

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Направление «Агроинженерия»

Кафедра «Технический сервис»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема: Проектирование городской станции
технического обслуживания легковых авто-
мобилей с разработкой подъемника

Шифр ВКР 35.03.06.324.17. ГП 00.00.ПЗ

Выпускник	<u>студент</u>	<u>3fec_gSS></u>	<u>Р.Г. Хабибуллин</u>
Руководитель	<u>профессор</u> ученое звание	<u>< ^ Ж ^ ^ % x</u> пшпись /	<u>Р.К. Абдрахманов</u> Ф.И.О.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите (протокол №/от/^Й-/^;

Зав. кафедрой	<u>профессор</u> ученое звание	<u>//A //</u> Агодпись	<u>Н.Р. Алигамов</u> Ф.И.О.
---------------	-----------------------------------	---------------------------	--------------------------------

Казань-2017 г.

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра «Технический сервис»

Направление «Агроинженерия»

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой И /

Н.Р. Адигамов / 1/ ^ I _____/

« ^ 9 » & ?./ 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студента Хабибуллина Р.Г.

Тема работы Проектирование городской станции технического обслуживания легковых автомобиле с разработкой подъемника

утверждена приказом по вузу от « 03 » ь£м&й£с2 2017 г. № ~з

2. Срок сдачи студентом законченной работы /*•. О Л- <\$0/¥'з.

3. Исходные данные Патенты на изобретения, курсовые работы и проекты по диагностики и ТО машин, техническая литература.

4. Перечень подлежащих разработке вопросов _____

1. Анализ принятия управленческих решений при ТО машин

2. Проект станции технического обслуживания автомобилей

3. Конструктивная разработка подъемника

5. Перечень графических материалов

1. Планировка СТО

2. Перечень работ участка ТО-2

3. Схема размещения автомобиля на подъемник

4. Гидравлический подъемник

5. Детализовка

6. Экономическое обоснование конструкции

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапа ВКР	Срок выполнения	Примечание
1	Анализ принятия управленческих решений при ТО машин	<i>ff.fi/. III?</i>	
2	Проект станции технического обслуживания автомобилей	<i>W-M./W?-</i>	
3	Конструкторская разработка	<i>IS.&/. III£</i>	
	Безопасность жизнедеятельности	<i>fh ж III¥-</i>	
	Экономическое обоснование	<i>1-e*-w-P*</i>	

Дата выдачи задания « /£

СОЛ 

2017 г.

Выпускник

[абибуллин Р.Г.)

Руководитель



(Абдрахманов Р.К.)

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 АНАЛИЗ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ ТО МАШИН	
1.1 Основные понятия при решении и выбора процесса	6
1.2 Классификация проблем и решений	8
2 ПРОЕКТ СТАНЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ	
2.1 Общие рекомендации	13
2.2 Расчет производственной программы работ ТО и ТР	15
2.3 Некоторые особенности технологических расчетов по СТОА	17
2.4 Установления нормативов	19
2.5 Выбор и корректировка периодичности работ ТО и ТР	21
2.6 Нормативная трудоемкость технического обслуживания и ремонта	22
2.7 Определения годового объема работ	25
2.8 Определения годового объема вспомогательных работ	27
2.9 Определения годового объема постовых работ	30
3 КОНСТРУКТОРСКАЯ РАЗРАБОТКА ПОДЪЕМНИКА	34
3.1 Разработка подъемного устройства	34
3.2 Принцип работы	39
3.3 Расчет отдельных элементов и узлов	41
3.4 Обеспечение безопасности в конструкции гидравлического подъемника	45
3.5 Разработка инструкции по безопасности труда при эксплуатации гидравлического подъемника	45
3.6 Охрана окружающей среды	47
3.7 Технико-экономическое обоснование конструкции	49

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ.....55
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....56
СПЕЦИФИКАЦИЯ

АННОТАЦИЯ

на ВКР студента Хабибуллина Р.Г.

на тему «Проектирование городской станции технического обслуживания легковых автомобилей с разработкой подъемника».

ВКР состоит из 56 листа пояснительной записки на листах машинописного текста и 6 листов графической части на листах формата А1

Записка состоит из введения, трех разделов и включает в себя рисунки, таблицы и приложения. Список использованной литературы содержит 12 наименований.

В первом разделе дан анализ управленческих решений при ТО машин. Сделаны выводы о недостаточной эффективности ведения экономической деятельности. Приведены необходимые таблицы.

Во втором разделе приведен процесс принятия управленческого решения на данном предприятии. Процесс описан с различными теоретическими выкладками и примерами.

В третьем разделе описан выбор конструкции, ее назначение и порядок работы, приведен расчет одной из деталей на прочность с указанием всех необходимых операций.

Также содержит информацию по охране окружающей среды и порядок организации условий труда с учетом правил безопасности.

Проведено экономическое обоснование выбранной конструкции в сравнении уже существующим механизмом.

ВВЕДЕНИЕ

Современные СТО - это многофункциональные предприятия, которые в зависимости от мощности и назначения производят техническое обслуживание, ремонт и диагностирование автомобилей.

Городские СТО предназначены для обслуживания в основном постоянного парка легковых автомобилей населения, дорожные станции - для обслуживания автомобилей, находящихся в пути. Такое разделение определяет разницу в технологическом оснащении станции. Так, обязательные на городских станциях участки кузовных и окрасочных работ на дорожных станциях могут отсутствовать.

Городские станции обслуживания по характеру оказываемых услуг могут быть комплексные, специализированные, автозаводов, в том числе гарантийные и самообслуживания.

Комплексные станции обслуживания выполняют весь комплекс работ по обслуживанию и ремонту автомобилей. Они могут быть универсальные для обслуживания и ремонта нескольких марок автомобилей или специализированные для обслуживания одной марки автомобиля.

С увеличением парка легковых автомобилей получают развитие специализированные СТО по маркам автомобилей. Это подтверждается зарубежной практикой, а так же опытом крупных городов России.

1 АНАЛИЗ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ ТО МАШИН

1.1 Основные понятия при решении и выбора процесса

Процессы принятия решений, понимаемые как выбор одной из нескольких альтернатив, пронизывают всю человеческую жизнь. Большинство решений мы принимаем не задумываясь, так как существует автоматизм поведения, выработанный практикой. Но возможны и ситуации, когда человек испытывает мучительные раздумья. В таких ситуациях человек сталкивается либо с новым объектом выбора, либо обстановкой, в которой совершается выбор.

Однако в управлении принятие решений - это более систематизированный процесс. Принятие решений в организации представляет собой сознательный выбор из имеющихся вариантов или альтернатив направления действий, сокращающих разрыв между настоящим и будущим желательным состоянием организации. Сам процесс принятия решений включает множество разных элементов, но непременно в нем присутствуют такие элементы, как проблемы, цели, альтернативы и решения. Данный процесс лежит в основе планирования деятельности организации, так как план - это набор решений по размещению ресурсов и направлению их использования для достижения целей организации. Принятие решений - это "центр", вокруг которого вращается жизнь организации. Решение можно рассматривать как продукт управленческого труда, а его принятие - как процесс, ведущий к появлению этого продукта.

Таким образом, принятие решений отражается на всех аспектах управления, и этот процесс является частью ежедневной работы управляющего (менеджера). В управлении организацией принятие решений осуществляется менеджерами различных уровней и носит достаточно формализованный характер, так как решение касается не только одной личности, а чаще всего оно относится к подразделению или к организации в целом.

Принятие решений в организации характеризуется следующим:

1. Это сознательная и целенаправленная деятельность, осуществляемая человеком;

1. Это поведение, основанное на фактах и ценностных ориентациях;
2. Это процесс взаимодействия членов организации;
3. Это выбор альтернатив в рамках социального и политического состояния организационной среды;
4. Это часть общего процесса управления;
5. Это важно для выполнения всех других функций управления.

Принятие решений - это наука и искусство. Роль принятого решения огромна. Важнейший вопрос успешного функционирования организации заключается в том, как организация может выявлять свои проблемы и решать их. Каждое решение нацелено на какую-то проблему, а правильное решение - это то, которое максимально обеспечивает цели организации. Тем не менее, "определение цели, еще не формулировка проблемы, а без этого нет необходимости в решениях и действиях. Цели, которые часто пытаются достичь, бывают в ряде случаев недостаточно осознанными. Установление неправильных целей означает, следовательно, и решение неправильно сформулированных проблем, что может привести к гораздо большему расточительству ресурсов, чем неэффективное решение правильно сформулированных проблем. В этой связи очень велика роль руководителя. Ведь решение не только процесс, но и один из видов мыслительной деятельности и проявления воли человека. Его характеризуют такие признаки:

1. Возможность выбора из множества альтернативных вариантов (если нет альтернатив, то нет выбора и, следовательно, нет и решения);
2. Наличие цели (бесцельный выбор не рассматривается как решение);
3. Необходимость волевого акта лица, принимающего решение (ЛПР), так как ЛПР формирует решение через борьбу мотивов и мнений

В этом плане, роль руководителя состоит в умении вырабатывать правильное суждение, правильно осмысливать реальные (а не взятые из заранее составленного перечня) проблемы и постоянно нацеливать себя на управление, опережающее события. Но именно о роли руководителя подробнее речь пойдет в главе. Следует отметить, что выявление проблем является не только одним из этапов процесса принятия решения, но и постоянно действующей функцией управления в любой организации.

В менеджменте понятие «проблема» используется для обозначения разрыва между желаемым состоянием (прежде всего целями) той или иной организации и ее фактическим состоянием. А само решение проблемы рассматривается как средство преодоления такого разрыва, выбор одного из многих объективно существующих курсов действий (альтернатив), позволяющих перейти от наблюдаемого состояния к желаемому.

Таким образом, нами установлен тот факт, что чем точнее определена проблема, тем правильнее может быть принято решение. Но необходимо еще учесть и влияние ситуативных факторов на процесс принятия решений. Условия ситуации и другие факторы оказывают влияние на саму технологию принятия решения, предопределяют ее. Поэтому далее рассмотрим классификацию проблем и соответствующих им решений.

1.2 Классификация проблем и решений

Решения классифицируют, руководствуясь различными классификационными признаками.

Наиболее полную и четкую классификацию дает Е.П. Голубков: по содержанию решения разделяют на политические, социальные, экономические, организационные, технические и т.д.; по срокам действия и степени воздействия на будущие решения - оперативные, тактические, стратегические; по виду лица принимающего решение - индивидуальные и коллективные (организационные); по степени уникальности - рутинные, нетворческие и уникальные, творческие; по степени неопределенности (полноты информации) -

решения в условиях определенности, в условиях риска (вероятностной определенности) и в условиях неопределенности.

Следует отметить, что выдвигая все новые и новые критерии можно выделить массу видов решений, но мы останавливаемся на том, что вид решения (а если быть еще точнее, то технология его принятия) напрямую зависит от рода проблемы и ситуации, в которой она возникла. Под ситуацией понимается сочетание условий и обстоятельств, создающих определенную обстановку (внешнюю среду), в которой возникла проблема. То есть, с точки зрения технологии принятия решения нам необходимо классифицировать проблему, с которой сталкивается организация, и тогда круг выбора решений сузится.

При существующем в настоящее время разнообразии процедур и моделей принятия решений возможны различные классификации. Приведем критерии классификации:

1. Важность проблемы для организации. Важная проблема требует больше четкости, организованности в подготовке принятию решения, создания эффективного контроля, согласованности между подразделениями, участвующими в решении.

2. Временной аспект решения проблемы. Решение для срочной проблемы, как правило, принимается в условиях большей неопределенности по сравнению с тем случаем, когда проблема не требует быстрого решения и целесообразно накопить необходимую информацию для принятия наилучшего решения.

3. Предварительная оценка эффективности решения проблемы. Если изначально известен незначительный эффект, то обычно целесообразно не производить большие затраты на поиск информации, оценку возможных решений, поскольку даже не самое лучшее решение не дает большого проигрыша. В случае ожидаемого значительного эффекта процедуру принятия решений необходимо продумывать особенно тщательно.

4. Условия принятия решений, определяемые состоянием внешней и внутренней среды: определенность, риск, неопределенность и противодействие.

5. Характер (уровень) принятия решений: индивидуальный или коллективный (организационный). Решение, принимаемое на индивидуальном уровне характеризуется: наличием индивидуального умения, стиля; взятием риска на себя; очень важен процесс принятия решения как такового. Организационное решение характеризуется: созданием соответствующей среды; важностью принятия решения к определенному моменту; вовлечением всех уровней в управление; необходимостью управления групповым процессом.

6. Характер модели проблемной ситуации: точная или приближенная. Как правило, проблемная ситуация описывается приближенной моделью, достаточно простой, чтобы ею можно было воспользоваться. В случае важных проблем (или когда решение дает заведомо большой эффект) необходимо довольно точно описать ситуацию. Найденное оптимальное решение должно быть наилучшим для некоторой идеализированной проблемы, выраженной в модели. Часто бывает целесообразнее найти рациональное, хотя и не всегда наилучшее, решение для реальной проблемной ситуации, чем тратить усилия на поиск оптимальных решений для неразрешимых проблем.

7. Уровень формализации процесса принятия решения. При принятии решений немаловажную роль играют такие неподдающиеся формализации факторы, как: компетентность, объективность, авторитетность источника информации, психологическое состояние, влияние традиций, моральные нормы.

8. Кратность принятия решения: однократная или многократная процедура. Однократные решения как правило проявляются на длительном отрезке времени и вызывают большие последствия. Очень часто комплексные задачи являются задачами принятия однократных решений. Многократные решения, в свою очередь, делятся на периодические и непериодические.

9. Вид принимаемых решений: запрограммированные и незапрограммированные. Для повторяющихся или однотипных проблемных ситуаций, как правило, разрабатываются стандартные правила, инструкции.

Для классификации проблем и связанных с ними решений принципиальное значение имеет их отнесение к стандартным (рутинным) проблемам, которым соответствуют запрограммированные решения, и нестандартным (творческим) проблемам, которым отвечают решения ^{не}запрограммированные.

К запрограммированным относятся такие решения, которые уже известны из прошлого опыта (или известен четкий алгоритм их получения) и сразу же применяются или рассчитываются по заданному алгоритму при возникновении стандартных проблем. Выработка же незапрограммированных решений требует новой информации, поиска ее нестандартных комбинаций, разработки и оценки ранее неизвестных альтернатив и т.п.

Отнесение проблемы к тому или иному классу ее решений зависит от того, какова степень влияния неопределенности на эти ее элементы. Если проблема настолько ясна, что известны не только ее цели, альтернативы, затраты, критерии, но и само наиболее рациональное решение, то она является стандартной и к ней могут применяться шаблонные правила принятия решений.

Если перечисленные элементы проблемы в основном ясны настолько, что они могут быть описаны не только качественно, но и количественно, но выбор решения из многих вариантов довольно сложен, то его принятие - это предмет исследования экономико-математического моделирования.

Самой обобщающей классификацией проблем является классификация, предложенная Г.Саймоном, согласно которой все проблемы подразделяются на три класса:

1) хорошо структурированные или количественно сформулированные проблемы, в которых существенные зависимости выяснены настолько хорошо, что они могут быть выражены в числах или символах, получающих в

конце концов численные оценки;

2) неструктуризованные или качественно выраженные проблемы, содержащие лишь описание важнейших ресурсов, признаков и характеристик, количественные зависимости между которыми совершенно неизвестны;

3) слабоструктуризованные или смешанные проблемы, *которые* содержат как качественные, так и количественные элементы, причем качественные, малоизвестные и неопределенные стороны проблем имеют тенденцию доминировать.

Хотя эта классификация не является устоявшейся, и некоторые проблемы могут со временем изменить свою принадлежность к определенному классу, она позволяет понять многое. Прежде всего отметим, что упоминавшиеся выше методы моделирования предназначены для хорошо структуризованных проблем.

Между классами хорошо структуризованных и неструктуризованных находится класс слабо структуризованных проблем. Согласно принятым определениям, к типичным слабо структуризованным проблемам относятся проблемы, обладающие следующими особенностями:

- принимаемые решения относятся к будущему;
- имеется широкий диапазон альтернатив;
- решение зависит от текущей неполноты технологических достижений;
- применяемые решения требуют больших вложений ресурсов и содержат элементы риска;
- не полностью определены требования, относящиеся к стоимости и времени решения проблемы;
- проблема внутренне сложна вследствие того, что для ее решения необходимо комбинирование различных ресурсов.

Следует подчеркнуть, что между перечисленными классами проблем не существует четкого различия. Многие новые проблемы первоначально выступают как неструктурированные и слабо структурированные, но по мере их

анализа, превращаются в проблемы хорошо структурированные и даже стандартные. Каждая организация постоянно имеет дело с различными классами проблем, соотношение которых может различаться в зависимости от объективных условий ее деятельности и других факторов, определяющих степень неопределенности, с которой она сталкивается. В организации, которая является саморазвивающейся системой, возникают новые потребности, видоизменяются старые требования, появляются новые возможности удовлетворения потребностей, т.е. так или иначе появляются новые проблемы, которые требуют новых творческих решений[6].

2 ПРОЕКТ СТАНЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

2.1. Общие рекомендации

Чтобы организация СТОА достигла своей цели, т. е. эффективности производства, необходимо определить:

- где будет находиться СТОА;
- куда и каким путем станция должна развиваться;
- какие похожие предприятия находятся рядом с ней и каковы их успехи.

Исходя из этих первостепенных и важнейших задач, стоящих перед сервисным предприятием, необходимо определить его предназначенность — основные общие цели, а на этой основе — конкретные цели.

Возможности СТОА определяются внутренними параметрами станции и факторами внешней среды [7].

Одним из важнейших факторов, определяющих мощность и тип СТО, является количество легковых автомобилей, принадлежащих гражданам и небольшим предприятиям, а также число легковых автомобилей, проезжающих по дороге и пользующихся услугами СТОА дорожного типа.

К факторам внешней среды следует отнести следующие.

Экономические факторы. Например, если не ожидается существенного роста платежеспособности населения, то это реальная угроза для станции, производственные мощности которой используются на 40—60%.

Политические факторы. Успех станций в большей мере зависит от действий правительства и законодательства. Например, если станция может платить налоги в целом с прибыли, а в законодательстве будет предусмотрена оплата налогов отдельно по видам деятельности, то очевидно, что убыточную деятельность необходимо сделать прибыльной либо избавиться от нее.

Рыночные факторы. К ним относятся изменения в условиях формирования рынка и спроса. Например, станция в условиях интенсивного развития конкуренции ожидала уменьшения объемов услуг и использования мощностей. В дальнейшем в условиях стабилизации конкуренции или даже некоторого постоянного прироста парка иномарок станции необходимо ожидать роста спроса обслуживания иномарок, так как прирост парка идет быстрее за счет ввоза подержанных автомобилей[9].

Технологические факторы. Необходимо обеспечить уровень технологии и соответствие этого уровня требованиям, особенно по сравнению с конкурентами.

Факторы конкуренции. Зарубежные ученые относительно анализа конкуренции считают важным диагностировать конкурентоспособность по следующим направлениям:

- анализ будущих целей конкурентов;
- оценка текущей стратегии конкурентов;
- анализ рынков, где работают конкуренты;
- углубленный анализ сильных и слабых сторон конкурентов. Другими

словами, для определения конкурентоспособности

необходимо ответить на несколько вопросов:

1. Удовлетворен ли конкурент своим настоящим положением?
2. Какие вероятные шаги или изменения в стратегии сделает конкурент?
3. Каковы слабые стороны конкурента?
4. Что может спровоцировать сильные и эффективные действия со стороны конкурента?

Предлагается таким образом определить внешнюю угрозу и возможности организации. Факторы могут быть взвешены с помощью коэффициентов: (+5) — максимально положительный вес; 0 — нейтральный; (-5) — минимально негативный. С помощью коэффициента можно оценить также влияние: (+50) — максимально возможное; 0 — нейтральное; (-50) — минимально возможное (наибольшая угроза).

Для решения стратегических задач технической эксплуатации автомобилей и служит система технического обслуживания и ремонта.

При проектировании или реконструкции и организации производственной деятельности СТОА руководствуются

«Нормами технологического проектирования предприятий» ОНТП-АТП-СТО—90. Задачу для каждой СТОА решают дифференцированно с учетом ее производственной программы и рентабельного использования дорогостоящего и высокопроизводительного оборудования²].

На малых СТОА с ограниченным уровнем специализации целесообразно комплексное (многоцелевое) использование диагностического оборудования во избежание простоя рабочих постов. Более крупные СТОА имеют посты или участки диагностики, которые могут выполнять только основные функции по диагностированию, а для облегчения регулировочных работ в зону ТО и ремонта вводится аналогичное оборудование (например, тестер для регулировки и контроля электрооборудования, стенд для регулировки и контроля углов установки колес и др.).

Основные принципы планировочных решений станций обслуживания такие же, как и для АТП [12].

Ниже приведены некоторые схемы, применяемые при планировочных решениях, характерных для СТОА.

2.2. Расчет производственной программы работ ТО и ТР

Под производственной программой понимаются количество и трудоемкость воздействий по видам ТО (ЕО, ТО-1, ТО-2, СО), ТР, автомобилей и агрегатов, исчисляемых за год, месяц, смену. Производственная программа может определяться в целом по автотранспортному предприятию или группам автомобилей (по типам, моделям), а также зонам, участкам.

В основу расчета производственной программы положены нормативы трудоемкости, периодичности, ресурса автомобилей и агрегатов, простоя ав-

томобилей в ТО и ремонте. Нормативы корректируются с учетом условий эксплуатации.

Производственная программа по ТО — это планируемое число обслуживания данного вида (ЕО, ТО-1, ТО-2) за определенный период времени (*ГОД, СУТКИ*), & Также *ЧИСЛО капитальных* ремонтов (при условии возможности выполнения таких работ на СТОА) за год.

Число ТР за этот же период времени не определяется, так как для ТР автомобиля, его агрегатов и систем не установлены нормативы периодичности текущих ремонтных воздействий, и они выполняются по потребности.

На СТОА производственная годовая программа по каждому виду ТО рассчитывается по так называемому «годовому методу».

Обычно парк, обслуживаемый на СТОА, разномарочный, и поэтому расчет программы ведется для каждой принятой к расчету основной модели автомобиля [9].

Годовой объем (трудоемкость) работ определяется в человеко-часах и включает объемы работ по ТО (ЕО, ТО-1, ТО-2), ТР, а также объем вспомогательных работ.

Расчет годовых объемов по ТО производится исходя из годовой производственной программы данного вида ТО и трудоемкости единицы обслуживания. Годовой объем ТР определяется исходя из годового пробега парка автомобилей и удельной трудоемкости ТР на 1000 км. Годовой объем вспомогательных работ по СТОА устанавливается в процентном отношении от годового объема работ по ТО и ТР.

Объемы постовых и участковых работ ТР устанавливаются в процентном отношении от годового объема работ ТР, а объем работ по диагностированию данного вида (Д-1, Д-2) устанавливается в процентном отношении как от годового объема работ ТР, так и от объема работ соответствующего вида ТО (ТО-1, ТО-2).

2.3. Некоторые особенности технологических расчетов по СТОА

Технологические расчеты по СТОА, имеющие свою специфику, рекомендуется выполнять по учебнику: *Напольскгий Г.М.* Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания, *Часть ИЗ НИХ аналогична* соответствующим расчетам по АТП. Поэтому в настоящем разделе пособия приводятся лишь частные рекомендации на основании нормативных материалов по ОНТП-01—86.

При выполнении технологических расчетов по СТОА среднегодовые пробеги автомобилей, принадлежащих гражданам, и частоту заездов на СТОА следует принимать по данным табл. 2.1 (ОНТП-01-86).

Таблица 2.1. Данные об обслуживании СТОА автомобилей, принадлежащих гражданам

Наименование показателя	Значение показателя
Городские СТОА Средний годовой пробег одного автомобиля для районов с числом дней с положительной температурой До 230 дней в году включительно, тыс. км	9,0
То же, более 230 дней, тыс .км	11,0
Количество заездов автомобилей на уборочно-моечные работы в течение года, приходящиеся на один комплексно обслуживаемый автомобиль	5,0
Дорожные СТОА Количество заездов легковых автомобилей в сутки в процентах от интенсивности движения по дороге в наиболее напряженном месяце года	4,5-5,5

Нормативы удельной трудоемкости ТО и ТР автомобилей на 1000 км пробега и разовые в зависимости от типов автомобилей для городских и до-

рожных СТОА следует принимать не более значений, приведенных в табл. 2.2.

Нормативы трудоемкости ТО и ТР автомобилей следует корректировать в зависимости от размера СТОА, определяемого количеством *Р^БОЧИХ ПОСТОВ, И Природно-климатических* районов эксплуатации автомобилей [10].

Коэффициенты корректирования трудоемкости ТО и ТР в зависимости от количества рабочих постов на СТОА следует принимать:

до 10.10
свыше 10 до 15.09
свыше 15 до 25.0,85
свыше 25.0,8

Таблица 2.2. Нормативы удельной трудоемкости ТО и ТР автомобилей на СТОА

Тип подвижного состава	Нормативы трудоемкости, чел.-ч				
	Удельная на 10000 км пробега	годовая на один заезд			
		ТО и ТР	Мойка и уборка	Приемка и выдача	Пред-продажная подготовка
Городские СТОА					
Автомобили легковые:					
особо малого класса	2,2	-	0.15	0.15	3.5
малого класса	2,6		0.2	0.2	3.5
среднего класса	3,0		0.25	0.25	3.5
Дорожные СТОА					
Легковые автомобили всех классов	-	2.5	0.2	0.2	-
Грузовые автомобили и автобусы		3.6	0.25	0.3	

Коэффициенты корректирования трудоемкости ТО и ТР автомобилей в зависимости от природно-климатических условий следует принимать по чи-

еловым значениям коэффициента K/c_3 для ТР с применением их для ТО и ТР легковых автомобилей, обслуживаемых на СТОА [12].

Значение средней трудоемкости одного автомобиле-заезда (K/c_p) на СТОА можно определить аналогично формуле.

Количество рабочих ПОСТОВ ТО и ТР автомобилей следует определять по известным зависимостям. Количество мест ожидания ТО и ТР следует принимать из расчета 0,3 автомобиле-места на 1 рабочий пост. Места ожидания рекомендуется размещать непосредственно в помещениях постов ТО и ТР автомобилей. Количество мест хранения автомобилей надо принимать из расчета на 1 рабочий пост:

- для городских СТОА — 4 места;
- для дорожных СТОА — 1,5 места

2.4. Установление нормативов

Перед расчетом производственной программы и годового объема работ по автомобилям, в том числе и зарубежного производства, для СТОА устанавливается периодичность обслуживания ТО-1 и ТО-2 для автомобилей каждой фирмы.

Затем определяется расчетная трудоемкость единицы ТО данного вида и трудоемкость ТР/1000 км пробега.

Трудоемкость t — это затраты труда на выполнение в заданных условиях операции или группы операций ТО или ремонта. Трудоемкость измеряется в человеко-часах, человеко-минутах. Трудоемкость 25 чел.-мин означает, что соответствующую операцию в оговоренных условиях (оборудование, оснастка, освещение и др.) исполнитель необходимой квалификации в среднем должен выполнить за 25 мин.

Но эту работу могут выполнять несколько исполнителей одновременно, тогда средняя продолжительность выполнения задания сокращается и составит

$$t_s = t^H / sP_T \quad (2.1)$$

где ξ — коэффициент, определяющий возможность совместной работы исполнителей, $0 < \xi < 1$.

Различают нормативную и фактическую трудоемкость. *Нормативная трудоемкость* является официальной юридической нормой, принятой на *ЩШОМ ПредПрИЯТШ, фирме И т. д.*, и используется для определения численности исполнителей, оплаты труда исполнителей и расчетов с клиентурой (доллар, евро или руб./ч).

Фактическая трудоемкость — затраты труда на выполнение конкретной операции конкретным исполнителем, является случайной величиной и может отличаться от нормативной. Действуют следующие виды норм: дифференцированные (пооперационные), устанавливаемые на отдельные операции или их части — переходы (смена масла, регулирование клапанного механизма, замена свечи и т. д.); укрупненные — на группу операций, вид ТО и ремонта (мойка, крепежные работы при ТО-1 или ТО-2, замена ведомого диска сцепления и т. д.); удельные, относимые к пробегу автомобиля, чел.-ч/1000 км (при нормировании текущего ремонта).

Норма трудоемкости r^H складывается из следующих составляющих:

$$r^H = (t_{0n} + t_{n3} + t_{oc} + W) K. \quad (2.2)$$

Оперативное время t_{0n} , необходимое для выполнения производственной операции, подразделяется на основное t_{oc} и вспомогательное $t_{всн}$.

В течение основного (или технологического) времени осуществляется собственно операция, например регулирование тормозов, замена масла в агрегате, снятие агрегата с автомобиля и т. д.

Вспомогательное время необходимо для обеспечения возможности выполнения операции, например время установки автомобиля на пост ТО или ремонта, обеспечение доступа к объекту обслуживания или ремонта и т. д.

Подготовительно-заключительное время t_{n3} необходимо для ознакомления исполнителя с порученной работой, подготовки рабочего места и инструмента, материалов, сдачи наряда и др.

Время обслуживания **рабочего места** t_{06c} необходимо для ухода за рабочим местом и применяемым инструментом или оборудованием (уборка, смена инструмента, размещение оборудования и приспособлений и т. д.).

В норме трудоемкости учитывается также необходимость перерыва на отдых *И личные* надобности t_m .

Время на обслуживание рабочего места, перерывы на отдых и личные надобности называется дополнительным.

Коэффициент повторяемости K учитывает вероятность выполнения (помимо контрольной) и исполнительской части операции. Нормативы трудоемкости устанавливаются фирмой и доводятся до работников.

Эти нормативы с помощью специальных коэффициентов K_r, K_s корректируются в зависимости от категории условий эксплуатации (КУЭ).

Исходный коэффициент корректирования, равный единице, принимается для случая, характеризующегося набором следующих данных:

категория условий эксплуатации . . . I (КУЭ);

модели автомобилей . . . базовые;

климатическая зона климатическая зона умеренная с умеренной агрессивностью окружающей среды.

2.5. Выбор и корректирование периодичности ТО и ТР

Нормативная периодичность ТО-1 и ТО-2 (L, L_2) установлена для КУЭ I категории (умеренная климатическая зона с умеренной агрессивностью окружающей среды).

Так как эксплуатация подвижного состава парка автомобилей, в том числе и зарубежного производства, осуществляется при различных категориях условий эксплуатации, и, возможно, в иной климатической зоне с умеренной агрессивностью окружающей среды, то производят корректировку периодичности ТО-1 и ТО-2 для этих условий (L_j - в общем выражении, L , и L_2 - конкретно для ТО-1 и ТО-2 соответственно) с помощью коэффициентов K_1 и K_3 по общей формуле

$$L_j = L_i^H K_j K_3, \quad (2.3)$$

где L_i^H — нормативная периодичность данного вида ТО, км; K_j — коэффициент, учитывающий влияние категорий условий эксплуатации на пробег между ТО; $K_j = K_j' K_3$ — коэффициент, учитывающий природно-климатические условия.

После определения скорректированной периодичности ТО проверяют ее кратность между видами обслуживания с последующим округлением до целых сотен километров.

2.6. Нормативная трудоемкость технического обслуживания и ремонта

Некоторые зарубежные фирмы в последние годы в технической документации и часто в рекламе приводят предельную годовую трудоемкость текущего ремонта своих автомобилей, связанную с определенным годовым пробегом.

Эти системы разрабатываются производителями автомобилей, ориентированы главным образом на владельцев индивидуальных (некоммерческих) автомобилей, фирменные сервисные предприятия (дилеров) и стимулируют проведение ТО и ремонта на этих предприятиях.

Ряд производителей в своей документации предусматривают корректирование трудоемкости ремонтных работ по мере увеличения наработки автомобиля с начала эксплуатации.

Для организации учета и упрощения технологического проектирования операции шифруются, что является несомненным преимуществом заводской документации. Шифр обычно включает номер детали или агрегата по каталогу и код работы. Например, операция «перестановка колес автомобиля по схеме» обозначается 3101011.08, — где цифры до точки — номер детали (колесо^в сборе), после точки — код работы (ТО).

Для последующего компьютерного анализа надежности эксплуатации автомобилей ряд заводов-изготовителей (фирм) применяет цифровое кодирование причин и признаков отказов (VOLVO, NISSAN), которое используется в сервисных предприятиях.

Преимуществами заводских рекомендаций является их «привязка» к конкретным моделям автомобилей и их конструкции, наличие пооперационных нормативов трудоемкости, система информации и кодирования деталей и работ, оформление рекомендаций по ТО для владельцев автомобилей в виде сервисной книжки, содержащей полный перечень операций ТО, технологическое и информационное обеспечение фирменных предприятий.

К недостаткам относятся: некомплектность технической документации или ее недоступность для владельцев транспортных средств; отсутствие и слабый учет условий эксплуатации; как правило, завышенная трудоемкость, увеличивающая стоимость обслуживания и ремонта; отсутствие общих нормативов на текущий ремонт; сложность структуры системы, особенно для индивидуальных владельцев автомобилей. Поэтому, как правило, эти рекомендации используются сервисными предприятиями, прежде всего фирменными, и дилерами.

Что касается владельцев транспортных средств, то заводскими рекомендациями по ТО даже в странах с развитой сервисной системой они пользуются, главным образом, во время гарантийного пробега и в первые годы эксплуатации нового автомобиля [9].

Учитывая международный обмен автомобильной техникой (экспорт, импорт, лизинг, международные перевозки, туризм), большое значение и распространение приобретают обобщающие нормативные и технологические материалы, которые при их составлении автотранспортными и информационными компаниями приобретают функции рекомендуемых нормативов технической эксплуатации автомобилей (ТЭА).

Например, известная информационная компания «Оутодейт» (Auto date Ltd. Automotive Technical Publications and Databases) периодически издает

сводные нормативы трудоемкости к применяемым системам ТО и ремонта по 40—45 производителям (маркам) 670—700 моделей легковых автомобилей.

Эта же компания издает справочно-информационные материалы по обслуживанию и ремонту агрегатов и систем автомобилей для служебного **ПОЛЬЗОВАНИЯ СерВИСНЫМИ Предприятиями**, например, техническое обслуживание и ремонт автомобилей, диагностика, испытание и регулирование двигателя, системы питания и зажигания, ремонт кузова, углы установки колеса автомобиля и др.

Ряд заводов-изготовителей для сервисных предприятий издает рекомендации по трудоемкости ТО и ремонта: трудоемкость работ (услуг) по техническому обслуживанию и ремонту; справочники по нормативам стандартного времени для ТО и ремонта автомобилей Audi, VOLVO-300, -400, -700, -800, -900 (Volvo Standard Times Guide), Toyota, NISSAN и др.

Эти справочники и рекомендации в различных пропорциях и детализации содержат пооперационные нормативные трудоемкости следующих основных работ:

- смазочных, заправочных;
- моечно-уборочных;
- контрольно-диагностических;
- по снятию и установке деталей;
- по устранению перекоса кузова;
- разборочно-сборочных и механических;
- по изготовлению деталей;
- по рихтовке и сварке кузова;
- по антикоррозионной и противозумной защите;
- по окраске.

Справочники являются основанием (и оправданием) при нормировании стоимости выполнения услуг на сервисных предприятиях на ступени ТО (по сервисной книжке) и конкретной ремонтной операции. Оценок суммарных затрат на проведение текущего ремонта (на каждые 1000 км пробега, год или

за весь срок службы) заводские рекомендации, как правило, не содержат, что затрудняет общую оценку и технологические расчеты ремонтных постов и участков сервисных предприятий

2.7. Определение годового объема работ СТО А по ТО и ТР

Годовой объем работ станции технического обслуживания включает техническое обслуживание, ремонт, уборочно-моечные работы.

Годовой объем работ ТО определяется по общей формуле

$$T_i = N_{j_r} t_{icp}, \quad (2.4)$$

где, N_{j_r} - годовое число обслуживания данного вида (N_{E0}, N_{1r}, N_{2r}) для данной модели (группы) подвижного состава; t_{cp} - расчетная (скорректированная) трудоемкость единицы ТО данного вида (t_{E0}, t_b, t_2) для данной модели или средняя для группы подвижного состава, чел.-ч.

Годовой объем работ ТО данного вида (T_{E0}, T_1, T_2) вначале определяют по каждой технологически совместимой группе подвижного состава, а затем по предприятию в целом, суммируя годовые объемы работ ТО данного вида по всем группам подвижного состава:

$$HTO = UE0 + IT_1 + ZT_2 \quad (2.5)$$

Где HT_{E0}, HT_1, HT_2 - соответственно суммарный годовой объем работ ГО, ТО-1, ТО-2 по всем группам подвижного состава чел.-ч.

$$ZT_{E0} = ET_{E0} + IEO_1 + IEO_2 + \dots + ET_{E0n}; \quad (2.6)$$

$$ZT_1 = IT_{1,1} + IT_{1,2} + \dots + ZT_{1,n};$$

$$IT_2 = ZT_{2,1} + IT_{2,2} + \dots + IT_{2,n};$$

где 1, 2, n — порядковые номера групп подвижного состава, принятых к расчету.

В расчетах, связанных с определением объема работ для зон ТО-1 или ТО-2, необходимо учитывать дополнительную трудоемкость сопутствующего ТР.

Годовой объем работ ТО-1 и ТО-2 с сопутствующим ТР $T_{1(ТР)}$, $T_{2(ТР)}$ определится из выражений:

$$T_{цТР} = ZTi + T_{спр(i)}; \quad T_2(ТР) = XT_2 + T_{спр(2)}, \quad (2-7)$$

где $T_{спр(1)}$, $T_{спр(2)}$ — соответственно годовые объемы работ сопутствующих ТР при проведении ТО-1 и ТО-2, чел.-ч.

$$T_{спр(i)} = C_{ТР} \cdot T_2,$$

где $C_{ТР} = 0,15—0,20$ — доля сопутствующего ТР, зависящая от «возраста» автомобилей; принимается по статистическим данным действующей СТОА.

Объем сопутствующего текущего ремонта совместно с ТО-1 и ТО-2

$$T_{сн.р(i.2)} = T_{спр(1)} + T_{спр} \quad (2.8)$$

Годовой объем работ ТР для технологически совместимой группы подвижного состава

$$T_{ТР} = L_{нр} \cdot t_{ТРср} / 100, \quad (2.9)$$

где $L_{нр}$ — годовой пробег парка (группы) подвижного состава, км; $t_{ТРср}$ — расчетная трудоемкость ТР на 1000 км для данной модели или средняя для группы подвижного состава, чел.-ч.

При расчете объема работ ТР по нескольким группам подвижного состава суммарный годовой объем работ ТР

$$\sum T_{ТР} = T_{ТР1} + T_{ТР2} + \dots + T_{ТРn}, \quad (2.10)$$

где Турь ТТР2, ..., Tj-рп — соответственно годовые объемы работ ТР по каждой группе подвижного состава, чел.-ч.

2.8. Определение годового объема вспомогательных работ

Кроме работ ПО ТО И ремонту, на СТОА выполняются вспомогательные и подсобные работы, объем которых ($T_{всп}$) устанавливается в пределах до 30% от общего объема работ по ТО и ТР, производимых на участках станции (предприятия) технического обслуживания.

Годовой объем вспомогательных работ по СТОА

$$T_{всп} = (T_{ТО} + E T_{ТР}) K_{всп} / 100 \quad (2.11)$$

где $T_{всп} = 20-30\%$ — объем вспомогательных работ по предприятию, зависящий от количества автомобилей, обслуживаемых и ремонтируемых на данном предприятии (при количестве от 100 До 200 автомобилей принимать большее значение $K_{всп}$, свыше 200 до 300 автомобилей — среднее, свыше 300 — меньшее). Объем вспомогательных работ по видам работ

$$T_{всп}^i = T_{всп} C_{всп}^i / 100, \quad (2.12)$$

где $C_{всп}^i$ — доля данного вида вспомогательных работ, %.

Годовой объем работ по данному виду обслуживания может быть определен из выражений:

$$T_i = T_{ТР} (1 - C_{пот}) - 2, T_{КБ}$$

$$T_i = T_{ТР} (1 - C_{пот}) - X T_{2, КБ}$$

где $C_{пот}$ — планируемая доля снижения трудоемкости работ данного вида ТО (ТО-1, ТО-2) при поточном методе обслуживания (при расчетах принимать $C_{пот} = 0-0,20$).

. Расчет зон внешнего ухода при поточном производстве УМР

Для зон внешнего ухода при поточном производстве УМР (уборочно-моечных работ) общее число постов на линии назначают, исходя из содержания работ и технологической последовательности их выполнения. Работы по внешнему уходу за подвижным составом проводятся на поточных линиях непрерывного действия.

При применении механизированных моечных установок такт линии ЕО необходимо рассчитывать, исходя из пропускной способности механизированной моечной установки:

$$T_{\text{лво-60}}/N_y, \quad (2.13)$$

где N_y - производительность моечной установки, авт./ч.

При организации УМР необходимо определить время, затрачиваемое на мойку всех автомобилей АТП (ТМ), после чего можно принять продолжительность рабочей смены (7; 8 или 12 ч) и число смен для конкретной зоны внешнего ухода:

$$T_{\text{„}}=N_{\text{ЕО}}/N_y. \quad (2.14)$$

Организация и содержание уборочно-моечных работ ЕО. Для зоны внешнего ухода по рекомендациям Гипроавтотранса при числе однотипных автомобилей на АТП более 50 ед. мойку подвижного состава следует выполнять механизированным способом. В помещении для мойки автомобилей допускается производить уборку подвижного состава, дозоправку маслом, охлаждающей жидкостью, другие работы ЕО. Отсюда следует, что наиболее

целесообразным методом организации работ по внешнему уходу для СТО А, обслуживающих в сутки более 50 автомобилей и наличием не менее трех постов, последовательно расположенных друг за другом, является поточный метод.

Число рабочих постов на линии ЕО назначают, исходя из содержания работ и технологической последовательности их выполнения. Например, при наличии трех постов для зоны ЕО легковых автомобилей на первом посту можно выполнять уборку кузова, кабины, очистку шасси от снега, грязи, льда *В Осене-ве-СеННИЙ ПерИОДЫ, на втором посту* — обмывать автомобиль с помощью механизированной моечной установки (с ручной домывкой при необходимости), на третьем — сушить автомобиль теплым или холодным воздухом или обтирать вручную, здесь же можно предусмотреть дозаправку автомобиля.

Гипроавтотранс рекомендует уборочные и моечные работы ЕО подразделять на туалетные и углубленные. Туалетные работы ЕО включают: уборку внутренних помещений кабины грузового автомобиля, кузова легкового автомобиля и автобуса, грузовой платформы автомобиля и прицепного оборудования; наружную мойку; обтирку или обдув; очистку нижних частей подвижного состава от снега, грязи, льда в осенне-весенний период. Туалетные работы при ЕО выполняются по потребности (полностью или частично) в период массового возвращения подвижного состава с линии, по которому не планируется проведение работ по ТО, ТР или диагностированию.

Углубленные работы ЕО выполняются после туалетных работ ЕО в обязательном порядке по подвижному составу, который будет направлен на ТО, ТР или диагностирование и, кроме выше перечисленных туалетных работ ЕО, он должен быть подвергнут мойке снизу (мойка двигателя и его сушка выполняются по потребности).

Производственные площади, оборудование и исполнители для туалетных и углубленных работ ЕО остаются, как правило, теми же, но при этом следует учесть, чтобы исполнители были загружены полностью в течение рабочей смены.

Нужно иметь в виду, что для ритмичной работы поточной линии ЕО пропускная способность всех постов линии (включая посты с ручной уборкой, домывкой, дозаправкой и пр.) должна быть Равна пропускной способно-

сти основной моечной установки. Кроме того, применение механизированных средств на одном

или нескольких постах поточной линии ЕО, но при наличии ручных работ на других постах приводит к значительному увеличению числа рабочих на этих постах.

Учитывая, что частичная механизация работ ЕО на потоке не обеспечивает надлежащего эффекта по сокращению и численности рабочих, необходимо стремиться к максимальной механизации работ на всех постах линии.

2.9. Определение годового объема постовых работ ТР

Годовой объем работ ТР на СТОА по месту его выполнения разделяется на постовые работы, выполняемые на универсальных или специализированных постах в зоне ТР, и участковые, выполняемые в производственно-вспомогательных отделениях СТОА (цехах, участках, отделениях).

Учитывая это обстоятельство, при расчетах по зоне ТР годовой объем постовых работ текущего ремонта определится из выражения:

$$T_{TRP} = T_{TR} \cdot C_{TRP} - T_{CP}$$

При подстановке в расчетную формулу данные из таблиц делятся на 100. В ОНТП-01-03 к постовым работам ТР относятся сварочные, жестяницкие, малярные и другие работы, если они выполняются на специализированных постах соответствующих участков (по этим работам посты рассчитываются отдельно).

Трудоемкость по видам работ, выполняемых на постах зоны ТР, можно определить из отношения

$$T_{TRP1} = T_{TRP} \cdot C_{TRP} / C_{TRP} \quad (2-15)$$

где C_{TRP} доля трудоемкости данного вида постовых работ ТР.

Если вторые (нормативные) части положений по маркам автомобилей содержат разбивку трудоемкости работ ТР на постовые и цеховые (участковые), то указанная выше формула для определения трудоемкости по видам постовых работ ТР может быть использована для определения трудоемкости

(объема) постовых работ ТР по агрегатам, системам автомобиля (T_{TPni}) где $C_{jрni}$ —доля трудоемкости постовых работ ТР по данным агрегатам, системам автомобиля (12).

Пример. Автомобиль эксплуатируют в городе, расположенном в равнинной местности на дорогах с *хорошими покрытиями*.

Эти дорожные условия соответствуют II КУЭ, для которой при определении корректирования пробегов автомобилей до первого ТО вводится коэффициент $\hat{=} = 0,9$ (при нормативной периодичности 15 000 км).

Следовательно, пробег составит

$$L_1 = L_n K_1 = 15000 * 0,9 = 13500 \text{ км.} \quad (2.16)$$

До следующего ТО соответственно

$$L_2 = L_n K_2 = 30000 * 0,9 = 27000 \text{ км.} \quad (2.17)$$

Целесообразность проведенного корректирования периодичности и трудоемкости оценивается технико-экономическим методом, и на каждом предприятии указанные показатели могут иметь различные значения, согласованные с дилерами или предприятиями-изготовителями обслуживаемых автомобилей в зависимости от производственной программы предприятия.

Производственная программа — это объем и номенклатура работ по техническому обслуживанию и ремонту, которые должен выполнить работник, группа работников, производственное Подразделение или СТОА за конкретный промежуток времени — смену, месяц, год.

Желаемый вариант производственной программы — полная ^{заг}рузка всех производственных мощностей при реальной интенсивности и организации их использования при существующем Режиме работы предприятия.

Если структура спроса и поток требований не обеспечивают желаемый вариант производственной программы, для его формирования могут быть изменены некоторые переменные параметры производственной системы — число работников, организация выполнения операций, режим работы и т. д. Эти изменения могут быть результатом реакции на спрос и входящий поток

требований обслуживания или ремонта. При этом надо иметь в виду, что сам спрос, поток заказов и организационные переменные обеспечивают удовлетворительную загрузку производственных мощностей.

Может сложиться такая ситуация, когда спрос и поток заказов даже при УСЛОВИИ перечисленных *ИЗМЕНЕНИЙ В Организации* не обеспечивают необходимого использования мощностей. В этом случае маркетинговые и производственные службы СТОА должны организовать мероприятия, которые благоприятствовали бы увеличению загрузки производственных мощностей.

Формирование производственной программы сводится в конечном итоге к определению существующего спроса и должно начинаться не тогда, когда надо загрузить рабочие места, а значительно раньше — когда формируются эти места.

Таким образом, расчет производственной программы СТОА — это одновременно и формирование спроса на представляемые услуги предприятием.

В этой ситуации изучение спроса и создание мощностей являются первыми шагами на пути расчета производственной программы СТОА.

2. Необходимое явочное число рабочих на постах

$$Ч_{в} = \Phi_{рвг} / \Phi_{ррг},$$

где $\Phi_{ррг}$ - годовой фонд рабочего времени одного производственного рабочего.

$$\Phi_{ррг} = [Дкг - (Дв + Дпр + Доо + Дао + Дт + Дб + Дг)А - (Дв + Дпр + Т_0)I_{срз}]; \quad (2.18)$$

где $Д_{в}$, $Д_{пр}$, $Д_{о,,}$, $Д_{ю}$, $Д_{т}$, $Д_{о}$, $Д_{г}$ - число соответственно выходных, праздничных, очередного отпуска, дополнительных, нетрудоспособности по травматизму, болезни, выполнения государственных обязанностей.

Фонд рабочего времени с учетом возможной 2- или 3-сменной работы. Годовым фондом времени рабочего, оборудования, рабочего места называют число часов, которые могут отработать рабочий, единица оборудования, рабочее место в течение года.

Различают номинальный и действительные (эффективные) годовые фонды времени.

Номинальный годовой фонд времени служит основой для определения действительных (эффективных) фондов времени и определяется без учета потерь рабочего времени.

3 КОНСТРУКТОРСКАЯ РАЗРАБОТКА ПОДЪЕМНИКА

3.1 Разработка подъемного устройства

В гидроприводе используется гидростатическое давление, а движение передаётся за счёт перемещения *объёма жидкости в замкнутом* пространстве. По характеру движения выходного звена гидропривод бывает вращательно-возвратно - поступательного и возвратно - поворотного действия. Гидродвигатели первой группы называют гидромоторами, второй - силовыми гидроцилиндрами, третья - моментными гидроцилиндрами.

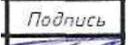
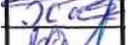
Гидропривод может быть регулируемым и нерегулируемым. Известны объёмный, объёмно - дроссельный и дроссельный способы регулирования. По типу источника подачи рабочей жидкости различают гидроприводы насосные, (насос входит в состав привода);

По способу циркуляции рабочей жидкости гидропривод выполняют с замкнутым и разомкнутым контурами циркуляции. В первом случае рабочая жидкость от гидродвигателя поступает - в гидробак.

Гидросистема подъёмного устройства состоит из набора специальных устройств: насосов, распределителя, гидродвигателя и т.д.

При поднимании автомобиль из насоса 3 засасывает рабочую жидкость из гидробака 1 и подаёт её через распределитель 5 в гидроцилиндр 6. При опускании из гидроцилиндра 6 попадает в распределитель 5 и фильтр 2 возвращается в гидробак.

Закрытые системы гидропривода защищены от попадания пыли и грязи, лучше работают при низких температурах, чем открытые системы, имеют меньшую массу и объём рабочей жидкости.

Изп.	№ докум.	Подпись
Разраб.	Хабибуллин Р. Г.	
Проверил	Абдрахманов РК	
Н.контр.	Марданов РХ	
Утв.	Адигамов Н.Р.	



6>ltfr

ВКР 35.03.06.324.17. ГП 00.00 ПЗ

Подъемник

Лит. Лист Листов

гидравлический

КГАУ, каф. ТС

Насосы относятся к наиболее сложным гидравлическим устройствам, определяющим безотказность и долговечность работы гидроприводов. Насосы обеспечивают перемещение рабочей жидкости под давлением к исполнительным органам. Насосы, как правило, являются обратными гидромашиной.

По ПРИНЦИПУ ВЫТЕСНЕНИЯ ЖИДКОСТИ ИЗ рабочих камер различают насосы поршневые, (жидкость выдавливается из неподвижных камер вытеснителями возвратно — поступательного действия) и роторные (камеры перемещаются, а вытеснители совершают вращательное движение, иногда сочетаемые с возвратно поступательным).

Поршневые насосы по виду движения ведущего звена делятся на прямодействующие и вальные. В первых ведущее звено движется возвратно - поступательно, во вторых - вращается. Вальные насосы в зависимости от механизма преобразующего вращательное движение ведущего звена в возвратно - поступательное движение поршней, поршневые и кулачковые, а кулачковые, в свою очередь, по расположению поршней - аксиальные и радиальные.

Роторные насосы по виду движения вытеснительные делят на коловоротные и кулисные. В коловоротных насосах вытеснители совершают только вращательное движение, а в кулисных - вращаются вместе с ротором, совершая относительно него возвратно - поступательное движение. По перемещению рабочих камер различают плоскокаловоротные насосы (рабочие камеры перемещаются в плоскости, перпендикулярной оси вращения) и винтовые (рабочие камеры перемещаются вдоль оси вращения). Плоскокаловоротные насосы по конструкции вытеснителей бывают шестеренные и кулачковые. Кулисные также делят на две подгруппы, различающиеся формой вытеснителя: роторно-поршневые и пластинчатые. В зависимости от расположения цилиндров относительно оси ротора роторно-поршневые насосы бывают радиальные и аксиальные.

Шестеренные насосы широко применяют в гидроприводах, так как они простые в эксплуатации, имеют малые габаритные размеры и массу, сравни-

тельно высокий КПД, легко реверсируют и допускают большие кратковременные перегрузки по давлению. К недостаткам насосов можно отнести наличие полости с защемляемым объёмом рабочей жидкости, а также значительный шум и пульсацию потока при работе.

По характеру зацепления различают насосы с внешним и *внутренним* зацеплением зубьев, которые могут быть как прямые, так и винтовые. Насосы с винтовыми зубьями применяют в тех случаях, когда по условиям работы требуются бесшумность, понижение пульсации подачи и меньшие габаритные размеры гидropередачи. По числу пар роторов насосы бывают двух роторные и секционные. Первые имеют одну пару шестерён, вторые - две и более.

Гидроцилиндры - представляют собой объёмные гидродвигатели, предназначенные для преобразования энергии потока рабочей жидкости в механическую энергию выходного звена. Они бывают одно и двух стороннего действия в нашем случае одностороннего типа. Цилиндры одностороннего действия развивают усилие в одном направлении - на выталкивание штока. Обратный ход совершает под действием силы тяжести груза. По конструкции различают поршневые, плунжерные и телескопические цилиндры. Практически все плунжерные цилиндры одностороннего действия. Они уступают поршневым по силовым параметрам, но имеют перед ними технологические преимущества, так как отпадает необходимость в обработке внутренней поверхности корпуса и упрощается герметизация цилиндра.

По кинематическим признакам различают гидроцилиндры с неподвижным и подвижными корпусами. При этом рабочая жидкость подводится через корпус цилиндра (если ведомое звено - поршень, плунжер) (или гибкие трубопроводы, каналы) (если ведомое звено - цилиндр).

Устройство управления: распределитель - служит для направления рабочей жидкости к исполнительным механизмам и отвода её, реверсирования движения и фиксирование гидродвигателя в заданном положении. Чаще применяют распределители золотникового типа. Их золотники разгружены

от усилий, создаваемых давлением рабочей жидкости. Кроме того, эти распределители мало чувствительны к загрязнению рабочей жидкости и надёжны в работе. По числу рабочих позиций различают двух-, трёх- и четырёхпозиционные распределители.

! i

i

к

!

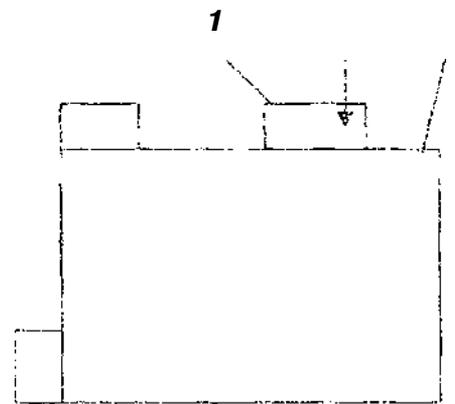
Л

4

\

\

\



1 - гидробак; 2 -фильтры; 3 - насос НШ; 4 - мотор редуктор; 5 рас-
пределитель, 6 — гидроцилиндры

Рисунок 3.1 - Гидравлическая схема подъёмного устройства

3.2 Принцип работы

Гидравлический подъёмник предназначен для вывешивания колес отдельной оси грузовых автомобилей типа ЗИЛ-130, ГАЗ-53, Газель, ЗИЛ-5301 «БЫЧОК» ВСОМ ДО 5 ТОНН. При ИХ *техническом обслуживании или* текущем ремонте на смотровой канаве.

Состоит гидравлический подъёмник из:

- 1 - гидравлические цилиндры (2 пары);
- 2 - поршень;
- 3 - шток;
- 4 - насосная станция (мотор редуктор МПз -31.5, насос НШ-10-Е-2);
- 5 - масляный бак;
- 6 - маслопровод из гибкой шланги;
- 7 - ролик;
- 8 - верхняя направляющая;
- 9 - каретка;
- 10 - штага;
- 11 - упор;
- 12 - нижняя направляющая;
- 13- подхват;
- 14- предохранительный механизм;
- 15 - распределитель.

Каждый из гидравлических подъёмников представляет собой гидравлический цилиндр, внутри которого перемещается поршень со штоком. На верхнем конце штока имеется подхват, в нём закреплён предохранительный механизм. Высота подъёма-300 мм. Цилиндр крепят болтами к каретке, которая на двух скалках может передвигаться вдоль канавы. Скалки представляют собой металлические стержни цилиндрической формы. На одних концах скалок установлено по одному ролику, которые располагаются на рельсовом

					ВКР 35.03.06.324.17. ГП 00.00 ПЗ	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

пути, вмонтированном в стенку смотровой канавы.

Два других конца скалок обращены внутрь смотровой канавы и жёстко соединены с двумя наклонными упорами.

Нижние концы наклонных упоров разведены в стороны и связаны между СОБОЙ Металлической трубкой, которая лежит в опорном уголке. Опорный уголок вмонтирован в боковой стене смотровой ямы, но несколько ниже рельсового пути, и является направляющей для металлической трубы, связывающие нижние концы наклонных упоров при продольном перемещении гидравлического подъёмника. Длина перемещения вдоль канавы - 9000мм.

Усилие, передаваемое от вывешенной массы автомобиля на шток поршня через ролики скалки и связывающую трубу, воспринимается рельсовым путём и опорным уголком.

Насосная станция смонтирована внутри канавы.

Привод насосной станции осуществляется от мотор редуктора МПз - 31.5 (по ГОСТ 21355-75) мощностью 1 кВт с числом оборотов 120 об/мин.

Работа гидравлического подъёмника заключается в следующем. Автомобиль въезжает на смотровую канаву и останавливается так, чтобы его мост подлежащий вывешиванию, располагался над рабочей зоной гидравлического подъёмника. Рабочий, находящийся в канаве, перемещая подъёмник по рельсовому пути, подводит его под мост автомобиля.

После этого нажатием кнопки на пульте управления включает в работу насосную станцию.

При повороте рукоятки крана распределителя вверх масло от насоса направляется по трубопроводу в гидравлический цилиндр подъёмника, давит на поршень, который вместе со штоком движется вверх. В свою очередь, на конце штока установленный подхват, упираясь на мост автомобиля, поднимает его. Время подъёма штока на полную высоту 20 сек. После того как вывешивание закончится, устанавливается на место предохранительный механизм для предотвращения самопроизвольного опускания гидравлического

подъёмника.

Рукоятку крана распределителя переводят в нейтральное положение и выключают насосную станцию.

Для опускания вывешенного автомобиля необходимо установит предохранительный механизм, в прежние положение и перевести рукоятку крана распределителя в нижнее положение.

3.3 Расчёт отдельных элементов и узлов

Рассчитываем подъёмное устройство на автомобили ЗИЛ-130, ГАЗ-53, ГАЗ-52, ЗИЛ-5301.

Вес автомобиля около 5 тонн значит, если распределить нагрузки на мосты получается передний и задний мост воспринимают нагрузку по 2.5 тонн.

На один ось;

$$G m_b = 2.5 * 9.81 = 24525 \text{ Н}$$

На один цилиндр;

$$G_i = mI/2; \quad (3.1)$$

$$G_i = 24525/2 = 12263 = 13 \text{ кН}$$

Определения размеров цилиндра гидроподъёмника;

$$(\pi * d^2/4) * p = G, \quad (3.2)$$

d - диаметр цилиндра,

p - давление масла,

G, - нагрузка на 1 цилиндр задаётся p = 9 мПа,

По таблице технические характеристики поршневых гидроцилиндров, принимаем диаметр цилиндра d - 0.05 м; диаметр штока d = 0.025, ход поршня h - 0.03 м.

Толщина стенки гидроцилиндра;

$$T = p * d / (2[\sigma]); \quad (3.3)$$

где $[\sigma]$ - допускаемое напряжение в стенках гидроцилиндра

$$[\sigma] = [\sigma_r]/n \quad (3.4)$$

для цилиндра из стали 45 $\sigma_r = 360$ МПа,

n - коэффициент запаса прочности; $n = 2$,

$$\sigma = 360/2 = 180 \text{ МПа}$$

$$t = 30.5 * 50 / (2 * 180) = 4.2 \text{ мм.}$$

Принимаем толщину стенки гидроцилиндра $t = 5$ мм.

2. Время необходимое для подъёма гидроцилиндра; $t = 20$ сек.

3. Количество масла

Объём на 1 цилиндр равен;

$$V_c = (n * d^2 / 4) * h; \quad (3.5)$$

$$V_c = (3.14 * 5^2 / 4) * 30 = 589 \text{ см}^3 = 0.6 \text{ литра.}$$

Общий объём 2 цилиндров;

$$V_{\text{обш}} = V_c * 2; \quad (3.6)$$

$$V_{\text{обш}} = 589 * 2 = 1178 = 1.2 \text{ литра.}$$

4. В качестве качающего устройства принимаем насос НШ-10 который за 1 оборот даёт $10 \text{ CM}^3 = 0.01 \text{ л (дм}^3)$

$$n = V_{\text{обш}} / 0.01; \quad (3.7)$$

$$n = 1178 / 0.01 = 117800 \text{ об.}$$

Количество оборотов насоса за 1 цикл подъёма.

Из технической характеристик шестерёнчатых насосов выбираем насос НШ-Ю-Е-2

Рабочий объём, CM^3 10

Давление нагнетания, МПа:

Номинальное 14

Максимальная 17.5

Номинальная подача 0.29 $\text{дм}^3/\text{с}$

Частота вращения вала при номинальном давлении, мин⁻¹ :

Минимальная 960

Номинальная 1920

Максимальная 3000

Объёмный КПД 0.92

Мощность, кВт 1

Масса насоса, кг 2,5

5. Мощность мотора.

$$N = p \cdot V_{\text{мас}} \cdot n / 30 \quad (3.8)$$

p - рабочая давление насоса в литрах

$V_{\text{мас}} \cdot n$ - масляный объём подачи масла м/с

Объёмный КПД = 0.92

Число оборотов насоса

Объём масла в одну секунду:

$$V_{\text{мас}} = V / t; \quad (3.9)$$

$$V_{\text{мас}} = 1.2 / 20 = 0.0012 / 20 = 0.00006$$

$$N = 9 \cdot 0.00006 \cdot 120 / 30 \cdot 0.85 = 0.08 \text{ кВт} = 80 \text{ Вт}$$

С учётом возможных потерь можно выбрать электромотор мощностью 0.15 кВт. Из справочника выбираем самый малый мотор редуктор типа МП₃-31.5 (по ГОСТ 21355-75). С оборотами на выходном валу П=120 об/мин.

6. Выбор объёма масляного бака;

$$V_{\text{м.б.}} = V_{\text{м.н.}} \cdot (3 \dots 5); \quad (3.10)$$

$$V = 1.2 \cdot 4 = 5.$$

Расчёт деталей.

1. Предварительный расчёт соединения предохранительного флажка на смятие;

$$P = 1.5 \text{ тонн} = 1500 \cdot 9.81 = 14715 \text{ Н.}$$

$$b \text{ см} \sim R_f / S \text{ болта} \quad (3-11)$$

где R_f - сила действующая на флажок;

$S_{\text{болта}}$ - сечение в мм ;

$$[b]_{\text{см}} = 300 \dots 500 \text{ Мпа,}$$

					ВКР 35.03.06.324.17. ГП 00.00 ПЗ	Лист
						10
ИЗ»,	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.4 Обеспечение безопасности в конструкции гидравлического подъемника

Гидравлический подъемник предназначен для вывешивания автомобилей при ИХ ТО на смотровой канаве. Разработанная конструкция состоит из следующих элементов: Из 2-ух гидравлических цилиндров, поршня, штока, насосной станции (мотор -редуктор с насосом), масляный бак, маслопровод из гибкой шланги, ролик, каретка, штанга закрепляется и движется внутри смотровой ямы упираясь в нижнюю направляющую и верхнюю направляющую. На конце штока закрепляется подхват, который в свою очередь имеет предохранительный механизм. Который действует по принципу, когда шток поднимается под давлением масла то оно упирается подхватом в ось автомобиля и поднимает его до нужного уровня, чтобы своим весом шток не опустился, устанавливается предохранительный механизм, который своим концом упирается в верхнюю крышку гидравлического подъемника. Это предохраняет автомобиль от ненужного опускания во время работы с поднятым автомобилем.

3.5 Разработка инструкции по безопасности труда при эксплуатации гидравлического подъемника

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель предприятия:

_____ / ; /

«12» января 2016г.

ИНСТРУКЦИЯ

по безопасности труда при эксплуатации подъемника

Общие требования безопасности

К выполнению работы допускаются лица достигшие 18 лет, про-

ВКР 35.03.06.324.17. /77 00.00 ПЗ

шедшие специальное обучение, обладавшие практическими навыками по безопасному ведению работ и получившее инструктаж по охране труда на рабочем месте.

Опасными и вредными факторами при работе являются перемещающиеся детали, падение предметов, недостаточное освещение, электрические провода, неисправный инструмент, захламлённость рабочего места.

Электропроводку обеспечивают или ограждают, металлические части заземляют. Работа на высоте допускается только с подмостей, стремянок с применением предохранительного пояса.

Ямочные работы, одевают соответствующую спецодежду, и проверить: наличие и исправность защитных ограждений, надёжность крепления; наличие и исправность оборудования, инструментов.

К рабочему месту обеспечить свободный проход, ликвидировать сквозняки.

Во время работы.

содержать в чистоте и порядке рабочее место, не загромождайте проходы, проезды. Изделия и заготовки укладывают в отведённые места.

Для освещения труднодоступных мест при ремонте агрегатов пользуйтесь электрическими светильниками напряжением 12В с защитной сеткой.

При разборке, сборке узлов и механизмов применяют съёмники и приспособления, обеспечивающие безопасность условий работы.

При работе с гидравлическим подъёмником, не забывайте вставлять предохранительное устройство во избежание резкого опускания.

Разработал _____  Хабибуллин Р.Г.

Согласовано: специалист по ОТ

3.6 Охрана окружающей среды

В настоящее время все острее становится проблема охраны окружающей среды. Бурная деятельность человека вызывает постоянное нарушение экологического равновесия, и это нарушение всегда оборачивается катастрофой для окружающей нас природы.

Охрана окружающей среды - это комплекс мероприятий, направленный на снижение и устранение негативного воздействия антропогенного (воздействие человека на природу) фактора на природные объекты.

Разработка и осуществление мероприятий по охране окружающей среды стали основной частью производственной деятельности предприятий.

Существуют следующие источники загрязнения окружающей среды:

- двигатели внутреннего сгорания, так как большое количество техники находится на территории;
- котельная с выбросами в атмосферу углекислого газа;
- канализационные выбросы ядовитых веществ с мойки узлов и агрегатов;
- загрязнение почвы нефтепродуктами вокруг нефтехранилищ и сборников отработанных масел;
- повышенный уровень шума, особенно из участка обкатки двигателей.

Из выше указанных источников загрязнения окружающей среды, самый основной и трудно управляемый - выброс отработанных газов двигателей внутреннего сгорания.

По данному направлению в предприятии ведутся подготовительные работы, и в скором будущем намечается устанавливать жидкостные нейтрализаторы для снижения токсичности отработанных газов на автомобилях данного предприятия. Такой же жидкостный нейтрализатор стационарного типа планируется устанавливать в специальном помещении на открытой автостоянке для большого количества автомобилей.

Для проведения технического обслуживания, ремонта и хранения машин необходимо соблюдать следующие меры:

- проверять содержание вредных веществ в выхлопных газах ДВС, и в случае необходимости, регулировать топливную аппаратуру;
- МОЙКУ И ОЧИСТКУ МАШИН ПРОВОДИТЬ В специально отведенном месте;
- каждое транспортное средство должно проходить обязательный технический осмотр;
- в санитарной зоне должны быть посажены деревья, кустарники.

Соблюдением вышеуказанных мер и применением ниже перечисленных «ГОСТ»-ов, можно добиться уменьшения загрязнения окружающей среды. Некоторые из них представлены ниже:

ГОСТ 171401-80 «Охрана природы и гидросферы», данный ГОСТ определяет концентрацию нефтепродуктов в природе и сточных водах; ГОСТ 172202-86 «Определение дымленности двигателей внутреннего сгорания», контроль должен осуществляться Министерством экологии РТ, а в хозяйстве ~ инженером по технике безопасности;

- ГОСТ 17.2.1.03.-84 «Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения», данный ГОСТ определяет загазованность помещений сварочно-наплавочного участка.

За нарушение вышеуказанных нормативов, ответственные лица несут административную и уголовную ответственности.