).

Р-641 – стелд для разборки и сборки двигателей л/а, стационарный, электромеханический (15 980).

Р-636 – стенд для разборки и сборки ГПМ, стационарный, электромеханический (12 920).

СТУ-300 – стенд универсальный для ремонта двигателей КАМАЗ, МАЗ, ручной привод (19 660).

Р-642М – стенд для разборки и сборки двигателей ЗИЛ-130 и ГАЗ-53 (16 000).

Р-600 – универсальный стенд для разборки и сборки двигателей л/а (Волга, Жигули, Москвич, Газель), редукторов ЗИЛ (18 570).

Р-660 – стенд для разборки и сборки двигателей КАМАЗ, ЯМЗ, стационарный, электромеханический (43 920).

Р-660-01 – то же с ручным приводом (42 070).

Р-776 – стенд для разборки и сборки двигателей КАМАЗ, стационарный, ручной (20 080).

Р-776-01 – стенд для разборки и сборки двигателей ЯМЗ-236, -238, стационарный, ручной (20 080).

Р-776-02 – стенд для разборки и сборки двигателей ЯМЗ-240, стационарный, ручной (52 590).

Р-776-01У – стенд универсальный для разборки и сборки двигателей КАМАЗ, ЯМЗ, стационарный, ручной (24 860).

Учебное издание

Воробьёв Сергей Александрович

**ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
МАШИН И КОМПЛЕКСОВ**

Учебное пособие по написанию выпускной квалификационной работы.
Направление подготовки 23.03.03 – эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов (бакалавриат), профиль подготовки:
автомобили, автомобильное хозяйство и автомобильный сервис

Издательство «Наукоемкие технологии»

ООО «Корпорация «Интел Групп»

<https://publishing.intelgr.com>

E-mail: publishing@intelgr.com

Тел.: +7 (812) 945-50-63

Подписано в печать 25.01.2024 г.

Формат 60×84/16

Объем 12,31 п.л.

Тираж 50 экз.

ISBN 978-5-907804-25-8



9 785907 804258 >