

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН**

**Учебно-методическое пособие
по выполнению курсового проекта**

Ставрополь
2017

УДК 631.12
ББК 40.72

Составители:

М. В. Данилов, Л.И. Высочкина, Д. Н. Сляднев, Р. М. Якубов

Рецензент

кандидат технических наук,
доцент кафедры «Машины и технологии АПК»
И. И. Швецов

Техническая эксплуатация транспортно-технологических машин
/сост. М. В. Данилов, Л.И. Высочкина, Д. Н. Сляднев, Р. М. Якубов. -
Ставрополь, 2017. – с.

В учебно-методическом пособии приведена примерная структура и содержание тематик курсового проекта, представлены общие требования к оформлению пояснительной записки и графического материала. В пособии кратко представлен теоретический материал по всем разделам дисциплины, методика выполнения курсового проекта, а так же справочные данные для расчета годового графика технических обслуживаний и проектирования пункта технического обслуживания транспортных и технологических машин, приведены образцы выполнения графического материала.

Предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 - «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Рекомендовано к изданию учебно-методической комиссией факультета механизации сельского хозяйства Ставропольского государственного аграрного университета (протокол № 1 от 28.08.2017)

© Л.И. Высочкина, М.В. Данилов, В.Х. Малиев, Д.Н. Сляднев, Р.М. Якубов, 2017.

© Издательство «АГРУС» ФГБОУ ВО СтГАУ, 2017.

Содержание

Введение	3
Цель и задачи курсового проекта	4
Объем и структура курсового проекта	4
Выполнение разделов основной части курсового проекта	4
Введение	4

Приложения	20
Литература	

ВВЕДЕНИЕ

Одно из условий успешной эксплуатации сельскохозяйственной техники – постоянное поддержание её работоспособности, что обеспечивает выполнение сельскохозяйственных работ в оптимальные агротехнические сроки.

Эта проблема ещё больше обострилась по мере перехода к рыночным отношениям в агропромышленном секторе экономики, проведением земельной реформы, широким распространением на селе новых организационных форм хозяйствования.

Переход к рынку, повлекший за собой нарушение сложившихся производственных, хозяйственных, экономических связей между предприятиями, регионами и «ближним» зарубежьем, вызвал значительное падение уровня производства, нарушение функционирования всех сфер народного хозяйства России, что естественным образом нашло отражение и в отрасли сельского хозяйства.

Значительную роль в повышении эффективности использования машинно-тракторного парка играет его своевременное и высококачественное техническое обслуживание в соответствии с планово-предупредительной системой, с применением средств и методов технического диагностирования.

Для повышения технической готовности транспортных и технологических машин и снижения потерь от простоя техники необходимы организационно-технологические мероприятия по повышению эффективности технического сервиса с учетом современных тенденций. По данным ГОСНИТИ при рациональной организации технического обслуживания на 20...28% увеличивается наработка на отказ трактора (автомобиля) и на 34...46% повышается его производительность. Поэтому совершенствование технического обслуживания на основе критериев научной организации труда планово-предупредительной системы ТО в настоящее время становится одной из главных задач.

Данное учебно-методическое пособие разработано для студентов факультета механизации сельского хозяйства по выполнению курсового проекта по дисциплине "Техническая эксплуатация транспортно-технологических машин и оборудования", обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 - «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». С учетом интересов студента возможна также углубленная разработка одного из разделов курсового проекта в соответствии с данным пособием.

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Цель курсового проекта - закрепление студентами теоретического материала, приобретение ими практических навыков самостоятельного проектирования вопросов технической эксплуатации машин.

Курсовой проект предусматривает решение следующих задач:

- разработка годового плана технических обслуживаний тракторов, автомобилей, определение суммарной трудоемкости обслуживания;
- определение необходимого количества технических средств для проведения технического обслуживания;
- расчет потребного количества мастеров-наладчиков;
- разработка пункта технического обслуживания тракторов и автомобилей;
- разработка организационно-технологической карты на проведение технического обслуживания трактора или автомобиля;
- технико-экономическая оценка проекта.

ОБЪЕМ И СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект состоит из пояснительной записки примерным объемом до 35-45 страниц рукописного текста и графического материала на 3-х листах формата А1.

Структура и объем пояснительной записки следующие:

- Титульный лист - 1 стр.
- Задание на выполнение курсового проекта - 1 стр.
- Введение - 1...2 стр.
- Основная часть проекта - 30...40 стр.
- Выводы и предложения - 1 стр.
- Литература - 1-2 стр.
- Приложения – (при необходимости).

2 ВЫПОЛНЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ОСНОВНОЙ ЧАСТИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

2.1 Введение

Введение содержит задачи технической эксплуатации, необходимость возродить инженерную деятельность, и создавать материально-технические условия, необходимые для поддержания и восстановления потребительских свойств машин путем обеспечения основных показателей их состояния:

- техническая исправность и экологическая безопасность машин;
- безотказность техники, особенно в пиковые периоды полевых работ;
- обеспечение номинальных энергетических показателей и нормированных значений их использования;
- топливно-энергетическая экономичность, нормируемая по объему выхода сельхозпродукции;
- ресурсосбережение при использовании техники по назначению, сокращение качественных и количественных потерь сельхозпродукции.

2.2 Разработка годового плана технических обслуживаний тракторов

Система технического обслуживания машин включает следующие элементы:

- прием,
- эксплуатационную обкатку,
- ежедневное,
- периодическое;
- специальное обслуживание,
- заправку топливо-смазочными материалами;
- хранение машин.

Вид технического обслуживания – это комплекс операций по проверке и регулировке узлов и механизмов, выполняемых через определенный интервал времени (наработки), называемый периодичностью.

Качество технического обслуживания обеспечивается соблюдением ГОСТа 20793-86 «Тракторы и машины сельскохозяйственные. Техническое обслуживание», в котором определены все виды, периодичность, циклы, а также основные требования к проведению операций технического обслуживания.

Прием и обкатка машин – важнейшие мероприятия на первоначальной стадии их эксплуатации.

Новые или отремонтированные машины нужно тщательно осмотреть. При осмотре проверяют комплектность машины и ее состояние; наличие пломб, инструмента и запасных частей.

Поступающие в эксплуатацию машины после их изготовления или ремонта должны пройти эксплуатационную обкатку в целях при-

работки трущихся поверхностей деталей, создания условий минимальной скорости изнашивания.

Обкатке подлежат все агрегаты, узлы и механизмы трактора, в том числе и рабочее оборудование, включая гидронавесную систему и ВОМ.

После пуска дизель оставляют работать на холостом ходу, начиная с минимально устойчивой частоты вращения коленчатого вала с постепенным увеличением ее до номинальной. Время обкатки для дизеля – 15...20 мин. В процессе обкатки проверяют наличие утечек масла в соединениях маслопроводов, в прокладках картеров и других местах, охлаждающей жидкости и топлива в системах охлаждения и питания топливом.

После окончания обкатки дизеля и устранения обнаруженных при этом неисправностей приступают к обкатке трактора в целом.

Периодичность номерных видов ТО может выражаться в объеме выполненной основной работы, в литрах (кг) израсходованного топлива, в мотто-часах, в километрах пробега, в выработанной продукции.

Периодичность ТО тракторов составляет ТО-1 -125; ТО-2 - 500; ТО-3 - 1000 моточасов.

Допускается отклонение фактической периодичности (опережение или запаздывание) для проведения операций по ТО-1 и ТО-2 до 10%, а по ТО-3 до 5% от нормативной.

Цикл технического обслуживания – это длительность работы машин (трактора) до первого ТО-3.

Так цикл ТО тракторов при периодичности 125...500...1000 моточасов составляет

1-1-1-2-1-1-1-3

Для сложных самоходных с.х. машин в т.ч. уборочных комбайнов цикл ТО сокращается и имеет вид

1-1-1-2

Однако, в случаях, когда наработка этих машин менее 300 моточасов, то ТО-2 не проводится и цикл ТО сокращается до ТО-1.

Для прицепных и навесных с.х. машин (плугов, сеялок, культиваторов и др.) количество ТО может быть уменьшено до ЕТО или ТО-1 (при обязательном обслуживании при постановке техники на хранение, во время хранения и при снятии с хранения).

Ежесменное техническое обслуживание (ЕТО) выполняют ежедневно в начале или конце смены. При ЕТО выполняют моечно-очистительные операции, проверка уровня жидкостей, проверка ру-

левого управления, системы освещения и сигнализации, стеклоочистителя и тормозов.

При эксплуатации тракторов *в особых условиях* (песчаные, каменистые и болотистые почвы, пустыни, низкие температуры и высокогорье) техническое обслуживание проводится с учетом ряда дополнительных требований.

Среди существующих методов планирования технического тракторов можно выделить два

- **индивидуальный метод** (графо-аналитический и аналитический);
- **усредненный метод** (планирование по суммарному расходу топлива и по средневзвешенной периодичности).

При любом методе рассчитывается наработка тракторов на планируемый период в килограммах израсходованного топлива (или в мотто-часах). И только после этого с учетом периодичности технического обслуживания определяется их количество и суммарная трудоемкость ТО и другие показатели, характерные для годового плана ТО и ремонта тракторов.

Индивидуальный метод планирования количества ТО и ремонт тракторов позволяет определить все виды обслуживаний на планируемый год по каждому трактору отдельно с учетом его наработки от последнего ТО и ремонта, т.е. с учетом технического состояния трактора.

Этот метод может быть аналитическим или графо-аналитическим и применяется для небольших групп тракторов (до 50 штук).

Аналитический метод расчета количества ТО и их видов тракторов

При индивидуальном аналитическом методе планирования ТО исходными данными являются: число тракторов каждой марки и их техническое состояние, планируемая средняя годовая выработка (расход дизельного топлива, кг); наработка от начала эксплуатации или от последнего ТО (ремонта), кг, периодичность ТО в тех же единицах наработки, кг.

Для разработки плана периодических технических обслуживаний необходимо иметь следующие исходные данные:

- количество тракторов каждой марки и их техническое состояние к началу планируемого года;
- наработку (расход топлива) от последнего вида технического обслуживания;
- периодичность различных видов ТО;

– трудоемкость различных видов ТО по маркам тракторов.

Для сельскохозяйственных предприятий наиболее применим индивидуальный метод планирования видов ТО (аналитический или графический).

При индивидуальном *аналитическом методе* планирования ТО исходными данными являются: число тракторов каждой марки и их техническое состояние, планируемая средняя годовая выработка (расход дизельного топлива, кг); наработка от начала эксплуатации или от последнего ТО (ремонта), кг, периодичность ТО в тех же единицах наработки, кг.:

$$N_i = \frac{Q_{CP.z_i} + Q_{\Pi}}{\Pi_i} - \left(\sum N_{K.P.} + \sum N_{i+1} \right) \quad (1)$$

где N_i - число планируемых ОТ i -го вида;

$Q_{CP.z_i}$ - планируемая средняя годовая выработка трактора, кг;

Q_{Π} - наработка от начала эксплуатации или от последнего ТО ремонта, кг;

Π_i - периодичность i -го вида ТО, кг (Приложение 2);

$\sum N_{i+1}$ - число ТО высших номеров по сравнению с i -ым.

$\sum N_{K.P.}$ - число капитальных ремонтов (предшествующих обслуживаний).

Определение среднегодовой выработки тракторов, в целях планирования их ТО, осуществляют на основании данных первичного учета работы тракторов (кг топлива, усл. эт. га, м³). Для удобства расчета составляются таблицы 1 и 2.

Исходная информация по каждому трактору берется за три предшествующих года, суммируется и делится на три.

Полученная среднегодовая выработка по каждой марке тракторов используется затем для определения количества ТО, а также трудоемкости их выполнения

$$Q_{CP.z.j} = \frac{1}{n_{ij}} \sum_{j=1}^{j=3} \sum_{i=1}^{i=n} Q \cdot n_{ij} \quad (2)$$

где $Q_{CP.z.j}$ - среднегодовая выработка i -ой марки трактора за три предшествующих года;

$j=1,2,3$ - предшествующие годы;

n_{ij} - число тракторов i -ой марки за j -й год.

Количество ремонтов ($N_{K.P.}$) определим по формуле

$$N_{K.P.} = \frac{Q_{CP.z.} + Q_{\Pi}}{\Pi_{K.P.}} \quad (3)$$

где $P_{K.P.}$ - периодичность проведения капитального ремонта.

Таблица 1- Эксплуатационное количество тракторов и их техническое состояние к началу планируемого года.

Марка трактора	Количество тракторов, шт;	Распределение тракторов в зависимости от их технического состояния, %		
		Новые или после КР, шт, (%)	После пятого ТО2, шт. (%)	После второго ТО3, шт. (%)
1	2	3	4	5
К-701	6	3 (50 %)	3 (50 %)	-
.....
МТЗ-80	10	-	5 (50 %)	5 (50 %)

Количество ТО-3 ($N_{ТО3}$) определим по формуле:

$$N_{ТО3} = \frac{Q_{C.P.} + Q_{П}}{P_{ТО3}} - N_{K.P.} \quad (4)$$

где $N_{ТО3}$ - количество технических обслуживаний ТО-3;

$P_{ТО3}$ - периодичность проведения ТО-3.

Таблица 2- Расход топлива и количество ТО, приходящееся на один

эксплуатационный трактор К-701.

Календ. месяц (начало экспл)	Расход топлива за каждый календ. месяц	Группы технического состояния тракторов					
		новые и после КР		после пятого ТО2		после второго ТО3	
		расход топлива от начала экспл.	виды ТО (кол-во)	расход топлива от начала экспл.	виды ТО (кол-во)	расход топлива от начала экспл.	виды ТО (кол-во)
Январь	0	0	-	-	-	-	-
.....
.....

Количество ТО-2 ($N_{ТО2}$) определим по формуле

$$N_{ТО2} = \frac{Q_{C.P.} + Q_{П}}{P_{ТО2}} - (N_{K.P.} + N_{ТО3}) \quad (5)$$

где $N_{ТО2}$ - количество технических обслуживаний ТО-2;

$P_{ТО2}$ - периодичность проведения ТО-2.

Количество ТО-1 ($N_{ТО1}$) определим по формуле

$$N_{TO1} = \frac{Q_{CP.2.} + Q_{II}}{P_{TO1}} - (N_{K.P.} + N_{TO3} + N_{TO2}) \quad (6)$$

где N_{TO1} - количество технических обслуживаний ТО-1;

P_{TO1} - периодичность проведения ТО-1.

Годовой план ТО тракторов составляется в виде таблицы 3, в которой наглядно представляется количество ТО и их виды по каждой марке, за каждый месяц и в целом по парку тракторов на планируемый год.

$$N_{TO} = \sum (N_{TO_i} \cdot n_{TP_i}) \quad (7)$$

где N_{TO} - общее количество ТО по парку тракторов;

N_{TO_i} - количество ТО для тракторов каждой марки данной группы технического состояния;

n_{TP_i} - эксплуатационное количество тракторов каждой группы технического состояния.

Число сезонных технических обслуживаний (СО) принимают равным удвоенному числу тракторов. Число ежесменных технических обслуживаний (ЕТО) определяют по числу нормо-смен или умножением дней рабочих в году на коэффициент сменности.

Аналитический способ расчета дает возможность оперативно определить трудоемкость проведения технического обслуживания, но не имеет полных данных для построения плана-графика ТО тракторов на планируемый период. В этом случае целесообразно применять графический способ.

При графическом способе число технических обслуживаний определяют по интегральным кривым расхода топлива каждым трактором в отдельности (Приложение 3). Начало кривой соответствует расходу топлива данным трактором на 1 января планируемого года от начала эксплуатации нового трактора или капитального ремонта. Например, трактор № 14 израсходовал с начала эксплуатации 3800 л, а трактор № 15 – новый.

Таблица 8 - Годовой план проведения технических обслуживаний тракторов.

Месяц года	Виды и общее количество тракторов					
	ТО1		ТО2		ТО3	
	К-701	МТЗ-80	К-701	МТЗ-80	К-701	МТЗ-80
Январь	-	-	-	-	-	-
Февраль

По оси абсцисс строят шкалу времени (декада, месяц, квартал), а по оси ординат – шкалу расхода топлива в литрах от нуля до капитального ремонта и шкалу чередования видов обслуживания и ремонта в соответствии с установленной для данной марки трактора периодичностью. В конце каждого месяца отмечают ординату планируемого расхода топлива за этот месяц (декаду, квартал). Полученные точки соединяют линиями, которые образуют интегральную кривую расхода топлива.

Годовой расход топлива рассчитывается следующим образом: из таблицы 4.3 [1] выбираем значение годовой нагрузки трактора данной марки в часах.

Из таблицы 4.3 [1] выбираем значение расхода топлива при рабочем ходе агрегата, тот же для данной марки трактора. Очевидно, что для того чтобы годовой расход топлива получить в метрах необходимо разделить полученное значение на плотность топлива (для дизельного топлива принимаем $\rho=0,8$ кг (дм³)). Полученное значение годового расхода топлива откладываем по одной из шкал из делений на оси ординат.

Далее, пользуясь таблицей 7.2 [1] определяем периодичность технического обслуживания тракторов данной марки. В конце каждого месяца отмечаем ординату планируемого расхода топлива за этот месяц. Планируемый расход топлива на каждый месяц рассчитывают исходя из того, что в январе трактор данной марки израсходует 4% от годового расхода топлива; в феврале-6%; марте-6%; апреле-8%; мае-10%; июне-8%; июле-8%; августе-12%; сентябре-16%; октябре-12%; ноябре-6%; декабре-4%.

Полученные точки соединяют линиями, которые образуют интегральную кривую расхода топлива.

Календарный срок проведения ТО определяют, проводя горизонтальную линию от соответствующей отметки на шкале периодичности до пересечения с интегральной кривой расхода топлива и опуская из точки перпендикуляр на шкалу календарного времени года, т.е на ось абсцисс.

Принятое при это допущение состоит в том, что расход топлива в течении месяца предполагается равномерным. Поэтому при необходимости составляют месячный план, график ТО тракторов.

Составление годового плана-графика для тракторов хозяйства или бригады (отделения) сводится к заполнению таблицы, куда заносят данные по тракторам каждой марки. Сезонные обслуживания приурочивают к проведению очередного ТО и также показывают в плане-графике (Приложение).

2.1 Разработка годового плана технических обслуживаний автомобилей

В проектировании производственной базы автотранспортных предприятий применяются несколько методов определения производственной программы технологических воздействий. Среди них: статический, табличный, номограмный (с помощью номограмм), аналитический (цикловой) и другие. Каждый из них характеризуется различной сложностью и точностью результатов. Исходные данные, необходимые для определения указанной программы, зависят от выбранного метода.

В основу статического метода положено использование данных, полученных за несколько лет о рациональных режимах технологических воздействий, применяемых для автомобилей в одних и тех же условиях эксплуатации. При этом учитывается интенсивность применения количества обслуживаний по времени в связи с “возрастом” автомобилей.

Табличный метод позволяет по заранее составленным комбинациям на 100 автомобилей определить годовую программу любого вида технического обслуживания.

Номограмный метод заключается в использовании специально составленных номограмм сетчатого вида.

Цикловой метод является самым распространенным. По нему расчеты выполняются в два этапа: в первом ведется расчет программы на один автомобиль за цикл, а во втором определяется программа технических воздействий на все инвентарное число автомобилей за год.

Расчет программы технических обслуживаний и ремонтов на один автомобиль за цикл выполняется в следующей последовательности:

- выбор предварительной величины циклового пробега по нормативам и корректирование с учетом условий эксплуатации и особенностей данного автомобиля;
- выбор (по нормативам) периодичностей ТО-1 и ТО-2 с последующим корректированием;
- определение (по формуле) программ указанных воздействий на один автомобиль за цикл.

Организация технического обслуживания машин, как правило, начинается с планирования количества технических обслуживаний и трудоемкости их выполнения.

Планирование ТО автомобилей включает в себя:

- составление годового плана проведения ТО различных видов в зависимости от среднегодового пробега на планируемый период (месяц, квартал, полугодие, год);
- определение трудоемкости ТО всех видов;
- расчет необходимого количества технических средств, обслуживающего персонала и ТСМ на проведение ТО.

Действующая в нашей стране система технического обслуживания разработана на основании «Положения о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта» и предусматривает следующие виды ТО, отличающиеся по периодичности, перечню и трудоемкости работ:

- *ежедневное техническое обслуживание ЕТО;*
- *первое техническое обслуживание ТО-1;*
- *второе техническое обслуживание ТО-2;*
- *сезонное техническое обслуживание СО.*

Номерные периодические технические обслуживания ТО-1 и ТО-2 выполняются через определенные интервалы пробега.

ЕТО выполняют каждый раз после возвращения подвижного состава с линии, т.е. ежедневно, а СО - перед наступлением теплого и холодного периода эксплуатации, т.е. два раза в год.

Периодичности выполнения ТО-1 и ТО-2 установлены в километрах пробега применительно к типу автомобилей, дорожным и климатическим условиям эксплуатации.

СО совмещается с очередным ТО-2, с увеличением трудоемкости по сравнению с трудоемкостью ТО-2 (от 20 до 50%).

Нормативы ТО и ремонта, установленные Положением, относятся к определенным условиям эксплуатации, называемыми эталонными.

За эталонные условия принята работа автомобиля, имеющего пробег от начала эксплуатации в пределах 50-75% от нормы пробега до капитального ремонта в умеренной климатической зоне по загородным дорогам с асфальтобетонным и приравненным к нему покрытием. При этом предусматривается, что, ТО и ТР выполняются на АТП, имеющем в своем составе 200-300 автомобилей.

При работе в иных, отличительных условиях эксплуатации, изменяются безотказность и долговечность автомобилей. Поэтому нормативы ТО и ремонта корректируются. Как видно (табл.), периодичности ТО-1 и ТО-2 кратны между собой, при этом кратность пробегов для большинства автомобилей равна четырем, а для автомобилей КамАЗ и МАЗ - трем. Это значит, что вместо каждого 3 или 4 ТО-

1 проводится ТО-2. Допустимые отклонения от нормативов периодичности составляют $\pm 10\%$.

Техническое обслуживание автомобилей КамАЗ и МАЗ подразделяется на два этапа:

- техническое обслуживание в начальный период эксплуатации;
- техническое обслуживание в основной период эксплуатации.

В начальный период эксплуатации автомобиля выполняются следующие виды обслуживания:

- ежедневное (ЕО);
- техническое обслуживание ТО-1000;
- техническое обслуживание ТО-4000;
- первое техническое обслуживание (ТО-I);
- второе техническое обслуживание (ТО-2).

Техническое обслуживание в основной период эксплуатации подразделяется на следующие виды:

- ежедневное обслуживание (ЕО);
- первое техническое обслуживание (ТО-I);
- второе техническое обслуживание (ТО-2);
- сезонное техническое обслуживание (СТО).

Основным назначением ежедневного обслуживания является общий контроль за состоянием узлов и систем, обеспечивающих безопасность движения и поддержание надлежащего внешнего вида.

Основным назначением вновь вводимых технических обслуживаний нового автомобиля ТО-1000 и то-4000 является предупреждение появления неисправностей путем выполнения профилактических крепежных, регулировочных и смазочно-очистительных работ.

Учитывая, что в этот период происходит интенсивная приработка, взаимоустановка элементов конструкций, выполнять эти работы необходимо с особой тщательностью.

Основным назначением первого, второго и сезонного технических обслуживаний является выявление и предупреждение неисправностей путем своевременного выполнения контрольно-диагностических, крепежных, регулировочных и смазочно-очистительных работ.

Все виды технического обслуживания имеют индивидуальные перечни операций, т.е. ни одна операция ТО-I не входит ни в ТО-2, ни в СТО; в свою очередь операции ТО-2 не входят в СТО.

При проведении технического обслуживания допускается выполнение как отдельных видов ТО (ТО-1, ТО-2 или СТО), так и нескольких видов ТО одновременно (ТО-1 и ТО-2, ТО-2 и СТО, ТО-1 и СТО или ТО-1, ТО-2 и СТО).

Ежедневное техническое обслуживание автомобиля выполняется раз в сутки перед выездом (часть работ) и по возвращении с линии. На стоянках после длительного движения необходимо также проверить техническое состояние автомобиля в объеме ЕО.

В начальный период эксплуатации ТО-1000 выполняется один раз в интервале первых 500-1000 км пробега. При доставке потребителю автомобиля своим ходом допускается проведение ТО-1000 сразу после его прибытия в автотранспортное предприятие.

ТО-4000 выполняется один раз в интервале первых 3000-4000 км пробега. ТО-1 выполняется один раз в интервале первых 7000-8000 км пробега. ТО-2 выполняется один раз в интервале первых 11-12 тыс. км пробега. Техническое обслуживание в начальный период эксплуатации выполняется в указанных интервалах независимо от категорий условий эксплуатации.

В основной период эксплуатации первое и второе технические обслуживания выполняются в зависимости от категории условий эксплуатации с периодичностью, указанной в таблице 5.

K_1 – коэффициент корректирования нормативов в зависимости от

категорий условий эксплуатации

($K_{1ТО}=0,9_{II} \dots 0,6_V$; $K_{1КР}=0,9_{II} \dots 0,6_V$);

Категории условий эксплуатации в зависимости от дорожного покрытия и состояния дорог подразделяются на следующие:

- 1-я – асфальт, бетонное покрытие;
- 2-я – гравийное, битумно-минеральное покрытие;
- 3-я – дороги с твердым, грунтовым обработанным покрытием;
- 4-я – накатанные грунтовые дороги;
- 5-я – естественные дороги (бездорожье, в т.ч. горный рельеф).

Напоминаем, что за основу принимаются нормативы периодичности ТО автомобилей в км пробега для условий эксплуатации 1 –й категории.

А для 2-й – 5-й категорий нормативы периодичности корректируются поправочными коэффициентами « K_1 ».

Таблица 9 - Нормативная периодичность технических обслуживаний автомобилей, км пробега (1-я категория условий эксплуатации)

Модель автомобиля	ТО-1	ТО-2
Легковые	4000	16000
Автобусы	3500	14000
Грузовые	3000	12000
Автомобили КамАЗ и	4000	12000

K_2 – коэффициент корректирования нормативов в зависимости от

модификации автотранспорта

($K_{2 \text{ пробег до КР}} = 0,95 \dots 0,75$; $K_{2 \text{ труд ТО и ТР}} = 1,10 \dots 1,25$);

K_3 – коэффициент корректирования нормативов в зависимости от

природно-климатических условий

($K_{3 \text{ ТО}} = 1,0 \dots 0,8$; $K_{3 \text{ КР}} = 1,1 \dots 0,7$);

K_4 – коэффициент корректирования нормативов в зависимости от

пробега с начала эксплуатации

($K_{4 \text{ груз}} = 0,4 \dots 2,1$; $K_{4 \text{ авт}} = 0,5 \dots 2,5$; $K_{4 \text{ лег}} = 0,4 \dots 2,5$);

K_5 – коэффициент корректирования нормативов в зависимости от

количества технологически совместимых групп автотранспорта.

$K_5 = 1,15 \dots 0,8$ (до 3-х гр.);

$K_5 = 1,2 \dots 0,85$ (3 гр.);

$K_5 = 1,3 \dots 0,95$ (более 3-х гр.)

Весь парк России Подразделен на технологически совместимые группы:

I – легковые и грузовые автомобили **АЗЛК, ИЖ, ВАЗ.**

II – легковые **ГАЗ**, автобусы **РАФ, УАЗ**, грузовые **ЕрАЗ.**

III – автобусы **ПАЗ, КАвЗ**, грузовые **ГАЗ.**

IV – автобусы **ЛАЗ, ЛиАЗ**, грузовые **ГАЗ (карбюр).**

V – дизельные автобусы **ЛАЗ**, грузовые **МАЗ, КаМАЗ, КрАЗ.**

Результирующий коэффициент корректирования нормативов периодичности ТО получают перемножением коэффициентов

$K_{P \text{ ТО}} = K_1 \cdot K_3,$

а до капитального ремонта (КР) $K_{P \text{ КР}} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3.$

Для составления годового плана технических обслуживаний автомобилей необходимо иметь фактические показатели их работы за последние три года, т.е. нужны данные бухгалтерской учетной документации по каждому автомобилю.

Для составления годового плана технических обслуживаний автомобилей необходимо иметь фактические показатели их работы за последние три года. Из этих данных по каждому автомобилю берется пробег за три предшествующих года, который суммируется и делится на три.

$$L_{cp}^2 = \frac{1}{n_i} \cdot \sum S_{ij} \cdot n_{ij}, \quad (1.43)$$

где L_{cp}^2 - среднегодовой пробег автомобилей i -той марки за 3 предшествующих планируемых года, км;

n_i - число автомобилей i -той марки, шт;

j - 1,2,3 предшествующие годы;

S_{ij} - выработка автомобиля за предшествующий год, км.

В целях повышения точности планирования количества и трудоемкости ТО автомобилей, необходимо учитывать средний пробег от последнего обслуживания (ремонта), т.е.

$$L_{cp.2}^2 = L_{cp.2} + \Delta L_{cp.2}, \quad (1.44)$$

где $\Delta L_{cp.2} = \frac{1}{n} \cdot \sum L_i$ - пробег i -го автомобиля от последнего ТО, ремонта, км.

Количество капитальных ремонтов $N_{кр}$ определяется по формуле

$$N_{кр} = \frac{L_{cp}^2 + \Delta L_{кр}}{P_{кр}}, \quad (1.45)$$

где $P_{кр}$ - периодичность проведения капитальных ремонтов, км;

$\Delta L_{кр}$ - пробег автомобиля от последнего капитального ремонта до планируемого периода, км.

Количество технических обслуживаний $N_{то-2}$ определяется по формуле

$$N_{то-2} = \frac{L_{cp}^2 + \Delta L_{то-2}}{P_{то-2}} - N_{кр}, \quad (1.46)$$

где $P_{то-2}$ - периодичность проведения ТО-2, км;

$N_{то-2}$ - количество видов ТО-2, шт.;

$\Delta L_{то-2}$ - пробег автомобиля от последнего ТО-2 до планируемого периода, км.

Количество обслуживаний ТО-1 ($N_{то-1}$) определяется по формуле

$$N_{то-1} = \frac{L_{cp}^2 + \Delta L_{то-1}}{P_{то-1}} - (N_{кр} + N_{то-2}), \quad (1.47)$$

где $P_{то-1}$ - периодичность проведения ТО-1, км;

$\Delta L_{то-1}$ - пробег автомобиля от последнего ТО-1 до планируемого периода, км.

Для небольших предприятий расчеты выполняются, как правило, без учета количества капитальных ремонтов.

3. Расчет трудоемкости технического обслуживания

Расчет трудоемкости технических обслуживаний и состава обслуживающего персонала

Расчет трудоемкости всех видов обслуживания для различных типов машин выступает одним из основных элементов процесса планирования, показатели трудоемкости ТО необходимы для расчета потребности в трудовых ресурсах, в оборудовании, в средствах обслуживания машин.

Расчет трудоемкости технического обслуживания на планируемый год для предприятий имеющих до 50 ед. машин (тракторов), как правило, выполняется на основе существующих нормативов:

$$T_i = N_i \cdot T_{ni}, \quad (1.48)$$

где T_i - трудоемкость технических обслуживаний i -го вида, чел.-ч.;

N_i - планируемое количество ТО i - го вида, шт.;

T_{ni} - нормативная трудоемкость ТО i - го вида, чел.-ч.

Суммарная трудоемкость определяется

$$T_{\text{сум.ТО}}^{TP} = \sum_{i=1}^n T_i, \quad (1.49)$$

где $T_{\text{сум.ТО}}^{TP}$ - суммарная трудоемкость i - го видов ТО, чел.-ч.;

n - число видов ТО, шт.

Число рабочих (мастеров-наладчиков), занятых техническим обслуживанием и устранением отказов в поле вычисляется по формуле

$$P_{\text{ТО}} = \frac{\sum T_{yo}}{\Phi}, \quad (1.50)$$

где $\sum T_{yo}$ - суммарная трудоемкость выполнения всех видов ТО и устранения отказов в поле, ч.;

Φ - фонд рабочего времени, ч.

$$\sum T_{yo} = T_{\text{сум.ТО}}^{TP} + T_{yo}^{TP}, \quad (1.51)$$

T_{yo}^{TP} - трудоемкость устранения отказов в поле, ч.;

$$T_{yo}^{TP} = (0,25...0,3) \cdot T_{\Gamma} \cdot n_i, \quad (1.52)$$

где T_{Γ} - годовая загрузка i -ой марки трактора;
 n_i - количество тракторов i -ой марки.

$$\Phi = D \cdot t_{см} \cdot \tau \cdot K_{см}, \quad (1.53)$$

где D - число рабочих дней в году, дн.;
 $t_{см}$ - продолжительность смены, ч;
 τ - коэффициент использования времени смены;
 $K_{см}$ - коэффициент сменности.

В соответствии с Положением объем вспомогательных и подсобных работ в АТП составляет в пределах 20 и 30% от общей трудоемкости ТО всех марок и моделей. По объему вспомогательных и подсобных работ рассчитывается необходимое число рабочих (кладовщики, разнорабочие, кочегары, перегонщики автомобилей, уборщики и т.д.)

Потребность в топливе и смазочных материалах для технического обслуживания автомобилей рассчитывают, используя нормы расхода этих материалов и ранее вычисленное количество технических обслуживаний.

$$Q_{сумj} = \sum_{i=1}^{i=k} q_{nji} \cdot N_i, \quad (1.54)$$

где $Q_{сумj}$ - суммарная потребность j -го типа ТСМ для проведения ТО всех видов, кг;

q_{nji} - норма расхода ТСМ j -го типа для проведения ТО i -го вида, кг;

N_i - количество ТО i -го вида, шт.

Кроме того, нужно учесть, что работы по ТО должны выполняться не только с помощью стационарных комплектов (КСТО-1,2,3) на станциях технического обслуживания (СТО-Т-А), но и с помощью передвижных средств ТО (АТО-А, АТО-С, АТО-П).

Необходимое **число передвижных средств P_{nc}** обслуживания (МЗ, ПДУ, АТО, МПР) определяется по формуле

$$P_{nc} = \frac{W_{см}^{max}}{d_{см}} \cdot \mu_1, \quad (1.55)$$

где P_{nc} - количество передвижных средств ТО;

$W_{см}^{max}$ - максимальное плановое (расчетное) число обслуживаний в смену i -го назначения, обл./см.;

$d_{см}$ - сменная пропускная способность передвижного средства технического обслуживания с учетом времени на переезды, обл./см.;

μ_1 - коэффициент, учитывающий часть суммарного объема работ ТО, выполняемую с помощью не передвижного средства i -го назначения.

$$\mu_1 = 0,15 \dots 0,35 \text{ (15-35\%)}$$

Необходимое **число стационарных средств** $n_{ксто}$ (КСТО 1,2,3) определяется по формуле

$$n_{ксто} = \frac{W_{см}^{ст}}{d_{см}} \mu_2, \quad (1.56)$$

где $W_{см}^{ст}$ - максимальное плановое число обслуживаний в смену;

$d_{см}$ - сменная пропускная способность КСТО i -го назначения (по технической характеристике комплекта);

μ_2 - коэффициент, учитывающий часть суммарного объема работ, выполняемую с помощью КСТО i -го назначения.

5 Разработка организационно-технологической карты

Организационно-технологическая карта составляется [7] на один из видов технического обслуживания трактора в целом или одну из его систем (Приложение 6). Это документ, в котором указываются 10 последовательность выполнения операций, содержание операций, исполнители, оборудование, приспособления приборы и инструменты, необходимые при выполнении операций, продолжительность выполнения работ и технические условия.

Основными исходными нормативно-техническими документами по составлению операционно-технологических карт на техническое обслуживание являются «Техническое описание и инструкция по эксплуатации», которую прикладывают к трактору и разработанные ГОСНИТИ и согласованные с заводами-изготовителями технологии технического обслуживания трактора. Например, «Трактор - Т-150К. Техническое обслуживание». – М.: ГОСНИТИ, 1985.

Организационно-технологические карты на техническое обслуживание составляются с целью такой организации работ, при которой все операции технического обслуживания выполняются в полном объеме, с высоким качеством и при минимальных затратах труда и простое трактора на техническом обслуживании.

При составлении организационно-технологических карт разработчик должен учесть условия, в которых выполняется техническое обслуживание, а оно может выполняться в полевых условиях, на стационарном пункте технического обслуживания (приспособленном,

построенному по типовому проекту и т.д.) с применением различных приборов, оборудования, приспособлений и инструментов. Здесь необходимо учесть обеспеченность хозяйства кадрами соответствующей квалификации. При этом необходимо учитывать, что техническое обслуживание № 1, 2 и 3 должны выполнять специализированные звенья, в которые могут входить: для проведения ТО-1 и ТО-2 – мастер, слесари, электрик и трактористы-машинисты; для проведения ТО-3 – инженер-механик, мастер-диагност, электрик, слесарь-регулирующий топливной аппаратуры, слесари, трактористы-машинисты.

1.10 Технологическое проектирование пунктов технического обслуживания

Цель организации технического обслуживания машин заключается в высококачественном выполнении операций ТО с оптимальными затратами труда и средств. Для этого применяют специализацию и разделение труда, создают ремонтно-обслуживающую базу для проведения ТО, выбирают в зависимости от сложившихся условий определенные методы организации и схемы выполнения ТО, а также методы управления постановкой машин на ТО.

Ежесменное ТО тракторов и сельскохозяйственных машин, как правило, тракторист-машинист проводит в начале смены на площадке стоянки машины или в поле. Ежесменное ТО комбайнов и других самоходных уборочных машин проводят преимущественно в то время суток, когда машину невозможно использовать по прямому назначению, например, утром при росе, с участием комбайнера. Комбайны при этом должны быть установлены в одном месте для облегчения проведения ТО. Мастер-наладчик поочередно выполняет наиболее сложные, требующие специальной оснастки операции (проверка и регулирование механизмов, продувка радиаторов и др.).

При круглосуточной работе комбайнов ежесменное ТО проводят два раза в сутки рабочие специализированного звена без участия комбайнера.

ТО-1 и ТО-2 тракторов проводят на стационарных постах хозяйства (ЦРМ-ПТО), а также по месту работы машины с помощью передвижных агрегатов ТО.

ТО-3 проводят, как правило, на постах ТО ЦРМ или СТОТ. ТО-3, часть вторых ТО и сезонное ТО энергонасыщенных тракторов рекомендуется проводить силами СТОТ.

Существует несколько вариантов организации ТО в хозяйствах.

Наиболее распространена схема в подразделениях, имеющих 20...30 тракторов, где объем по ТО в период полевых работ достаточен для загрузки одного мастера-наладчика при участии трактористов-машинистов, а также (независимо от числа машин) в подразделениях, удаленных от центральной усадьбы, имеющих недостаточное дорожное сообщение. В этом случае все ТО, кроме ТО-3, проводят в мастерской ПТО и на межсменной стоянке у ПТО. Для обслуживания машинно-тракторных агрегатов, межсменная стоянка которых организована в поле на месте их работы, за наладчиками закрепляют передвижной агрегат ТО.

Вторую схему ТО применяют для подразделений, в которых отсутствует оборудованное помещение для ТО машин, объем работ по ТО недостаточен для загрузки одного наладчика, дороги проходимы для автомобилей в течение всего времени полевых работ. В этом случае в мастерской или в отдельном помещении хозяйства оборудуют стационарные посты ТО для проведения ТО-1, ТО-2 и сезонного ТО. Кроме того, постам придают один-два передвижных агрегата ТО. В состав специализированного звена входят два-три наладчика, работающих или на стационарных постах, или частично в поле с использованием передвижных средств ТО.

В основе технологического проектирования станций (пунктов) технического сервиса лежат требования технологии, организации производства, строительных норм и правил экологической безопасности к предлагаемым решениям. Технологическое проектирование - это процесс, включающий в себя следующие этапы (которые необходимо отразить в пояснительной записке):

- подготовку исходной информации и определение объема предстоящих работ (производства);
- расчет числа постов и линий для ТО и ремонта;
- определение потребности в техническом оборудовании; разработке технологических схем и карт;
- расчет площадей (основного здания), выбор и обоснование планировочных решений;
- технико-экономическую оценку разработанного технологического проекта решения.

Производственная программа формируется на базе исходных данных по наработке (пробегу), расходу топлива и другим показателям машин как будущих объектов обслуживания. Объем работ станций технического обслуживания (сервиса) тракторов, автомобилей и характеризуются, в первую очередь, числом видов ТО, планируемых на определенный период - год, сутки. Сезонные виды обслуживания

совмещаются с выполнением операций ТО-1 или ТО-2. Планирование трудоемкости и времени простоев на обслуживание осуществляется с учетом существующих нормативов [5,19,20]. Например, для подвижного состава (автотранспорта) принимается норматив трудоемкости в чел.-ч/1000 км.

Число станков (токарные, фрезерные, шлифовальные, строгальные и др.), разборочно-сборочных стендов и оборудования применяемого, как правило, на участках ТР рассчитывается по формуле:

$$P_0 = \frac{T_{У.ТР.} \cdot \varphi_0}{P_0 \cdot \Phi_0},$$

где $T_{У.ТР.}$ - годовой объем только участковых работ по ТР машин, где используется данное оборудование, чел.-ч; (определяется при распределении общего объема работ по ТР на постовые и участковые работы, см. приложение 7 таблица 2.2).

$$T_{У.ТР.} = T_{У.ТР.ДОР.} + T_{У.ТР.АВТ.} \quad (1-40)$$

где φ_0 - уровень неравномерности потребности в оборудовании:
 $\varphi_0 = 1, 2 \dots 1, 4$;

P_0 - число рабочих, одновременно работающих на данном оборудовании, чел.: $P_0 = 2$ чел.;

Φ_0 - эффективный фонд работы оборудования, определяемый с учетом простоев оборудования в ТР. час.

$$\Phi_0 = \Phi_H \cdot n_{см} \eta_0 \quad (> 41)$$

где η_0 - уровень использования оборудования по времени; $\eta_0 = 0, 7 \dots 0, 9$.

Отдельные виды оборудования (канавные подъемники, гайковерты, устройства для снятия и установки сборочных единиц), производственного инвентаря (верстаки, стеллажи, инструментальные ящики, средства сигнализации, тележки, домкраты, ручные прессы, механизированный инструмент и т.д.) выбираются в зависимости от:

- конструктивного решения рабочего места;
- по числу постов, с учетом их специализации, места расположения в зоне;
- возможности использования оборудования на нескольких соседних постах (или рабочих местах).

Перечень оборудования для ТО и ТР можно найти в специализированных каталогах и справочниках.

Перечень выбранного оборудования целесообразно свести в

таблицу 3

Т а б л и ц а 3 - Перечень выбранного оборудования

Наименования оборудования	Тип. модель	Кол-во	Техническая характеристика	Размеры, мм·мм	Площадь, м ²	Мощность, кВт
1	2	3	4	5	6	7
Оборудование, используемое в зоне постовых работ ТО и ТР						
Итого 1	-	I	-	-	$\Sigma S_{об. з.}$	$IN_{ос}$
Оборудование, используемое на участках (отделениях) ТР						
Итого 2	-	I	-	-	$\Sigma S_{об. уч.}$	

Примечание- В столбце 4 «Техническая характеристика» указывают тип оборудования (стационарное, передвижное или переносное, а также напольное или настольное).

Расчет площадей зон, участков, складов и вспомогательных помещений

Площади станций (пунктов) ТО по своему функциональному назначению подразделяются на три основные группы: производственно-складские; для хранения машин; вспомогательные площади.

Общая площадь производственных помещений должна быть не менее 20 м² на одного работающего.

Расчет зон ТО и ремонта F_3 производится по формуле

$$F_3 = f_M \cdot k_{np} \cdot k_n, \quad (1.57)$$

где f_M - площадь в плане, занимаемая машиной, м²;

k_{np} - число постов;

k_n - коэффициент, определяемый площадью, приходящейся на 1 м² поста габаритной площади, обслуживаемых машин, (коэффициент плотности расстановки машин).

Смысл коэффициента k_n заключается в том, что он представляет собой отношение площади, занимаемой машиной, проездами, проходами, рабочими местами к сумме площадей проекции машин в плане. Например, для автомобилей, при одностороннем расположении постов $k_n = 6...7$, двустороннем расположении и поточном методе выполнения операций ТО $k_n = 4...5$.

В настоящее время как производственная мощность, так и размер станций ТО (тракторов, автомобилей) в нашей стране принято оценивать показателем как число рабочих постов - K_{pn}

$$K_{pn} = \frac{T_n}{\Phi_n \cdot n_{cp}}, \quad (1.58)$$

где T_n - трудоемкость работ на посту, ч.;
 Φ_n - годовой фонд рабочего времени, ч.;
 n_{cp} - среднее число рабочих на посту, чел.

Расчет площадей производственных участков F_y , расположенных в основном здании производится по формуле

$$F_y = f_0 K_n, \quad (1.59)$$

где f_0 - общая площадь горизонтальной проекции по габаритным размерам оборудования, м²;

K_n - коэффициент плотности оборудования.

Для расчета f_0 предварительно на основе каталогов технологического оборудования и программы станции составляется ведомость (табель) необходимого оборудования и определяется его суммарная площадь.

Расчет площади зоны хранения машин, поступающих на обслуживание, рекомендуется выполнять по формуле

$$F_x = f_m \cdot A_x \cdot K_n^x, \quad (1.60)$$

где A_x - число машинно-мест хранения;

K_n^x - коэффициент плотности расстановки машинно-мест хранения.

К технологическому оборудованию относятся стационарные и переносные станки, стенды, приборы, приспособления, производственный инвентарь (верстаки, шкафы и т.д.), необходимые для выполнения работ по ТО и ТР.

Количество основного оборудования определяют по степени его использования. Если оно загружено полностью в течение рабочих смен, то расчет его количества Q_o , шт, производится исходя из трудоемкости работ:

$$Q_o = \frac{T_o}{\Phi_o \cdot P} = \frac{T_o}{D_{раб}^2 \cdot T_c \cdot C \cdot P \cdot \eta_{об}} \quad (1.61)$$

где T_o - трудоемкость работ по данной группе или виду работ данной группы, ч;

Φ_o - производственный фонд времени единицы оборудования, ч;

P - число рабочих, одновременно работающих на данном виде оборудования, чел;

$\eta_{об}$ - коэффициент использования оборудования по времени.

Значения коэффициента $\eta_{об}$, принимаются в зависимости от рода, назначения и характера производства в пределах 0,60...0,90.

Если оборудование используется периодически, то оно устанавливается комплектом по таблицю оборудования или на основании технологических карт на выполнение работ.

Оборудование общего назначения (верстаки и т.п.) рассчитывают исходя из числа рабочих. Количество подъемно-транспортного оборудования (конвейеры, тельферы, передвижные краны, кран-балки и т.п.) определяют по числу механизированных поточных линий обслуживания и уровню механизации подъемно-транспортных операций.

Технологическая планировка зон и участков представляет собой план расстановки оборудования, инвентаря, подъемно-транспортных и вспомогательных средств с учетом принятыми организацией и технологией выполняемых работ. С учетом противопожарной опасности, санитарно-экономических требований предусматривается размещение:

- моечно-очистительного оборудования;
- постов диагностики: Д-1; Д-2;
- разборно-сборочных, регулировочных и смазочных постов.

Запас топливо-смазочных материалов для проведения операций ТО и ремонта определяется с учетом существующих норм расхода таких материалов.

Посты диагностики располагают в обособленном помещении (посту) или в общем помещении основного здания.

В организационно-технологических картах на проведение таких видов технического обслуживания как ТО-1, ТО-2 предусматривается выполнение диагностических операций. При размещении диагностического оборудования учитывается необходимость наличия тормозных стендов для определения, например, тяговых показателей машин (тракторов), мощностных и экономических показателей.

Размеры основных каналов проектируются с учетом следующих требований:

- 1 - длина рабочей зоны канавы должна быть не менее габаритной длины машины (подвижного состава);
- 2 - ширина канавы устанавливается исходя из размеров колес машин;

3 - глубина канавы должна обеспечивать свободный доступ к агрегатам, узлам, деталям, расположенным снизу (принимается равной 1,2...1,5 м).

Прямоточное расположение постов используют для проведения операций ЕТО, ТО-1, ТО-2 при поточном методе обслуживания машин. При тупиковом расположении постов в зонах ТО и ремонта рекомендуется применять расстановки обслуживаемых машин (представленные на рис.)

- прямоугольная однорядная;
- прямоугольная двухрядная;
- косоугольная однорядная;
- комбинированная.

На территории СТО помимо основного здания (мастерской) предусматривают открытую площадку для хранения машин (навесы), склады для хранения кислорода, лаков, краски, ацетилен и других материалов.

Трудоемкость работы на посту (T_n) обслуживания (например, грузового автомобиля) определяется по формуле

$$T_n = L_2 \cdot N \cdot t' \cdot k_1, \quad (1.62)$$

где L_2 - среднегодовой пробег (наработка) машины;

N - количество обслуживаемых машин;

t' - удельная трудоемкость ТО и ремонта машин (чел.-ч/1000 км);

k_1 - доля работ на посту от общей трудоемкости работ на пункте.

$$N = \Pi \cdot K_{pn}, \quad (1.63)$$

где Π - пропускная способность поста, машин/год

$$\Pi = \frac{D_p T_{cm} K_{cm} \tau}{T_n}, \quad (1.64)$$

где D_p - количество дней работы СТО в году, дн.;

T_{cm} - длительность смены;

K_{cm} - число смен;

τ - коэффициент использования времени смены.

В соответствии с заданием, в некоторых случаях, по заданию руководителя осуществляются также расчеты параметров вентиляции, освещения, отопления, потребность в спецодежде и индивидуальных средствах защиты, разрабатываются меры по обеспечению экологической безопасности.

Работы по общей диагностике Д-1 проводят на самостоятельных постах (линиях) или совмещают с работами, выполняемыми на постах ТО-1.

Поэлементную (углубленную) диагностику выполняют на специализированных постах участка Д-2.

Объем работ по видам диагностики примерно составляет для Д-1 - 50...60% и

Д-2 - 40...50% от общего объема диагностических работ, выполняемых при первом и втором техническом обслуживании и текущем ремонте.

В зависимости от метода организации технического обслуживания возможно следующее распределение работ ТО-2:

- при выполнении ТО-2 на универсальных постах: 10% в цехах, 65% на постах зоны ТО-2 и 25% (смазочные и регулировочные работы) на постах линии ТО-1, которые в период работы зоны ТО-2 свободны, так как первое техническое обслуживание проводится в межсменное время;
- при выполнении ТО-2 на поточной линии: 10% в цехах и 90% на постах линии ТО-2.

Технологическое проектирование зон ТО и ремонта производится на основе установленной программы по видам ТО и ТР и принятому режиму работы зон. Проектирование заключается в определении числа постов и линий обслуживания, расчете и распределении рабочей силы по постам, расчете и подборе оборудования, определении площадей и разработке планировочного решения зон ТО и ремонта.

Режим работы зон ТО зависит от режима работы подвижного состава на линии и суточного рабочего периода.

Если автомобили работают на линии 1, 1,5 или 2 рабочие смены, то ЕО и ТО-1 выполняют в оставшееся время суток или в межсменное время, организуя работу также в 1, 1,5 или 2 рабочие смены.

Межсменное время - это период между возвратом первого автомобиля и выпуском последнего.

ТО-2 выполняют преимущественно в одну (иногда в ночную) смену.

Режим работы участков диагностики зависит от режима работы зон ТО и ТР.

Участок диагностики Д-1 обычно работает одновременно с зоной ТО-1. Диагностирование Д-1 после ТО-2 и ТР проводят в дневное время.

Участок поэлементной (углубленной) диагностики Д-2 работает в одну или две смены.

Распределение объема работ ТО и ТР по производственным зонам и участкам.

Объем работ ТО и ТР распределяется по местам его выполнения по технологическим и организационным признакам. ТО и ТР выполняются на постах и производственных участках. К постовым относятся работы по ТО и ТР, выполняемые непосредственно на автомобиле (моечные, уборочные, смазочные, крепежные, диагностические и др.). Работы по проверке и ремонту узлов, механизмов и агрегатов, снятых с автомобиля, выполняются на участках: агрегатном, механическом, электротехническом и др. Учитывая особенности технологии производства, работы по ЕО и ТО-1 выполняются в самостоятельных зонах. Постовые работы по ТО-2, выполняемые на универсальных постах, и ТР обычно производятся в общей зоне. Работы по диагностированию Д-1 производятся на самостоятельных постах (линиях) или совмещаются с работами, выполняемыми на постах ТО-1. Диагностирование Д-2 обычно выполняется на отдельных постах. При ТО-2 возникает необходимость в снятии отдельных приборов и узлов для устранения неисправностей и контроля на специальных стендах на производственных участках. В основном это работы по системе питания, электротехнические, аккумуляторные и шиномонтажные работы. Поэтому выполнение 90—95 % объема работ ТО-2 планируется на постах, а 5—10 % — на производственных участках. В практике проектирования этот объем работ распределяется равномерно по соответствующим участкам.

Распределение работ по самообслуживанию предприятия представлено в Приложении 7.

Распределение объема работ по диагностированию Д-1 и Д-2. Общий годовой объем диагностических работ между Д-1 и Д-2 распределяется следующим образом. Работы по Д-1 ($T_{Д-1Г}$) составляют 50—60 %, а по Д-2 ($T_{Д-2Г}$) — 50—40 % от общего объема диагностических работ ($\Sigma T_{ДГ}$), выполняемых за год при ТО-1, ТО-2 и ТР.

В зависимости от метода организации диагностирование Д-1 подвижного состава может выполняться на отдельных постах или быть совмещено с процессом ТО-1. Диагностирование Д-2 обычно проводится на отдельных постах.

При известном режиме работы зоны ТО и суточной производственной программе определяют ритм производства R , представляю-

щий собой долю времени работы зоны ТО, приходящуюся на выполнение одного обслуживания данного вида:

$$R = \frac{T_{об} \cdot 60}{N_{ic}}, \quad (1.18)$$

где $T_{об}$ - продолжительность работы зоны по данному виду ТО в течение суток, ч;

N_{ic} - число обслуживаемых единиц подвижного состава (раздельно по каждому виду ТО и диагностики) в сутки, шт.

Суточный режим зоны ТР составляет две, а иногда три рабочие смены, из которых в одну (обычно дневную) смену работают все производственно-вспомогательные участки и посты ТР. В остальные рабочие смены выполняют постовые работы по ТР автомобилей, необходимость в котором была выявлена при техническом обслуживании, или по заявке водителя.

Исходной величиной для расчета числа постов обслуживания служит такт поста.

Такт поста τ представляет собой время простоя автомобиля под обслуживанием на данном посту:

$$\tau = \frac{t_i \cdot 60}{P_u} + t_n, \quad (1.19)$$

где t_i - трудоемкость работ по обслуживанию (ЕО, ТО-1, ТО-2), выполняемому на данном посту, чел-ч;

t_n - время, затрачиваемое на передвижение автомобиля при установке его на пост и съезд с поста, мин;

P_u - число рабочих, одновременно работающих на посту, чел.

Время передвижения автомобиля t_n зависит от его габаритов и принимается равным 1...3 мин.

Число рабочих на посту P_n принимается исходя из объема работ данного вида ТО с учетом наиболее полного использования фронта работ на посту.

При выполнении полного объема работ каждого вида ТО на универсальных постах их число $X_{об}$ определяется из следующего выражения:

$$X_{об} = \frac{\sum t_o}{T_{об} \cdot 60} = \frac{\tau}{R}, \quad (1.20)$$

где $\sum t_o$ - общее время простоя всех автомобилей под обслуживанием, мин.

Время $\sum t_o$ определяется по формуле

$$\sum t_o = \left(\frac{t_i \cdot 60}{P_n} + t_n \right) \cdot Ni_c . \quad (1.21)$$

При выполнении ТО-2 возможно увеличение времени простоя автомобиля на посту за счет устранения дополнительных неисправностей, что учитывается коэффициентом использования времени поста $\eta = 0,85 \dots 0,90$:

$$X_2 = \frac{\tau_2}{R_2 \cdot \eta} . \quad (1.22)$$

Число специализированных постов диагностики (Д-1 или Д-2) X_D определяется по выражению:

$$X_{Di} = \frac{T_{Di}}{\Phi_n \cdot P_n \cdot \eta} = \frac{T_{Di}}{D_{раб}^2 \cdot T_{см} \cdot C \cdot P_n \cdot \eta} , \quad (1.23)$$

где T_{Di} - годовой объем диагностических работ, чел.-ч;
 Φ_n - годовой фонд времени поста диагностики, ч;
 P_n - число рабочих (1...2) на посту, чел;
 $D_{раб}^2$ - число рабочих дней зоны диагностики в году, дней;
 $T_{см}$ - продолжительность смены, ч;
 C - число смен.

Расчет числа постов и линий при поточном методе обслуживания более сложен и подробно описан в литературе.

Число постов ТР рассчитывают исходя из суммарной трудоемкости постовых работ и фонда рабочего времени

$$X_{ТР} = \frac{T_n \cdot K_{ТР} \cdot \varphi}{D'_{раб} \cdot T_c \cdot P_n \cdot \eta_n} , \quad (1.24)$$

где T_n - суммарная трудоемкость работ, выполняемых на постах ТР, чел.-ч;

$K_{ТР}$ - коэффициент, учитывающий долю объема работ, выполняемую на постах ТР в наиболее загруженную смену;

φ - коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей на посты ТР;

$D'_{раб}$ - число рабочих дней в году, дн.;

T_c - продолжительность рабочей смены, ч;

P_n - число рабочих на посту, чел;

η_n - коэффициент использования рабочего времени поста.

Обычно на посту работает 1 человек (или не более 2). При расчетах принимаются следующие значения коэффициентов:

- в наиболее загруженную смену выполняется 50...60% работ ($K_{\text{ТР}} = 0,50... 0,60$);

- $\varphi = 1,2...1,5$; $\eta_{\text{п}} = 0,85... 0,90$.

1.10.1 Расчет искусственного освещения

Во всех помещениях пункта технического обслуживания должна быть общая система освещения. Применяем наиболее экономичные газоразрядные лампы белого света типа ЛБ. Для местного освещения принимаем лампы накаливания мощностью до 200 Вт, а светильники для этих ламп универсальные, типа ОД. На участках пунктах ТО общая освещенность рекомендуется 300лк. Принимаем лампы белого цвета мощностью 40Вт (ЛБ 40). Данная люминесцентная лампа имеет мощность светового потока равную 3000лм []. Количество светильников определим по формуле:

$$n_c = E_H \cdot S_n \cdot L \cdot k_3 \cdot \eta / \Phi_{\text{л}}, \quad (1.65)$$

где n_c - количество светильников, шт.;

E_H - нормируемая номинальная освещенность, $E_H = 300\text{лк}$ [];

S_n - площадь освещаемого помещения, м^2 ;

L - коэффициент минимальной освещенности, $L = 1,3$ [];

k_3 - коэффициент запаса, $k_3 = 1,6$ [];

η - коэффициент использования светового потока лампы, $\eta = 0,4$ [];

$\Phi_{\text{л}}$ - световой поток одной лампы, $\Phi_{\text{л}} = 3000$ лк [].

Произведем проверку, при которой фактическая освещенность не должна отличаться от расчетной более чем на 10...12%. Фактическая освещенность определяется по формуле:

$$n_c = E_H \cdot S_n \cdot L \cdot k_3 \cdot \eta / \eta_c, \quad (1.66)$$

1.10.2 Расчет отопления пункта ТО

Для нагревания воздуха в производственном помещении принимаем систему центрального отопления с водяным носителем и ребристыми трубами.

Необходимое количество ребристых труб определяем по формуле

$$n = \frac{V \cdot (q_0 + q_b) \cdot (T_b - T_n)}{K \cdot (T_{cp} + T_b) \cdot \Phi_c}, \quad (1.67)$$

где q_0, q_b - удельные теплопотери помещения и с вентиляционным воздухом, Вт/(м³·°С);

T_b, T_n - температура воздуха внутри помещения и снаружи, °С;

V - объём помещения, м³;

K - коэффициент теплоотдачи нагревательного элемента, Вт·(м²·°С);

T_{cp} - средняя температура теплоносителя, °С;

Φ_c - площадь теплоотдачи ребристой трубы, м².

1.10.3 Расчёт вентиляции пункта ТО автомобилей

Необходимый воздухообмен определяем по формуле

$$L = k \cdot V, \quad (1.68)$$

где L - воздухообмен, м³/ч;

k - кратность воздухообмена, ч.

Потери напора воздуха в воздуховодах определяем по формуле

$$P = U^2 \cdot \frac{\rho}{2} \cdot \left(1 + \lambda \frac{l}{d} + \sum \xi \right), \quad (1.69)$$

где P - потери напора, Па;

U - скорость воздуха в воздуховоде, м/с;

ρ - плотность воздуха, кг/м³;

λ - коэффициент потерь напора по длине воздуховода;

l - суммарная длина воздуховода, м;

d - диаметр воздуховода, м;

$\sum \xi$ - сумма коэффициентов местных сопротивлений.

Диаметр воздуховода зависит от величины воздухообмена и скорости движения воздуха в воздуховоде, т.е.

$$d = 0,013 \sqrt{\frac{L}{U}}, \quad (1.70)$$

Исходя из расчета необходимого воздухообмена и потери давления в воздуховоде выбираем марку вентилятора [].

6 Технико-экономическая оценка проекта

Основа технико-экономической оценки - это сравнительная оценка существующей системы технической эксплуатации и проектируемой.

Например, в проектируемом варианте техническое обслуживание, устранение неисправностей, заправку машин, хранение техники проводятся комплексно (специализированным звеном, с полной механизацией всех процессов, применением всех современных средств технической диагностики и др.). Исходные данные для технико-экономического обоснования разработанных предложений по технической эксплуатации и сервисному обслуживанию машин представлены в табл.

Основными критериями технико-экономической оценки технического обслуживания машин являются затраты труда, эксплуатационные затраты денежных средств на проведение ТО и годовая экономия по сравнению с исходным вариантом.

Исходные данные [8] для расчета экономической оценки проекта приведены в таблице 1.

Годовая экономия затрат труда определяется по формуле

$$Э_2 = T_1 - T_2, \quad (4.1)$$

где T_1 – затраты труда на проведение ТО в исходном варианте, ч;

T_2 – затраты труда на проведение ТО в проектируемом варианте, ч.

15

Таблица 1 - Исходные данные для технико-экономического обоснования проектируемых мер технической эксплуатации

Показатели	Обозначения	Варианты		Отклонения, %
		исходный	проектируемый	
1	2	3	4	5
Суммарная трудоемкость работ технического обслуживания, ч В том числе на устранение неисправностей в поле	T_1, T_2 $T_{уп1},$ $T_{уп2}$			
2. Состав обслуживающего персонала, чел	$Ч_1, Ч_2$			
3. Часовые тарифные ставки, руб.	$C_ч$			
4. Коэффициенты, учитывающие доплату: - за вспомогательное время; - премии, отпуск, соцстрахование; - за совмещение профессий, %	K_2 K_1 $P_{сп}$			

5. Балансовая стоимость пункта (станции) ТО, руб. в том числе - оборудования, руб.; - машин АТО-А, руб.	$C_{бп}$ $C_{б\text{ об}}$ $C_{б\text{ а}}$			
6. Нормы амортизационных отчислений, на ремонт и обслуживание, %, - зданий -оборудования - мобильных АТО	A_z A_o A_m			
7. Комплексная цена топлива, руб./кг	$Ц_k$			
8. Удельный расход топлива, кг/усл. га	$g_{\text{усл.га}}$			
9. Стоимость доставки машин на пункт ТО	$Z_{хп}$			
10. Коэффициент технической готовности машин	$K_{тг}$			
11. Суммарный годовой объем механизированных работ, усл. га	$\theta_{\text{год}}$			
12. Процент повышения производительности МТП от внедрения проекта ТО	$P_{пт}$			
13. Условно постоянные затраты на эксплуатацию МТП в расчете на 1 усл. га (без оплаты труда и расхода топлива), руб.	$Z_{уп}$			
14. Условно постоянные затраты на ТОРХ в расчете на 1 усл. га	$Z'_{уп}$			

Снижение затрат труда в % определяется по формуле

$$y_{\tau} = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \cdot 100. \quad (4.2)$$

Эксплуатационные затраты определяются по каждому варианту технического обслуживания (исходного и проектируемого), Для варианта обслуживания техники в сельском хозяйстве эти затраты можно рассчитать по формуле

$$\mathcal{E} = Z_{п} + Z_{а} + Z_{рто} + Z_{гсм} + Z_{пр} + Z_{хп} + Z_{пс}, \quad (4.3)$$

где $Z_{п}$ - заработная плата с начислениями работников, руб.;

Z_a - амортизационные отчисления на здания и оборудование ПТО
ТО,

руб.;

$Z_{рто}$ - затраты на ремонт и ТО оборудования, здания, руб.;

$Z_{тсм}$ - затраты на ТСМ при проведении ТО машин, руб.;

$Z_{пр}$ - стоимость отопления, освещения, электроэнергии на работу
оборудования и другие прочие затраты, руб.;

$Z_{хп}$ - затраты на перемещение машин на пункт (станцию) ТО, руб.;

$Z_{ис}$ - затраты на содержание передвижных средств ТО и ремонта
(АТО, МПР и др.), руб.

Годовую экономию эксплуатационных затрат определяют по формуле

$$\mathcal{E}_Г = (\mathcal{E}_{исх} - \mathcal{E}_{пр}) + \mathcal{E}_д, \quad (4.4)$$

где $\mathcal{E}_{исх}$, $\mathcal{E}_{пр}$ - затраты исходного и проектируемого варианта, руб.;

$\mathcal{E}_д$ - дополнительная годовая экономия, руб.

Дополнительная годовая экономия определяется по формуле

$$\mathcal{E}_д = \mathcal{E}_{торх} + \mathcal{E}_{тсм} + \mathcal{E}_{пт}, \quad (4.5)$$

где $\mathcal{E}_{торх}$ - экономия от снижения затрат денежных средств на техническое обслуживание, текущий ремонт и хранение, руб.;

$\mathcal{E}_{тсм}$ - экономия от уменьшения расхода топлива, руб.;

$\mathcal{E}_{пт}$ - экономия от повышения производительности МТП, руб.

По данным НИИ и практики внедрения прогрессивных форм технического обслуживания МТП известно, что экономия от снижения затрат на ТО, ремонт в поле и хранение в расчете на 1 усл. га ($P_{торх}$) составляет 25...30%, экономия от уменьшения расхода топлива составляет 20% [8].

При внедрении прогрессивной формы технического обслуживания простой машинно-тракторного парка из-за технических неисправностей и время нахождения на ТО сокращается, в результате чего сменная продолжительность рабочего времени увеличивается, что приводит к повышению производительности МТП.

Исследователями и практикой установлено, что увеличение производительности МТП ($P_{пт}$) составляет 5...10% [8].

Экономия от снижения затрат на ТОРХ определяется по формуле

$$\mathcal{E}_{ТОРХ} = \theta \cdot Z'_{ун} \cdot \frac{P_{ТОРХ}}{100}, \quad (4.6)$$

где θ - суммарный годовой объем механизированных работ, усл. га;

$Z'_{ун}$ - условно постоянные затраты на ТОРХ в расчете на 1 усл.га, руб.

Экономия от снижения затрат на ТО, ремонт в поле и хранение в расчете на 1 усл. га составляет

$$P_{ТОРХ} = \frac{Z_{ТОРХ} \cdot 25}{100}$$

(4.7)

Затраты на ТО, ремонт и хранение определяются

$$Z_{ТОРХ} = \frac{\sum B_{СТ} \cdot a_{ТОРХ}}{100}$$

(4.8)

где $\Sigma B_{СТ}$ - суммарная балансовая стоимость всех тракторов или автомобилей, руб.;

$a_{ТОРХ}$ - норма отчислений на ТО, ремонт и хранение, %

Условно постоянные затраты на ТОРХ в расчете на 1 усл. га определяют

$$Z_{УП}^1 = \frac{Z_{ТОРХ} + P_{ТОРХ}}{Q}$$

(4.9)

Снижение расхода топлива определяется по формуле

$$g_{ТСМ} = \theta \cdot g_{усл.га} \cdot \frac{P_{ТСМ}}{100}, \quad (4.7)$$

где $g_{усл.га}$ – удельный расход топлива, кг/усл.га.

Экономия от снижения расхода топлива определяется по формуле

$$\mathcal{E}_{ТСМ} = g_{усл.га} \cdot Ц_{к}, \quad (4.8)$$

где $Ц_{к}$ – комплексная цена 1 кг топлива, руб.

Экономия от повышения производительности машинно-тракторного парка определяется по формуле [8]

$$\mathcal{E}_{МТ} = Z_{УП} \cdot \frac{P_{МТ}}{100} \cdot \theta \cdot \left(1 + \frac{P_{МТ}}{100} \right) \quad (4.9)$$

где $Z_{УП}$ – условно-постоянные затраты на эксплуатацию МТП в расчете на 1 усл. га (без оплаты труда и расхода топлива), руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аллилуев В.А., Ананьин А.Д., Михлин В.М. Техническая эксплуатация машинно-тракторного парка. - М.: Агропромиздат, 1991.- 367 с.: ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
2. Аллилуев В.А., Ананьин А.Д., Морозов А.Х. Практикум по эксплуатации машинно-тракторного парка. - М.: Агропромиздат, 1987.- 304 с.: ил.
3. Евсюков Т.П. Курсовое и дипломное проектирование по эксплуатации МТП. - М.: Колос, 1988.
4. Иофинов С.А., Бабенко Э.П., Зувев Ю.А. Справочник по эксплуатации машинно-тракторного парка. М.: Росагропромиздат, 1985.
5. Иофинов С.А., Лышко Г.П. Эксплуатация машинно-тракторного парка. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1984. – 351 с., ил.
6. Ленский А.В. Специализированное техническое обслуживание машинно-тракторного парка. М.: Россельхозиздат, 1989.
7. Пасечников Н.С. Научные основы технического обслуживания машин в сельском хозяйстве. М.: Колос, 1983.
8. Семейкин В. Оперативное планирование технического обслуживания тракторов и автомобилей. - М.: Росагропромиздат, 1989.
9. Техническая эксплуатация сельскохозяйственных машин (с нормативными материалами). М.: ГОСНИТИ, 1993.
10. Техническая эксплуатация автомобилей. Учебник для вузов / Б.С. Кузнецов и др. - М.: Транспорт, 1989. - 413 с.
11. Эксплуатация машинно-тракторного парка. Учебное пособие для сельскохозяйственных вузов / под ред. Будько Ю.В. Минск: Ураджай, 1991. – 336 с.: ил.

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное образовательное учреждение
ВО Ставропольский государственный аграрный университет**

К защите допущен:

К.т.н., доцент

_____ **Л.И.Высочкина**

" ____ " _____ **20** г.

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАКТОРОВ
В УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВА**

ПМ2.ТЭТМ.00.00.00 ПЗ

Студент _____

Д.Д. Петров

" ____ " _____ **200** г.

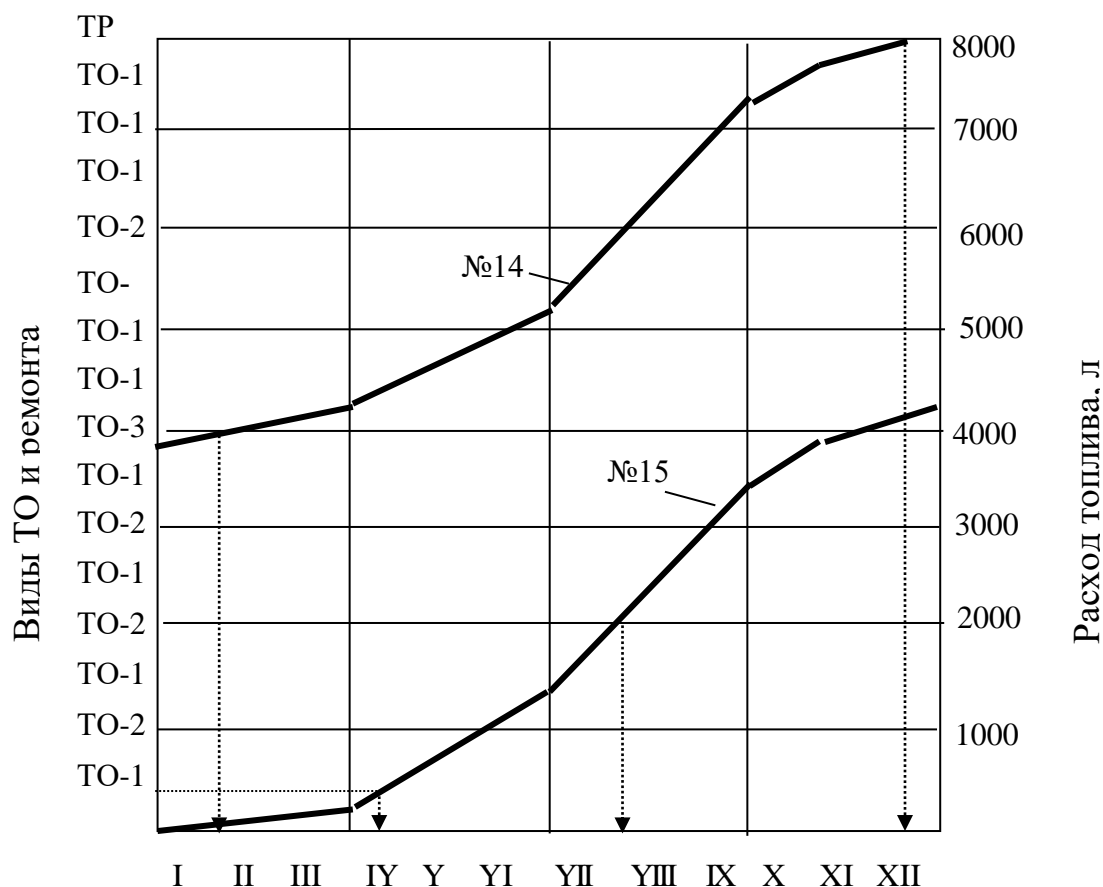
Руководитель
к.т.н., доцент _____

Л.И. Высочкина

" ____ " _____ **200** г.

200 г.

Приложение 2



Марка трактора	Хоз. номер	Виды ТО и ремонтов												Число ТО и ремонтов			
		1	2	3	Т	Р	1	2	3	Т	Р						
Т-25А	№14	-	3	-	1	-	1	1,2	1	1	1	-	ТР	6	1	1	1
	№15	-	-	-	1	1	-	1,2	1	1,1	-	-	3	6	1	1	-
Число ТО и ремонтов	ТО-1	-	-	-	2	1	1	2	2	3	1	-	-	12	2	2	1
	ТО-2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-				
	ТО-3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1				
	ТР	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1				

План-график проведения ТО и ремонта тракторов Т-25А

Таблица 2 – Технические характеристики гусеничных тракторов

Показатель	Марка трактора				
	Т-70С	ДТ-75МВ	ДТ-175С	Т-150	Т-4А
Номинальная мощность двигателя $N_{ен}$, кВт	51,5	66,1	125,1	110,4	95,6
Номинальная частота вращения коленчатого вала n_H , с ⁻¹	35,0	29,1	30,0	33,3	28,3
Масса и вес трактора (эксплуатационные) G , кН	44,8	63,1	78,6	77,4	80,8
Часовой расход топлива $G_{ТН}$, кг/ч	14,0	16,7	29,6	27,8	24,0
Продольная база L , м	1,895	1,612	1,746	1,800	2,462
Колея B , м	1,350	1,330	1,330	1,435	1,384
Габариты, м:				4,75	
длина	3,570	4,675	5,460	0	4,575
ширина	1,550	1,740	1,900	1,850	1,952
высота	2,895	2,650	2,900	2,462	2,568
Ширина гусеницы, м	0,300	0,390	0,420	0,390	0,420

Таблица 4 – Технические характеристики колесных тракторов

Показатель	Марка трактора						
	Т-40М	МТЗ-80	МТЗ-82	ЮМЗ-6КМ	МТЗ-100	Т-150К	К-701
Номинальная мощность двигателя $N_{ен}$, кВт	36,8	58,9	58,9	44,5	77,2	121,5	221,0
Номинальная частота вращения коленчатого вала n_H , с ⁻¹	30,0	36,7	36,7	29,2	36,7	35,0	31,7
Вес трактора G , кН	26,3	32,4	37,0	34,3	41,1	80,0	131,3
Продольная база L , м	2,145	2370	2,450	2,450	2,500	2,860	3,200
Колея B , м	1,2	1,2	1,25	1,26...	1,3	1,68	2,115

	...1, 8	...1, 8	...1, 8	1,86	...2, 1	...1, 86	
Габариты, м:	3,66	3,81	3,93		4,12	5,98	
длина	0	5	0	4,095	0	5	7,400
ширина	2,10	1,97	1,97		1,97	2,22	
	0	0	0	1,884	0	0	2,820
высота	2,37	2,48	2,48		2,79	2,82	
	0	5	5	2,450	0	5	3,530

Таблица 37 – Ориентировочные значения расхода топлива при работе машинно-тракторных агрегатов (кг/ч)

Марка трактора	На остановках при холостой работе двигателя G_{To}	При холостой работе трактора	При холостом ходе агрегата G_{Tx}	При рабочем ходе агрегата G_{Tp}
Т-4А	2,5	8,2...10,5	9,5...13,0	17,0...23,4
Т-150	2,5	10,0...12,0	11,5...14,0	22,0...26,5
ДТ-75М	1,9	6,5...8,7	7,5...10,0	14,0...16,5
Т-70С	1,2	5,2...7,2	6,0...8,0	11,5...13,5
К-701	3,5	16,5...27,0	19,0...30,0	32,0...51,0
Т-150К	2,5	10,0...13,5	11,5...17,0	25,0...30,0
МТЗ-80/82	1,4	5,0...7,0	5,5...8,5	10,5...14,8
ЮМЗ-6Л/6М	1,3	3,3...4,5	4,2...6,5	8,5...11,6

Таблица 44 – Часовая и сменная эталонная выработка трактора

Марка трактора	Нормативная эталонная выработка, усл.эт.га	
	часовая $W_{чэ}$	сменная $W_{смэ}$ ($T_{см}=7ч$)
К-701	2,70	18,90
К-700А	2,20	15,40
К-700	2,10	14,70
Т-150, Т-150К	1,65	11,55
ДТ-175С	1,80	12,60
ДТ-75, Т-74	1,0	7,0
ДТ-75М	1,10	7,70
МТЗ-100	0,98	6,86
МТЗ-102	1,02	7,14
МТЗ-80	0,70	4,90
МТЗ-82	0,73	5,11
ЮМЗ-6М	0,60	4,20
Т-40М	0,53	3,71
Т-40АМ	0,54	3,78
Т-30	0,35	2,45
Т-25А	0,30	2,10
Т-16	0,22	1,54

Таблица 1 - Периодичность технического обслуживания тракторов

Марка трактора	Периодичность технического обслуживания					
	ТО-1		ТО-2		ТО-3	
	л	усл. га	л	усл. га	л	усл. га
К-744Р1, Р2, Р3	5800		23200		46400	
К-701	<u>5500</u>	<u>400</u>	<u>22000</u>	<u>1600</u>	<u>44000</u>	<u>3200</u>
К701М	2700	195	10800	780	43200	3120
Т-150	<u>2500</u>	<u>250</u>	<u>10000</u>	<u>1000</u>	<u>20000</u>	<u>2000</u>
Т-150К	1200	120	4800	480	19200	1920
ДТ-175С						
Т-4А	<u>2100</u>	<u>145</u>	<u>8400</u>	<u>580</u>	<u>16800</u>	<u>160</u>
	1000	70	4000	280	16000	1120
ДТ-75М	<u>1450</u>	<u>110</u>	<u>5800</u>	<u>440</u>	<u>11600</u>	<u>880</u>
ДТ-75МВ	700	54	2800	216	11200	864
	2200	170	8800	680	17600	1360
ДТ-75Н	-	-	-	-	-	-
Т-130М	<u>2080</u>	<u>190</u>	<u>8320</u>	<u>760</u>	<u>16640</u>	<u>1520</u>
Т-100М	1000	92	4000	370	16000	1480
	-	-	-	-	-	-
Т-70С	600	63	2400	250	9600	1000
МТЗ-100	1550	125	6200	500	12400	1000
МЗ-102	-	-	-	-	-	-
МТЗ-80	<u>1250</u>	<u>110</u>	<u>5000</u>	<u>440</u>	<u>10000</u>	<u>880</u>
МЗ-82	600	52	2400	210	9600	840
ЮМЗ-6Л	<u>1000</u>	<u>94</u>	<u>4000</u>	<u>380</u>	<u>8000</u>	<u>760</u>
	480	45	1920	180	7680	720
Т-40М	540	37	2160	150	8640	600
Т-40АМ						
Т-25А	<u>500</u>	<u>48</u>	<u>2000</u>	<u>190</u>	<u>4000</u>	<u>380</u>
Т-16	240	23	960	92	3840	370
Т-30	560	52	2240	210	4500	420

*В числителе указаны расход топлива и объем выполненных работ между видами ТО при периодичности ТО-1 – 125 моточасов; ТО-2 – 500; ТО-3 – 1000, а в знаменателе – при периодичности ТО-1 – 60 моточасов, ТО-2 – 240, ТО-3 – 960.

Таблица 2 - Трудоемкость и продолжительность проведения ТО тракторов при периодичности ТО 125-500-1000 моточасов.

Марка трактора	Трудоемкость одного ТО, ч					Продолжительность одного ТО, ч			
	ЕТО	ТО-1	ТО-2	ТО-3	СТО	ЕТО	ТО-1	ТО-2	ТО-3
К-701	0,6	2,7	14,0 (12,4)	25,2 (21,8)	18,3 (16,1)	0,3	0,9	7,7 (6,8)	12,0 (11,2)
К-700А	1,0	3,0	15,3 (10,4)	43,2 (24,5)	29,3 (25,7)	0,5	1,0	5,3 (3,6)	14,0 (8,0)
Т-150К	0,2	2,3	8,1 (6,8)	42,3 (23,0)	5,3 (4,6)	0,2	1,3	2,8 (2,4)	15,9 (8,6)
Т-150	0,5	2,5	8,9 (7,5)	46,5 (25,0)	5,8 (5,1)	0,5	1,6	3,4 (2,9)	14,5 (7,8)
Т-4А	0,5	2,0	6,8	29,1	16,3	0,4	1,0	2,6	11,6
ДТ-75М	0,5	3,3	7,7	21,4	17,1	0,4	1,6	3,9	8,6
Т-70С	0,2	2,8	8,3	14,0	6,8	0,2	1,6	3,9	5,6
МТЗ-80/82	0,4	3,2	8,3 (5,2)	19,8 (11,2)	3,5 (3,1)	0,4	2,6	4,6 (2,9)	10,5 (5,9)
Т-40М	0,4	2,0	6,8	18,0	19,8	0,4	1,2	3,4	7,2
ЮМЗ-6А	0,4	2,5	7,3	26,1	14,9	0,4	1,5	4,2	10,2
Т-25А	0,5	2,4	3,8	10,8	0,9	0,5	2,4	2,8	5,0
Т-16М	0,5	1,1	3,2	7,7	1,8	0,5	1,1	2,5	3,6
ЛТЗ-60	0,1	1,0	3,8	12,1	2,8	0,1	1,0	2,1	6,4
ЛТЗ-155	0,2	1,5	4,1	9,8	3,5	0,2	1,5	2,5	5,0

Примечание: В скобках приведены значения трудоемкости и продолжительности при обслуживании энергонасыщенных тракторов на типовых СТОТ.

Таблица – Продолжительность одного ТО, ч

Марка трактора	Продолжительность одного ТО, ч			
	ЕТО	ТО-1	ТО-2	ТО-3
К-701	0,3	0,9	7,7 (6,8)	12,0 (11,2)
К-700А	0,5	1,0	5,3 (3,6)	14,0 (8,0)
Т-150К	0,2	1,3	2,8 (2,4)	15,9 (8,6)
Т-150	0,5	1,6	3,4 (2,9)	14,5 (7,8)
Т-4А	0,4	1,0	2,6	11,6
Т-40АМ	0,4	1,2	3,4	7,2

ДТ-75М	0,4	1,6	3,9	8,6
Т-70С	0,2	1,6	3,9	5,6
МТЗ-80, МТЗ-82	0,4	2,7	6,9	19,8
ЮМЗ-6К, ЮМЗ-6ЛК	0,4	2,6	4,6 (2,9)	10,5 (5,9)
Т-16М	0,5	1,1	2,5	3,6
Т-25А	0,5	2,4	2,8	5,0
ЛТЗ-60	0,1	1,0	2,1	6,4
ЛТЗ-155	0,2	1,5	2,5	5,0

Примечание: В скобках приведены значения трудоемкости и продолжительности при обслуживании энергонасыщенных тракторов на типовых СТОТ

№ п/п	Марка трактора	Техническое состояние	Виды ТО												Число ТО, шт.			Трудоемкость, ТО час.			Общая трудоемкость, чел.год				
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ТО-1	ТО-2	ТО-3	ТО-1	ТО-2	ТО-3					
1	К-700А	ТО-1 (9)	□	○		○													5	2	-	2,5	10,6	4,32	33,7
2	К-700А	ТО-2 (6)		○		○			КР										6	1	-	2,5	10,6	4,32	25,6
3	К-700А	ТО-1 (5)		○			КР												7	1	-	2,5	10,6	4,32	28,1
4	К-700А	ТО-1 (28)		○			○	△											7	1	1	2,5	10,6	4,32	71,3
5	К-700А	ТО-1 (14)		○			□												7	1	1	2,5	10,6	4,32	71,3
6	К-700А	ТО-1 (5)		○			КР												7	1	-	2,5	10,6	4,32	28,1
7	К-700А	ТО-1 (11)		○			TP1												7	1	-	2,5	10,6	4,32	28,1
8	К-700А	TP2		○			○												7	1	1	2,5	10,6	4,32	71,3
9	К-700А	ТО-1 (9)		□			○												5	2	-	2,5	10,6	4,32	33,7
10	К-700А	ТО-1 (30)		○			○												7	1	1	2,5	10,6	4,32	71,3
11	К-700А	ТО-2 (2)		□			○												5	2	-	2,5	10,6	4,32	33,7
12	К-700А	ТО-1 (18)		○			○	△											7	1	1	2,5	10,6	4,32	71,3
13	К-700А	ТО-1 (10)		○			○												7	1	-	2,5	10,6	4,32	28,1
14	К-700А	ТО-1 (11)		○			TP1												7	1	-	2,5	10,6	4,32	28,1
15	К-700А	ТО-1 (13)		△			○												7	1	1	2,5	10,6	4,32	71,3
16	ДТ-75М	ТО-2 (6)					○												7	1	-	2,7	6,4	2,14	25,3
17	ДТ-75М	ТО-1 (5)		○			КР												7	1	1	2,7	6,4	2,14	46,7
18	ДТ-75М	ТО-1 (14)					□												7	2	1	2,7	6,4	2,14	53,1
19	ДТ-75М	ТО-1 (38)					○												7	1	-	2,7	6,4	2,14	25,3
20	ДТ-75М	ТО-1 (11)					○												7	1	-	2,7	6,4	2,14	25,3
21	ДТ-75М	ТО-1 (5)		○			КР												7	1	-	2,7	6,4	2,14	25,3
22	ДТ-75М	ТО-1 (28)		○			○	△											7	1	1	2,7	6,4	2,14	46,7
23	ДТ-75М	TP-2		○			○												8	1	1	2,7	6,4	2,14	49,4
24	ДТ-75М	ТО-1 (9)		□			○												7	2	-	2,7	6,4	2,14	31,7
25	ДТ-75М	ТО-1 (30)		△			○												7	1	1	2,7	6,4	2,14	46,7
26	МТЗ-80	ТО-1 (11)		○			TP1												10	1	1	3,2	8,3	19,8	60,1

Условные обозначения:

- - Техническое обслуживание №1
- - Техническое обслуживание №2
- △ - Техническое обслуживание №3

Среднегодовые пробеги грузовых и легковых автомобилей (тыс. км)

1. Автомобили бортовые		
Модели	Грузоподъемность, т	Среднее значение
1	2	3
1.1. Неполноприводные		
УАЗ-451-ДМ	1.0	40
ГАЗ-33021	1.5	44
ГАЗ-3306	3.0	50
ГАЗ-53А	4.0	46
ГАЗ-53-12	4.5	45
ГАЗ-3007	4.5	61
ЗИЛ-130-80	6.0	60
ЗИЛ-431410	6.0	73
КАМАЗ-4325	6.5	99
Урал-377Н	7.5	63
КАМАЗ-5320	8.0	98
МАЗ-5335	8.0	66
ЗИЛ-133-ГЯ	10,0	71
КАМАЗ-53212	10,0	99
КРАЗ-257-Б1	12,0	55
КРАЗ-250	13,3	76
1.2. Полноприводные		
УАЗ-452Д	0.8	53
УАЗ-3303	0.8	62
ГАЗ-66-11	2,0	54
Урал-375-ДМ1	5,0	48
Урал-4320-10	5,0	50
ЗИЛ-131	5,0	48
КАМАЗ-4310	6,0	56
КРАЗ-255-Б1	7,5	55
1.3. Газобаллонные		
ГАЗ-53-27	4,0	57
ЗИЛ-431610	5,5	64
КАМАЗ-53208	7,5	67
КАМАЗ-53213	10,0	67
2. Автомобили - самосвалы		
САЗ-3502	2,4	48
ГАЗ-САЗ-3507	4,2	53
ГАЗ-САЗ-4509	4,2	51

1	2	3
ЗИЛ-ММЗ-555	5,3	53
ЗИЛ-ММЗ-4502	5,8	53
МАЗ-5549	8,0	55
МАЗ-5551	8,5	56
КАМАЗ-5511	10,0	54
КРАЗ-256 Б1	12,5	54
КАМАЗ-55111	13,0	54
КРАЗ-6510	13,5	54
ЗИЛ-ММЗ-554М с ГКБ-819	5,5/5,1	41
Урал-5557 с ГКБ-8551	7/7,1	37
КАМАЗ-55102 с ГКБ-8527	7/7,5	41
3. Карьерные		
БЕЛАЗ-540А	27,0	37
БЕЛАЗ-7510	27,0	37
БЕЛАЗ-548А	40,0	34
БЕЛАЗ-7525	40,0	34
БЕЛАЗ-549	75,0	34
БЕЛАЗ-75191	110,0	36
4. Общего назначения		
ИЖ-2715	0,4	37
Москвич-2733	0,54	36
Москвич-2734	0,54	36
УАЗ-452	0,8	31
УАЗ-451М	1,0	30
АЗЛК-23352	0,5	40
ИЖ-27151	0,5	41
УАЗ-37411	0,8	38

РАСХОД ТОПЛИВА ГРУЗОВЫХ И ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ
Грузовые бортовые автомобили отечественные и стран СНГ

Модель, марка, модификация автомобиля	Базовая норма, л/100 км	Топлива
1	2	3
ГАЗ-2310 "Соболь"	14,7	Б
ГАЗ-2704 "Фермер"	11,9	Д

ГАЗ-2943 "Фермер"	16,7	Б
ГАЗ-3302	15,3	Б
ГАЗ-33021	16,6	Б
ГАЗ-3307	24,5	Б *
ГАЗ-33104 "Валдай"	17,3	д
ГАЗ-52, -52А, -52-01, -52-03, -52-04	22,0	Б **
ГАЗ-52-07, -52-08, -52-09	30,0	СНГ *
ГАЗ-52-27, -52-28	21 (на бенз. 22)	СПГ ***
ГАЗ-53, -53А, -53-12, -53-12-016, -53-12А	25,0	Б **
ГАЗ-53-07, -53-19	37,0	СНГ *
ГАЗ-53-27	25,5 (25)	СПГ *
ГАЗ-63, -63А	26,0	Б *
ГАЗ-66, -66А, -66АЭ, -66Э, -66-01, -66-02	28,0	Б **
ЗИЛ-130, -130А1, -130Г, -130ГУ, -130С, -130-76, -130Г-76, -130ГУ-76, -130Г-80	31,0	Б **
ЗИЛ-131, -131А	41,0	Б *
ЗИЛ-133Г, -133Г1, -133Г2, -133ГУ	38,0	Б *
ЗИЛ-133ГЯ	25,0	Д *
ЗИЛ-138	42,0	СНГ *
ЗИЛ-138А, -138АГ	32 (на бенз. 31)	СПГ ***
ЗИЛ-150	31,0	Б *
ЗИЛ-151, -151А	39,0	Б *
ЗИЛ-157, -157Г, -157К, -157КГ, -157КД	39,0	Б **
ЗИЛ-431610	32 (31)	СПГ *
ЗИЛ-431810	42,0	СНГ *
ЗИЛ-4331	25,0	Д *
КамАЗ-4310, -43105	31,0	Д *
КамАЗ-5320	25,0	Д *
КрАЗ-255Б, -255Б1	42,0	Д *
КрАЗ-257, -257Б1, -257БС, -257С	38,0	Д *
КрАЗ-260, -260Б1, -260М	42,5	Д *
МАЗ-514	25,0	Д *
МАЗ-516, 516Б	26,0	Д *
МАЗ-5334, -5335, -533501	23,0	Д *
МАЗ-53352	24,0	Д *
МАЗ-6303	26,0	Д
УАЗ-3303	16,5	Б
УАЗ-33094 "Фермер"	16,8	Б
УАЗ-374101	16,0	Б *
Урал-355, -355М, -355МС	30,0	Б *
Урал-375, -375АМ, -375Д -375ДМ	50	Б *

Тягачи отечественные и стран СНГ

Модель, марка, модификация автомобиля	Базовая норма, л/100 км	Топлива
1	2	3
БелАЗ-537Л	100,0	Д *
БелАЗ-6411	95,0	Д *
БелАЗ-7421	100,0	Д *
ГАЗ-52-06	22,0	Б *
ЗИЛ-130АН, -130В, -130В1, -130В1-76	31,0	Б *
ЗИЛ-131В, -131НВ	41,	Б *
ЗИЛ-441510, -441516	31,0	Б *
ЗИЛ-ММЗ-4413	31,0	Б *
КамАЗ-44108-10	27,9	Д
КамАЗ-5410, -54101, -54112	25,0	Д *
КрАЗ-255В, -255В1	40,0	Д *
МАЗ-537, -537Т	100,0	Д *
МАЗ-5429, -5430	23,0	Д *
МАЗ-5432	26,0	Д *
Урал-375С, -375СК, -375СК-1, -375СН	49,0	Б *
Урал-377С, -377СК, -377СН	44,0	Б *

Самосвалы отечественные и стран СНГ

Модель, марка, модификация автомобиля	Транспортная норма, л/100 км	Топлива
1	2	3
БелАЗ-540, -540А	135,0	Д *
БелАЗ-548А	160,0	Д *
БелАЗ-7510, -7522	135,0	Д *
БелАЗ-7523, -7525	160,0	Д *
ГАЗ-САЗ-3509	27,0	СПГ *
ГАЗ-САЗ-35101	28,0	Б *
ГАЗ-САЗ-4301 (ГАЗ-542-4L-6,235-125-5M)	17,5	Д
ГАЗ-САЗ-4509 (ГАЗ-542-6L-6,235-138-4M)	17,0	Д
ГАЗ-САЗ-4509 (ГАЗ-542-6L-6,235-125-5M)	16,7	Д
ГАЗ-САЗ-53Б	28,0	Б *
ЗИЛ-ММЗ-4502, -45021, -45022, -4505	37,0	Б *
ЗИЛ-ММЗ-45023	50,0	СПГ *
ЗИЛ-ММЗ-45054, -138АБ	37,5	СПГ *
КАЗ-600, -600АВ, -600Б, -600В	36,0	Б *
КамАЗ-55102	32,0	Д *

КамАЗ-5511	34,0	Д *
КрАЗ-6505	50,0	Д *
МАЗ-5549, -5551	28,0	Д *
САЗ-3502	28,0	Б *
САЗ-3503, -3504	26,0	Б *
Урал-45286-01 (ЯМЗ-236НЕ2-6V-11)	44,5	Д
Урал-5557	34,0	Д *
Урал-55571 (ЯМЗ-236-6V-11,15-180-5М)	34,5	Д

Таблица 2 - Классификация условий эксплуатации

Категории условий эксплуатации	Условия движения		
	за пределами пригородной зоны (более 50 км от границы города)	в малых городах (до 100 тыс. жителей) и в пригородной зоне	в больших городах (более 100 тыс. жителей)
I	Д ₁ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃	-	-
II	Д ₁ -Р ₄	Д ₁ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄	-
	Д ₂ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄	Д ₂ -Р ₁	
	Д ₃ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃		
III	Д ₁ -Р ₅	Д ₁ -Р ₅	Д ₁ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅
	Д ₂ -Р ₅	Д ₂ -Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₂ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄
	Д ₃ -Р ₄ , Р ₅	Д ₃ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₃ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃
	Д ₄ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₄ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₄ -Р ₁
IV	Д ₅ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₅ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₂ -Р ₅
			Д ₃ - Р ₄ , Р ₅
			Д ₄ - Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅
V		Д ₅ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₅ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅

Дорожные покрытия:

Д₁- цементобетон, асфальтобетон, брусчатка, мозаика;

Д₂ – битумоминеральные смеси (щебень или гравий, обработанный битумом);

Д₃- щебень (гравий) без обработки, дегтебетон;

Д₄- булыжник, колотый камень, грунт и малопрочный камень, обработанные вяжущими материалами, зимники;

Д₅- естественные грунтовые дороги, временные внутрикарьерные и отвальные дороги, подъездные пути, не имеющие твердого покрытия.

Тип рельефа местности (определяется высотой над уровнем моря):

Р₁ – равнинный (до 200 м);

Р₂- слабохолмистый (свыше 200 до 300 м);

Р₃ – холмистый (свыше 300 до 1000 м);

Р₄ – гористый (свыше 1000 до 2000 м);

Р₅ – горный (свыше 2000 м).

Таблица 3 - Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от условий эксплуатации - К1*

Категория условий эксплуатации	Периодичность технического обслуживания	Нормативы		
		удельная трудоемкость текущего ремонта	пробег до капитального ремонта**	расход запасных частей ***
1	1,0	1,0	1,0	1,00
2	0,9	1,1	0,9	1,10
3	0,8	1,2	0,8	1,25
4	0,7	1,4	0,7	1,40
5	0,6	1,5	0,6	1,65

* После определения скорректированной периодичности технического обслуживания проверяется ее кратность между видами обслуживания с последующим округлением до целых сотен километров.

** При корректировании нормы пробега до капитального ремонта двигателя коэффициент К1, принимается равным: 0,7 - для 3 категории условий эксплуатации, 0,6 - для 4 категории и 0,5 - для 5 категории.

*** Соответственно коэффициент К1 корректирования норм расхода запасных частей для двигателя составляет: 1,4. - для 3 категории условий эксплуатации; 1,65 для 4 категории - 2,0 - для 5 категории.

Таблица 4 - Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы – К2

Модификация подвижного состава и организация его работы	Нормативы		
	трудоемкость ТО и ТР	пробег до КР	расход запасных частей
Базовый автомобиль	1,00	1,00	1,10
Седелные тягачи	1,10	0,95	1,05
Автомобили с одним прицепом	1,15	0,95	1,10
Автомобили с двумя прицепами	1,20	0,85	1,20
Автомобили-самосвалы при работе на плечах свыше 5 км	1,15	0,85	1,20
Автомобили-самосвалы с одним прицепом при работе на коротких плечах до 5 км	1,20	0,80	1,25
Автомобили-самосвалы с двумя прицепами	1,25	0,75	1,30
Специализированный подвижной состав	1,10	-	-

Таблица 5 - Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий – $K_3 = K_3' \cdot K_3''$

Характеристика района	Нормативы			
	периодичность ТО	удельная трудоемкость ТР	пробег до КР	расход запасных частей
1	2	3	4	5
K_3'				
Умеренный	1,0	1,0	1,0	1,0
Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	1,0	0,9	1,1	0,9
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	0,9	1,1	0,9	1,1
Умеренно холодный	0,9	1,1	0,9	1,1
Холодный	0,9	1,2	0,8	1,25
Очень холодный	0,8	1,3	0,7	1,4
K_3''				
С высокой агрессивностью окружающей среды	0,9	1,1	0,9	1,1

Таблица 6 - Коэффициент корректирования нормативов удельной трудоемкости ТР (K_4) и продолжительности простоя в ТО и Р (K_4^1) в зависимости от пробега с начала эксплуатации

Пробег с начала эксплуатации в долях от нормативного пробега до КР	Автомобили					
	легковые		автобусы		грузовые	
	K_4	K_4^1	K_4	K_4^1	K_4	K_4^1
До 0,25	0,4	0,7	0,5	0,7	0,4	0,7
Свыше 0,25 до 0,50	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7
0,50 – 0,75	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
0,75 – 1,00	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2
1,00 – 1,25	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3
1,25 – 1,50	1,6	1,4	1,5	1,4	1,4	1,3
1,50 – 1,75	2,0	1,4	1,8	1,4	1,6	1,3
1,75 – 2,00	2,2	1,4	2,1	1,4	1,9	1,3
2,00 – 3,00	2,5	1,4	2,5	1,4	2,1	1,3
3,00 – 4,00	2,7	1,5	2,7	1,5	2,3	1,4
4,00 – 5,00	2,9	1,5	2,9	1,5	2,5	1,4

Таблица 7 - Коэффициент корректирования нормативов ТО и ТР в зависимости от количества обслуживаемых автомобилей на АТП и количества технологически совместимых групп подвижного состава – К₅

Количество автомобилей, обслуживаемых и ремонтируемых на АТП	Количества технологически совместимых групп подвижного состава		
	менее 3	3	более 3
До 100			
Свыше 100 до 200	1,05	1,20	1,30
200 – 300	1,05	1,10	1,20
300-600	0,95	1,00	1,10
600	0,85	0,90	1,05

Примечание. Результирующие коэффициенты корректирования нормативов периодичности технического обслуживания и пробега до КР должны быть не менее 0,5.

Таблица 8 - Техническое обслуживание ТО-1000 автомобилей КамАЗ

Наименование операций	Трудоемкость, мин.
1	2
Вымыть автомобиль	12,0
Проверить и устранить неисправности:	
- состояние и герметичность системы питания воздухом;	25,0
- состояние и герметичность приборов и трубопроводов системы питания топливом, систем смазки, охлаждения, гидропривода сцепления, гидроусилителя рулевого управления:	5,0
- положение заслонки эжектора отсоса пыли;	0,3
- отсутствие касания трубопровода привода сцепления о поперечину рамы;	0,5
- шплинтовку пальцев штоков тормозных камер;	1,1
- наличие спирта в предохранителе от замерзания;	1,1
- герметичность всех контуров пневмосистемы автомобиля (на слух);	26,0
- трассу пролегания и надежность закрепления электропроводки;	8,0
- правильность установки резиновых чехлов на соединительных колодках задних фонарей, датчиков спидометра, тахометра;	5,0
- плотность и уровень электролита в аккумуляторных батареях;	6,7
- наличие шплинта и цепочки буксирного прибора;	0,5*
- действие системы отопления;	2,6
- действие стеклоподъемников дверей, стеклоочистителей;	12,6
- правильность закрепления уплотнителей дверей скобами;	4,0
- состояние подшипников ступиц колес (при снятых ступицах);	12,0
- состояние тормозных барабанов, колодок, накладок, стяжных пружин и разжимных кулаков (при снятых ступицах);	20,0
- наличие смазки в подшипниках ступиц колес.	240,0

Закрепить:	
- масляный картер двигателя;	5,5
- фланцы приемных труб глушителя;	2,5
- элементы соединения воздушного тракта;	6,0
- элементы воздушного фильтра в корпусе;	1,0
- скобы крепления форсунок;	1,0
- выпускные коллекторы;	3,0
- пневматический усилитель сцепления;	0,6
- рычаги тяг дистанционного привода коробки передач;	0,7
- фланцы карданных валов;	3,3
- суппорты к тормозным щитам;	40,3
- рулевую сошку;	0,3
- болты отъемных ушков передних рессор;	0,5
- стяжные болты клеммовых зажимов пальцев передних рессор;	1,4
- стяжные болты клемм передних рессор;	1,4
- пальцы и верхние кронштейны реактивных штанг;	5,6
- гайки пальцев амортизаторов, колес,	9,0
- регулятор тормозных сил;	0,5
- клеммы проводов к выводам аккумуляторных батарей;	2,3
- генератор, стартер, фары;	6,7
- составные крылья к кабине;	2,2
- продольные и поперечные брызговики к кабине;	2,3
- подножки кабины;	1,8
- стеклоочистители;	0,3
- кронштейны зеркал заднего вида;	0,6
- стяжные хомуты шлангов на патрубках отопителя;	0,7
- кронштейны балансирной подвески;	7,0
- стремянки крепления платформы к раме;	25,0*
- верхний соединительный кронштейн к деревянному брусу, нижний к раме;	1,8*
- стяжные болты соединения кронштейнов платформы и рамы;	2,5*
- задние стремянки на продольных деревянных брусках;	2,6*
- болты крепления профилей щитов и прижимных планок;	26,0*
- брызговики колес;	5,4
- кронштейны боковых стоек бортов;	5,0*
- продольные усилители платформы;	10,0*
- амортизаторы откидных бортов платформы	1,5*
Отрегулировать:	
- тепловые зазоры клапанного механизма, проверив момент затяжки болтов крепления головок цилиндров и гаек стоек коромысел;	53,0
- натяжение приводных ремней;	0,7
- свободный ход педали сцепления;	8,4
- зазор между торцом крышки и ограничителем хода штока клапана делителя	4,3
- ход штоков тормозных камер;	12,6
- давление в шинах	35,3
- запоры бортов платформы	16,0*

Заменить:	
- масло в системе смазки двигателя;	17,4
- фильтрующий элемент масляного фильтра	14,0
Смазать:	
- подшипник муфты выключения сцепления;	0,3
- подшипники вала вилки выключения сцепления;	1,0
- опоры промежуточной тяги управления КП;	0,4
- шкворни поворотных кулаков;	10,1
- шарниры рулевых тяг, карданных валов, реактивных штанг;	2,8
- пальцы передних рессор;	1,4
- втулки валов разжимных кулаков;	3,5
- регулировочные рычаги тормозных механизмов;	3,5
- оси, передних опор кабины;	1,0
Промыть фильтр центробежной очистки масла	18,3
Довести до нормы уровень:	
- жидкости в системе охлаждения;	1,6
- масла в муфте опережения впрыска топлива;	3,8
- жидкости в главном цилиндре привода сцепления;	4,2
- масла в картере коробки передач;	2,8
- масла в картерах ведущих мостов;	3,2
- масла в бачке гидроусилителя руля;	0,7
- масла в башмаках балансиров задней подвески	5,2
	786,1 мин

Таблица 9 - Техническое обслуживание ТО-4000 автомобилей КамАЗ

Наименование операций	Трудоемкость, мин
Вымыть автомобиль	20
Закрепить:	
- передние и задние опоры двигателя ;	8,5
- картер сцепления к двигателю;	1,4
- картер коробки передач;	0,8
- кронштейн поддерживающей опоры;	1,1
- фланцы карданных валов;	3,3
- гайки фланцев валов ведущих шестерен среднего и заднего мостов	45,3
- сошку руля;	0,6
- гайки колес;	8,3
- стремянки передних колес и задних рессор;	9,6
- буксирный прибор (при наличии осевого люфта)	3,3*
Отрегулировать:	
- положение педали тормоза относительно пола кабины, обеспечив полный ход рычага тормозного крана;	1,4
- ход штоков тормозных камер;	12,6
- давление в шинах	35,3
Заменить:	
- масло в системе смазки двигателя;	17,4

- фильтрующие элементы масляного фильтра;	14,0
- фильтрующие элементы фильтра тонкой очистки топлива;	13,0
- масло в картерах ведущих мостов;	10,0
- масло в картере коробки передач	10,0
Слить отстой из фильтра грубой очистки топлива	8,5
Промыть:	
- фильтр центробежной очистки масла;	18,3
- фильтр насоса гидроусилителя руля	5,0
Смазать:	
- подшипник муфты выключения сцепления;	0,3
- подшипник вала вилки выключения сцепления;	1,0
- шкворни поворотных кулаков;	10,1
- шарниры рулевых тяг;	1,6
- пальцы передних рессор;	1,4
- втулки валов разжимных кулаков;	3,5
- регулировочные рычаги тормозных механизмов;	3,5
- оси передних опор кабины	1,0
	270,1 мин

Таблица 10 - Продолжительность простоя подвижного состава в техническом обслуживании, текущем и капитальном ремонте

Подвижной состав	ТО и ТР, дней/1000 км	Капитальный ремонт на специализированном ремонтном предприятии, дней
1	2	3
Легковые автомобили	0,30-0,40	12
Автобусы особо малого класса	0,30	15
Автобусы малого класса	0,40	18
Автобусы среднего и большого класса	0,40-0,55	20
Автобусы особо большого класса	0,65	25
Грузовые автомобили грузоподъемностью, т:		
от 0,3 до 5,0	0,40-0,50	15
от 6,0 до 12,0	0,50-0,60	20
от 13,0 до 24,0	0,65-0,75	22
Прицепы и полуприцепы	0,1-0,2	15

Таблица 11 - Нормативы трудоемкости ТО и ТР подвижного состава

Тип подвижного состава	Марки и модели подвижного состава	Нормативы трудоемкости, чел.-ч			
		на одно ТО			ТР на 1000 км пробега
		ЕО	ТО-1	ТО-2	
<i>Легковые автомобили</i>					

Малого класса	ВАЗ	0,3	2,3	9,2	2,8
Среднего класса	ГАЗ-24-01	0,35	2,5	10,5	3,0
	ГАЗ-3102	0,5	3,3	12,3	3,4
<i>Грузовые автомобили</i>					
От 1,3 до 2,0 т	ИЖ-27151	0,2	2,3	7,2	2,8
От 2,0 до 8,0 т	УАЗ-451ДМ	0,3	1,5	7,7	3,6
	ГАЗ-52-04	0,4	2,1	9,0	3,6
	ГАЗ-52-07	0,55	2,5	10,2	3,8
	ГАЗ-52-27	0,55	2,9	10,8	4,2
	ГАЗ-53А	0,42	2,2	9,1	3,7
	ГАЗ-53-07	0,57	2,6	10,3	3,9
	ГАЗ-3307	0,57	3,0	10,9	4,1
От 9 до 14 т	ЗиЛ-130	0,45	2,2	10,8	3,6
	ЗиЛ-138А	0,6	3,5	12,6	4,0
	Урал-377	0,55	3,8	16,5	6,0
От 15 до 20 т	МАЗ-5335	0,3	3,2	12,0	5,8
	МАЗ-500А	0,3	3,4	13,8	6,0
	КамАЗ-5320	0,5	3,4	14,5	8,5

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Таблица 1 - Распределение трудоемкости при выполнении технических обслуживаний (ТО-1, ТО-2, СТО) по агрегатам и системам, %

Агрегаты и системы автомобиля	ТО-1	ТО-2	СТО (весна)	СТО (осень)
1. Двигатель	6,6	36,4	13,7	22,8
2. Сцепление	-	3,6	-	2,3
3. Коробка передач	-	4,5	2,8	2,0
4. Карданные валы	-	2,9	0,6	0,4
5. Средний и задний мосты, ступицы	-	3,1	44,4	31,5
6. Передняя ось, рулевое управление	9,7	13,5	-	-
7. Тормозная система	24,4	6,6	3,2	2,3
8. Электрооборудование	19,6	5,5	5,0	17,4
9. Ходовая часть, подвеска, рама	29,5	8,2	3,9	2,7
10. Кабина, платформа	0,8	9,0	16,8	11,9
Мойка автомобиля	9,4	6,7	9,6	6,8
Итого:	100	100	100	100

Таблица 2 - Примерное распределение трудоемкости технических обслуживаний (ТО-1, ТО-2, СТО) по видам работ, %

Виды работ		ТО-1	ТО-2	СТО (весна)	СТО (осень)
1.	Уборочно-мочные работы	9,4	6,8	9,6	6,8
2.	Контрольно-диагностические работы	5,9	23,2	23,5	18,1
3.	Крепежные работы	6,5	8,4	12,3	8,7
4.	Регулировочные работы	9,9	25,0	8,8	6,2
5.	Смазочные, заправочные, очистительные работы	26,8	27,2	40,8	41,0
6.	Электротехнические работы	19,6	4,7	5,0	19,2
7.	Шинные работы	21,9	4,8	-	-
	Итого:	100	100	100	100

Таблица 3 - Рекомендуемое число рабочих на посту

Тип автомобиля	Вид обслуживания		
	ЕО*	ТО-1	ТО-2
Грузовой	2...3	2...4	3...5
Легковой	2...3	2...4	3...4
Автобус	2...4	3...5	4...5
Прицеп	1...2	2	2...3

Таблица 4 - Численность одновременно работающих на посту

Тип рабочих постов	Численность одновременно работающих на посту, чел.
	Тип подвижного состава

	легковые автомобили	грузовые автомобили, грузоподъемности				прицепы и полуприцепы
		особо малой	малой и средней	большого	особо большого	
1	2	3	4	5	6	7
Посты ЕО: уборочных работ	2	1	2	2	2	1
моечных работ	1	1	1	1	1	1
заправочных работ	1	1	1	1	1	-
контрольно-диагностических и ремонтных работ	1	1	1,5	1,5	2	1
Посты ТР: регулирующие и разборочно-сборочные	1	1	1	1,5	1,5	1
сварочно-жестяницкие	1	1	1,5	1,5	1,5	1
малярные	1,5	1,5	2	2	2	1
деревобрабатывающие	-	1	1	1	1,5	1
Посты Д-1, Д-2	1	1	2	2	2	1
Посты ТО-1	2	2	2	2,5	3	1
Посты ТО-2	2	2	2	2,5	3	1

Таблица 5 - Коэффициент использования рабочего времени поста

Тип рабочих постов	Коэффициент использования рабочего времени постов, τ_n при числе смен работы в сутки		
	одна	две	три
Посты ежедневного обслуживания: уборочных работ	0,98	0,97	0,96
моечных работ	0,90	0,88	0,87
Посты первого и второго технического обслуживания: на поточных линиях	0,93	0,92	0,91
индивидуальные	0,98	0,97	0,96
Посты общей и углубленной диагностики	0,90	0,88	0,87
Посты текущего ремонта: регулирующие, разборочно-сборочные (неоснащенные специальным оборудованием), сварочно-жестяницкие, шиномонтажные, деревобрабатывающие	0,98	0,97	0,96
разборочно-сборочные (оснащенные специальным оборудованием)	0,93	0,92	0,91
окрасочные	0,90	0,88	0,87

Таблица 6 - Распределение объема ТО и ТР по видам работ

Вид работ ТО и ТР	Процентное соотношение по видам работ				
	автомобили легковые	автобусы	автомобили грузовые общего	автомобили самосвалы карьерные	прицепы и полуприцепы
1	2	3	4	5	6
Уборочные	15	10	9	10	30
Моечные (включая сушку- обтирку)	25	20	14	20	10
Заправочные	12	11	14	12	—
Контрольно- диагностические	13	12	16	12	15
Ремонтные (устранение мелких неисправностей)	35	47	47	46	45
Итого:	100	100	100	100	100
ТО-1:					
Диагностирование общее (Д-1)	15	8	10	8	4
Крепежные, регулировочные, смазочные и др.	85	92	90	92	96
Всего:	100	100	100	100	100
ТО-2:					
Диагностирование углубленное (Д-2)	12	7	10	5	2
Крепежные, регулировочные, смазочные и др.	88	93	90	95	98
Всего:	100	100	100	100	100
ТР: Постовые работы:					
диагностирование общее (Д-1)	1	1	1	1	2
диагностирование углубленное (Д-2)	1	1	1	1	1
регулировочные и разборочно-сборочные работы	33	27	35	34	30
сварочные работы для легковых автомобилей, автобусов, карьерных самосвалов	4	5	—	8	—
сварочные работы для грузовых автомобилей с металлическими кузовами	—	—	4	—	15
с металлодеревянными кузовами	—	—	3	—	11
с деревянными кузовами	—	—	2	—	6
жестяницкие работы для легковых автомобилей, автобусов, карьерных самосвалов	2	2	—	3	—

жестяницкие работы для грузовых автомобилей с металлическими кузовами	—	—	3	—	10
с металлодеревянными кузовами	—	—	2	—	7
с деревянными кузовами	—	—	1	—	4
окрасочные работы	8	8	6	3	7
деревянообрабатывающие работы для подвижного состава: с металлодеревянными кузовами	—	—	2	—	7
с деревянными кузовами	—	—	4	—	15
Итого:	49	44	50	50	65
Участковые работы: агрегатные работы	17/15	17	18	17	—
слесарно-механические работы	10	8	10	8	13
электротехнические работы	6/5	7	5	5	3
аккумуляторные работы	2	2	2	2	—
ремонт приборов системы питания	3	3	4	4	—
шиномонтажные работы	1	2	1	2	1
вулканизационные работы (ремонт камер)	1	1	1	2	2
кузнечно-рессорные работы	2	3	3	3	10
медницкие работы	2	2	2	2	2
сварочные работы	2	2	1	2	2
жестяницкие работы	2	2	1	1	1
арматурные работы	2	3	1	1	1
обойные работы	2	3	1	1	1
таксометровые работы	—/2	—	—	—	—
Итого:	51	56	50	50	35
Всего:	100	100	100	100	100

Примечания:

1. Распределение объема работ ЕО приведено применительно к выполнению моечных работ механизированным способом.

2. В разделе «Участковые работы» для легковых автомобилей в числителе указаны объемы работ для автомобилей общего назначения, в знаменателе - для автомобилей такси.

3. Дополнительные объемы работ по ЕО для газобаллонных автомобилей следует распределять: контроль на КПП - 50 %; на посту выпуска (слива) газа - 50 %; по ТР газовой системы питания: постовые работы - 75 % (в том числе снятие и установка баллонов 25 %) участковые работы - 25 %

Таблица 8 –Перечень рекомендуемого технологического оборудования для оснащения постов ТО автомобилей

Наименование оборудования	Модель
1. Гидравлический подъемник (4 т)	П-113
2. Электромеханический подъемник (5 т)	468
3. Тележка для снятия колес автомобилей	1115М

4. Линейка для проверки схождения колес	К
5. Прибор для проверки шкворневых соединений	НИИАТ-1
6. Прибор для проверки рулевого управления	К-4-2
7. Мотор-тестер для диагностики электрооборудования	К-
8. Прибор для установки фар автомобилей	К-303
9. Нагрузочная вилка	ЛЭ-2
10. Электрогайковерт	И-303М
11. Маслораздаточная колонка	367-МЗ
12. Установка для заправки трансмиссий	3119Б
13. Многопостовой нагнетатель пластичных смазок	ЦКБ-1127
14. Тележка для транспортировки аккумуляторных батарей	ОГ-24
15. Ларь для отходов	ОГ-03
16. Винтовой стул	ОГ-02
17. Стеллаж для нормалей	ОГ-13
18. Стол-ванна для промывки фильтров	2249
19. Воронка для слива отработанных масел	МВ-064
20. Передвижной пост смазчика	С-201
21. Передвижной пост слесаря-авторемонтника	НИИАТ, Р-
22. Гаражный гидравлический домкрат	506
23. Переносной прибор для очистки и проверки свечей зажигания	РХ-2000
24. Подставки под автомобиль с регулируемой высотой	Е
25. Стенд для проверки амортизаторов на автомобиле	
26. Станок для динамической балансировки колес	М-
27. Прибор для анализа отработанных газов	О
28. Стенд для проверки тягово-экономических показателей автомобилей	К-208
29. Стенд для испытания тормозов автомобилей	Н-150
30. Комплект инструмента слесаря-авторемонтника	61
	2446

Таблица 9 - Значения коэффициента плотности расстановки оборудования для производственных участков

Наименование производственных участков, помещения	Коэффициент плотности расстановки оборудования K_0
Слесарно-механический, медницко-радиаторный, аккумуляторный, электротехнический, вулканизационный, зарядных устройств, кислотная, компрессорная	3,5-4,0
Агрегатный, шиномонтажный, ремонта оборудования и инструмента (участок ОГМ)	4,0-4,5
Сварочный, жестяницкий, кузнечно-рессорный	4,5-5,0

Примечания:

1. Площадь производственных помещений участковых работ, где располагаются рабочие посты (сварочно-жестяницкий и деревообрабатывающий участки), определяется суммированием произведения площади, занятой оборудованием, на коэффициент плотности расстановки оборудования с площадью, которая занята постами.

2. Площадки складирования агрегатов, узлов, деталей и материалов, располагаемые в производственных помещениях, в площадь, занятую оборудованием, не включаются, а суммируются с расчетной площадью помещения.

Таблица 10 - Нормируемые расстояния в помещениях ТО и ТР автомобилей

Элементы, между которыми нормируется расстояние в помещениях ТО и ТР	Расстояние, при категории автомобилей, м		
	I	II и III	IV
Продольная сторона автомобиля и стена: ТО и ремонт без снятия шин, тормозных барабанов и газовых баллонов	1,2	1,6	2,0
ТО и ремонт со снятием шин, тормозных барабанов и газовых баллонов	1,5	1,8	2,5
Продольные стороны автомобилей: ТО и ремонт без снятия шин, тормозных барабанов и газовых баллонов	1,6	2,0	2,5
ТО и ремонт со снятием шин, тормозных барабанов и газовых баллонов	2,2	2,5	4,0
Продольная сторона автомобиля и стационарное технологическое оборудование	1,0	1,0	1,0
Автомобиль и колонна	0,7	1,0	1,0
Торцевая сторона автомобиля и стена	1,2	1,5	2,0
Автомобиль и наружные ворота, расположенные против поста	1,5	1,5	2,0
Торцевые стороны автомобилей	1,2	1,5	2,0
Торцевая сторона автомобиля и стационарное технологическое оборудование	1,0	1,0	1,0

Примечания.

1. Расстояние между автомобилями, а также автомобилями и стеной на постах механизированной мойки и диагностирования автомобилей принимается в зависимости от вида и габаритов этих постов.

2. При необходимости регулярного прохода людей между стеной и постами технического обслуживания и ремонта автомобилей расстояние между продольной стороной автомобиля и стеной увеличивается на 0,6 м.

Таблица 11 - Высота помещений постов ТО, ТР и хранения автомобилей до низа строительных конструкций

Тип подвижного состава	Высота помещения, м				
	не оснащенного крановым оборудованием		оснащенного крановым оборудованием		
	посты на подъемниках	посты напольные и на канавах	подвесным		опорным
			посты на подъемниках	посты напольные и на канавах	посты напольные и на канавах

1	2	3	4	5	6
Автомобили легко- вые, автобусы особо малого класса и ав- томобили грузовые особо малой грузо- подъемности	3,6	3,0	4,8	4,2	-
Автобусы малого, среднего, большого и особо большого клас- са	5,4	4,2	6,0	5,4	-
Автомобили грузо- вые малой и средней грузоподъемности	5,4	4,2	6,0	5,4	-
Автомобили грузо- вые большой и особо большой грузоподъ- емности	6,0	4,8	7,2	6,0	-
Автомобили- самосвалы грузо- подъемностью до 5т	4,8	4,8	5,0	6,0	-
свыше 5 до 8 т	6,0	6,0	7,2	7,2	-
свыше 8 т	7,2	7,2	8,4	8,4	-
Автомобили- самосвалы грузо- подъемностью:					
30 т	-	8,4	-	-	12,0
42 т	-	9,6	-	-	12,0

Примечание:

1. Высота помещения для каждого типа подвижного состава с учетом применения подъемно-транспортного оборудования номинальной грузоподъемности, необходимой для перемещения наиболее тяжелого агрегата, узла.

2. При оборудовании постов подъемно-транспортным оборудованием высота помещения учитывает габаритные размеры и высоту подъема применяемого оборудо-
вания.

3. Высота помещения для автомобилей самосвалов определена по габариту под-
нятого кузова для напольных постов.

8 Нормируемые расстояния между оборудованием, оборудованием и элементами зданий

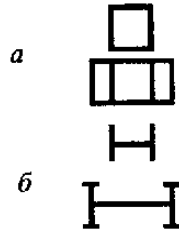
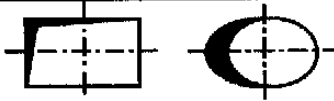
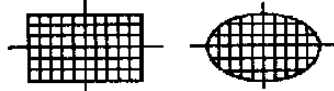

Оборудование и конструктивные элементы здания, расстояние между которыми нормируется	Обозначение на рисунке	Нормируемое расстояние, м при габаритах оборудования			Схема
		до 0,8 x 1,0 м	свыше 0,8 x 1,0 x 1,5 x 3,0 м	свыше 1,5 x 3,0	
1	2	3	4	5	6
Оборудование слесарное					
Боковые стороны оборудования	а	0,5	0,8	1,2	
Тыльные стороны оборудования	б	0,5	0,7	1,0	
Смежное оборудование при размещении:					
одного рабочего места	в	1,2	1,7		
двух рабочих мест	г	2,0	2,5	-	
Оборудование и стена или колонна	д	0,5	0,6	0,8	
	е	1,2	1,2	1,5	
	ж	1,0	1,0	1,2	
Оборудование станочное					
Боковые стороны станков	а	0,7	0,9	1,2	
Тыльные стороны станков:	б		0,8	1,0	
Смежные станки при размещении					
одного рабочего места	в	1,3	1,5	1,8	
двух рабочих мест	г	2,0	2,5	2,8	
Смежные стойки при обслуживании:					
одним рабочим двух станков	и	1,3	1,5	1,8	
станки и стена	д	0,7	0,8	0,9	
или колонна	е, ж	0,8	1,5	1,8	

Таблица 18 - Условные изображения элементов зданий, сооружений и конструкций (по ГОСТ 21.107-78)

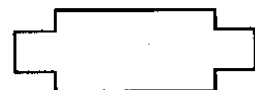
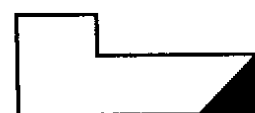

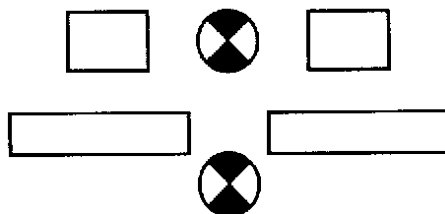
1 Условные изображения элементов зданий, сооружений

Наименование	Графическое изображение на плане
Стена, перегородка	
Перегородка сборная щитовая	
Перегородка из стеклоблоков	
Проем без четвертей в стене или перегородке:	
а) не доходящий до пола;	
б) доходящий до пола	
Проем оконный без четвертей	
Проем оконный с четвертями	
Дымоход	
Канал вентиляционный	
Отмостка	
Канал для вытяжки отходящих газов от газовых приборов	
Пандус (стрелкой указано направление спуска)	
Лестница:	
а) верхний марш;	
б) промежуточные марши:	
в) нижний марш (стрелкой указано направление подъема марша)	


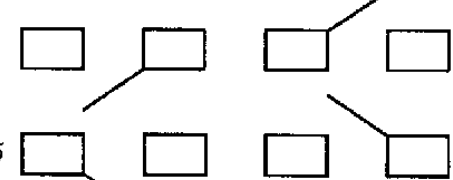
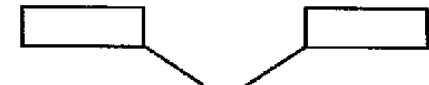

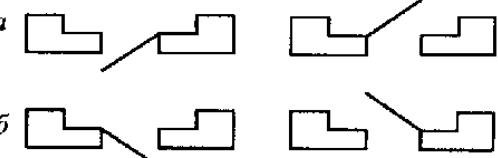




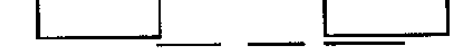

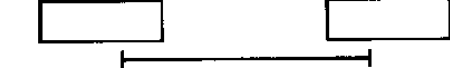
2 Условные изображения элементов конструкций

Наименование	Графическое изображение на плане
Колонна: а) железобетонная: сплошного сечения; двухветвевая; б) металлическая: сплошностенчатая; двухветвевая	
Люк	
Трап	
Место складирования деталей, агрегатов материалов	

3 Условные изображения технологического оборудования

Наименование	Графическое изображение на плане
Оборудование (с номером по плану)	
Оборудование существующее не переставляемое (с номером по плану)	
Рабочее место	
Место рабочего при многостаночном обслуживании (с номером по плану)	

4 Условные изображения открывания дверей

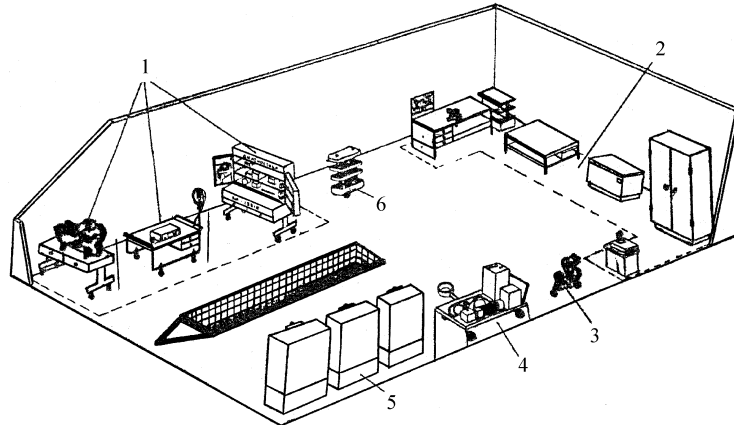
Наименование	Графическое изображение на плане
Дверь вращающаяся	
Дверь (ворота) однопольная в проеме без четвертей: а) правая; б) левая	
Дверь (ворота) двупольная в проеме без четвертей	
Дверь (ворота распашные) складчатая в проеме без четвертей	
Дверь (ворота) однопольная в проеме с четвертями: а) правая; б) левая	
Дверь (ворота) двупольная в проеме с четвертями	
Дверь (ворота распашные) складчатая в проеме с четвертями	
Дверь однопольная с качающимся полотном	
Дверь двупольная с качающимися полотнами	
Дверь (ворота) откатная однопольная	
Дверь (ворота) раздвижная двупольная	
Дверь (ворота) подъемная	

5 Условные изображения подъемно-транспортного оборудования (по ГОСТ 21.112-87)

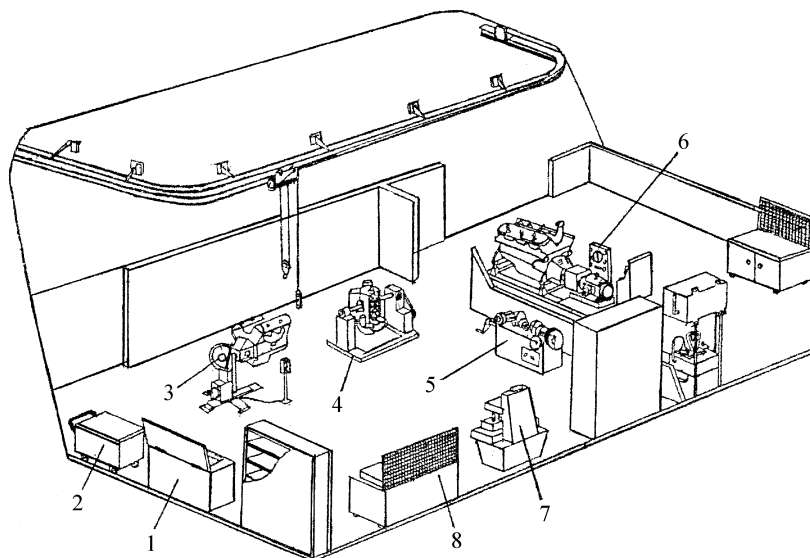
Наименование	Условное графическое изображение	
	Вид спереди	Вид сверху
Рельс ходовой для монорельсовой дороги		
Путь рельсовый		
Путь подкрановый или рельсовый путь крана		
Дорога монорельсовая		
Кран подвесной		
Кран однобалочный мостовой		
Кран двухбалочный мостовой		
Кран консольный на колонне		
Кран настенный консольный		
Кран передвижной консольный		

6 Условные изображения подвода энергоресурсов

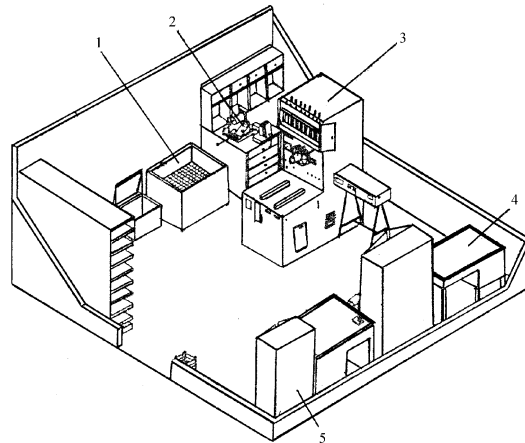
Наименование	Графическое изображение на
Подвод холодной воды	
Подвод горячей воды	
Подвод холодной воды с отводом в канализацию	
Подвод воды с устройством раковины для холодной и горячей воды	
Слив отработавших жидкостей (промышленных стоков) в канализацию	
Подвод масла	
Подвод пара	
Подвод сжатого воздуха	
Подвод энергетического газа	
Подвод ацетилена	
Подвод кислорода	
Вентиляционный отсос	
Потребитель электроэнергии	
Розетка штепсельная трехфазная	
Розетка штепсельная однофазная	
Щит управления	



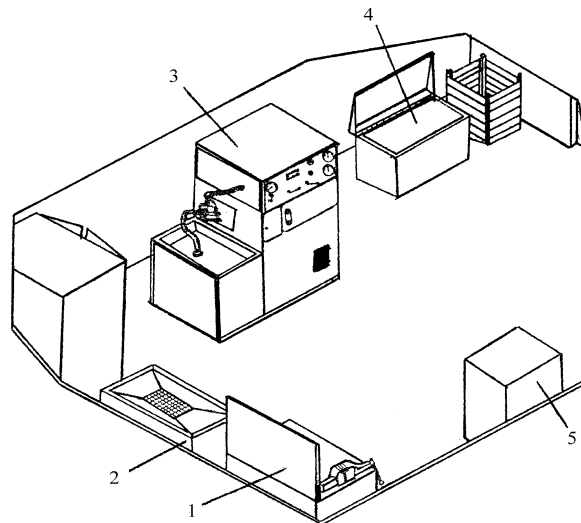
Участок диагностирования и технического обслуживания машин:
 1 — стационарный комплект диагностических средств; 2 — комплект оснастки мастера-наладчика; 3 — электрический нагреватель; 4, 5 — установки для очистки, заправки масел и промывки смазочных систем; 6 — тележка инструментальная



Участок технического сервиса двигателей: 1 — верстак слесарный с приспособлением для разборки, сборки и регулирования муфт сцепления Р-724; 2 — ванна моечная передвижная ОМ-1316; 3 — стенд для разборки и сборки двигателей типа Д-240 ОИТ-5557; 4 — стенд для разборки и сборки двигателей типа СМД-60 ОР-5500; 5 — установка для шлифования фасок клапанов Р-186; 6 — стенд обкаточно-тормозной КИ-5543; 7 — стенд для притирки клапанов ОР-6687; 8 — верстак слесарный с приспособлением для шлифования клапанных гнезд Р-176

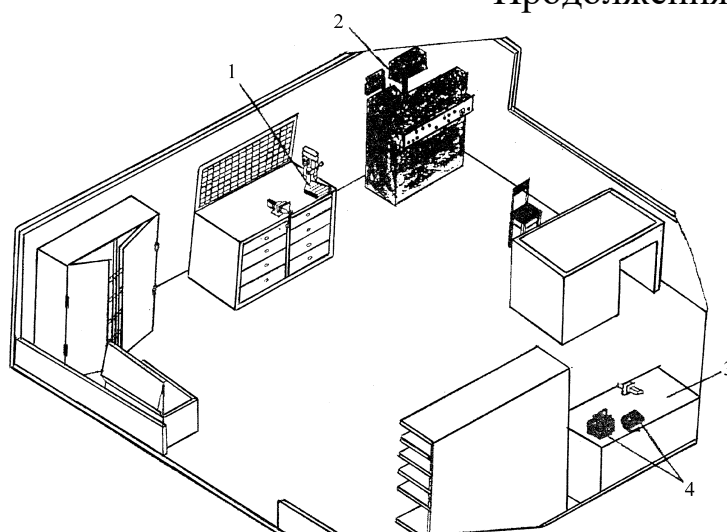


Участок технического сервиса дизельной топливной аппаратуры: 1 — передвижная моечная ванна ОМ-1316; 2 — прибор для испытания и регулирования форсунок КИ-15706; 3 — стенд для испытания и регулирования дизельной топливной аппаратуры КИ-15711М; 4 — слесарный верстак с комплектом приспособлений и оснастки ОР-15727; 5 — установка для профилактического раскоксовывания форсунок типа ОР-15733

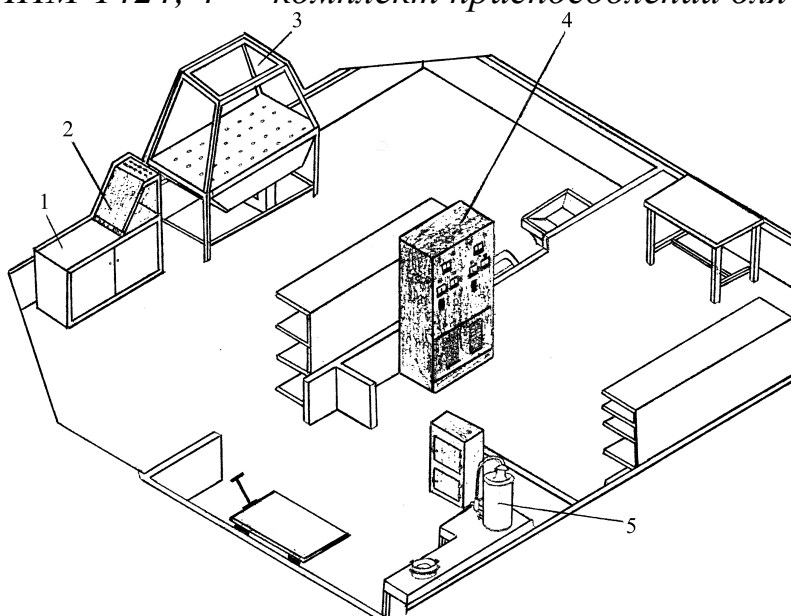


Участок технического сервиса гидроагрегатов: 1 — верстак слесарный с настольным гидравлическим прессом ОР-14593; 2 — ванна моечная передвижная ОМ-1316; 3 — универсальный стенд для испытания и регулировки гидроагрегатов КИ-4815; 4 — верстак слесарный с комплектом оснастки для текущего ремонта гидроагрегатов ОР-12510; 5 — установка для очистки масел ОМ-28053; стенды для испытания агрегатов гидростатических трансмиссий КИ-12539 и гидроусилителей рулевого управления КИ-4896 не обозначены.

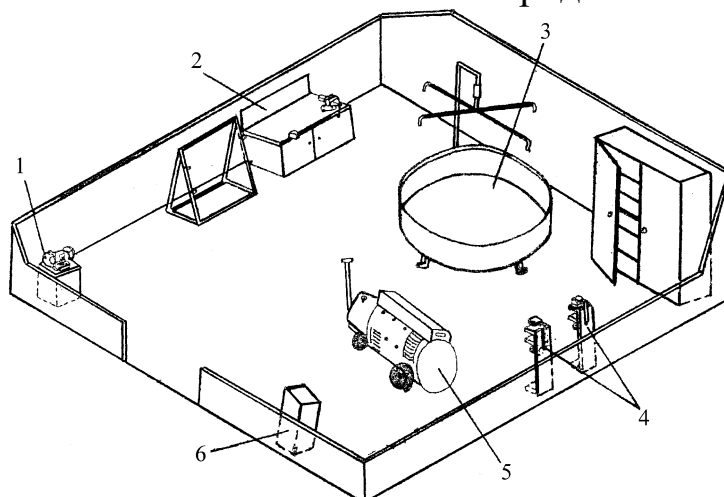
Продолжения приложения 8



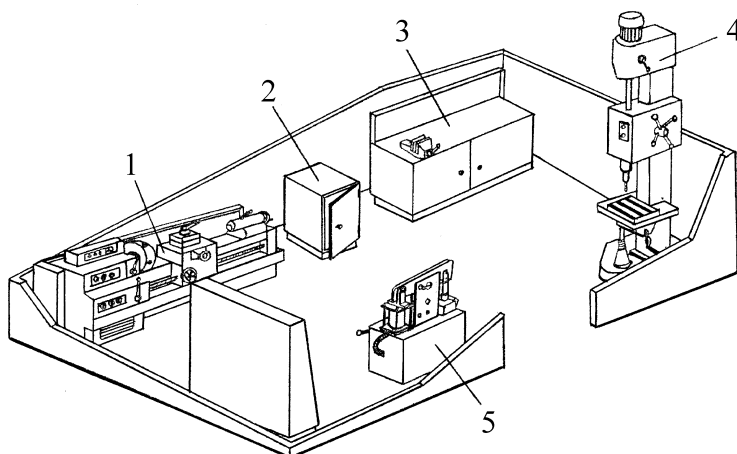
Участок технического сервиса автотракторного электрооборудования: 1 — настольно-сверлильная установка; 2 — универсальный стенд для испытания и регулирования электрооборудования КИ-968; 3 — верстак слесарный с комплектом инструмента слесаря-электрика ПИМ-1424; 4 — комплект приспособлений для очистки .



Участок обслуживания и зарядки аккумуляторных батарей: 1 — верстак слесарный с комплектом приспособлений для ремонта батарей ПТ-7300; 2 — ламповый нагреватель ОПР-2915; 3 — стол с отсосом воздуха ОПР-2241; 4 — установка для ускоренного заряда аккумуляторных батарей АТУ-12495; 5 — дистиллятор АТУ-13506



Шиноремонтный участок: 1 — стенд для монтажа и демонтажа шин с приспособлением для правки дисков колес Ш-513; 2 — верстак слесарный с комплектом приспособлений для шиноремонтника Ш-308; 3 — ванна для проверки герметичность камер ОРГ-5137; 4 — вулканизаторы Ш-113 и мод. 6134 для ремонта покрышек и камер шин; 5 — передвижной компрессор С-412; 6 — стенд для балансировки колес К-623



Слесарно-механический участок: 1 — универсальный токарно-винторезный станок 1В62Г; 2 — тумбочка инструментальная ОРГ-1611; 3 — верстак слесарный с настольным точильно-шлифовальным станком ЗЕ631; 4 — станок радиально-сверлильный 2К52-1; 5 — универсальная установка для ремонтных работ ОР-12561