

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛЕПЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
КОЛЛЕДЖ»

Лаборатория «Эксплуатация МСДМ»

# ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

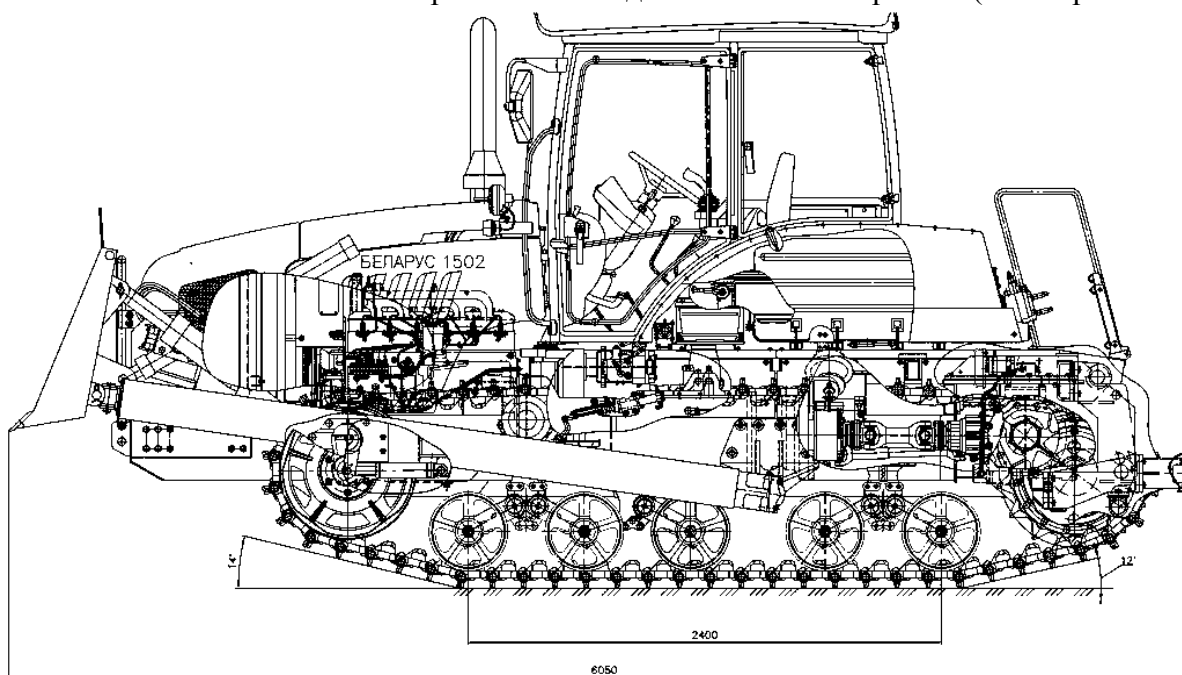
по учебной дисциплине

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ МЕЛИОРАТИВНЫХ, СТРОИТЕЛЬНЫХ И ДОРОЖНЫХ МАШИН

для специальности

2-74 06 04

«Техническое обеспечение мелиоративных и водохозяйственных работ» (по направлениям)



2015

Составил:

***А.С. Шайтор***, преподаватель УО «Лепельский государственный аграрно-технический колледж»

Методические рекомендации к выполнению дипломного проекта для учащихся УО «Лепельский государственный аграрно-технический колледж» по специальности 2-74 06 04 «Техническое обеспечение мелиоративных и водохозяйственных работ» (по направлениям).

УО «ЛГАТК», 2015

## Содержание

Введение	4
1 Организация работы над дипломным проектом	4
2 Объем и структура дипломного проекта	5
3 Разработка разделов дипломного проекта	6
3.1 Введение	6
3.2 Характеристика организации и анализ хозяйственной деятельности	7
3.3 Планирование технических обслуживаний и ремонтов машин	7
3.4 Расчёт количества специализированных звеньев мастеров-наладчиков	10
3.5 Организация проведения технического обслуживания и ремонта машин	13
3.6 Определение потребности в ТСМ. Организация нефтехозяйства	17
3.7 Экономическая часть проекта	21
3.8 Разработка приспособления	22
3.9 Диагностирование одного из механизмов машины	23
3.10 Охрана труда при проведении ТО и диагностирования	24
3.11 Противопожарные мероприятия при обращении с нефтепродуктами	24
3.12 Экология и энергосбережение	24
3.13 Заключение	25
3.14 Графическая часть проекта	25
3.15 Литература	25
Рекомендуемая литература	26

## ВВЕДЕНИЕ

Дипломное проектирование является заключительным этапом обучения учащихся в колледже. Его целью является систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний. Дипломный проект — самостоятельная творческая работа учащегося, в которой должны проявляться приобретённые им во время обучения знания и умения применять эти знания практически.

При выполнении дипломного проекта учащемуся необходимо показать способность анализировать производственную деятельность мелиоративной (сельскохозяйственной, дорожно-строительной) организации, решать самостоятельно технологические и технические задачи, связанные с энерго- и ресурсосбережением, повышением качества ремонтно-обслуживающих работ и ростом производительности труда, выполнять необходимые технические расчёты и графические работы: пользоваться технической и справочной литературой, нормативно-технической документацией.

Должное внимание при проектировании уделяется использованию прогрессивных методов организации и планированию технического обслуживания и ремонта, экономии и бережливости, использованию ПК при решении производственных задач, охране труда и окружающей среды.

Проект должен показать технический и культурный уровень будущего техника-механика, его способность чётко и логично формировать свои мысли, ответственность к требованиям оформления документации.

Дипломный проект должен соответствовать требованиям стандарта организации (СТП ЛГАТК 1.0-2013).

## 1 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ НАД ДИПЛОМНЫМ ПРОЕКТОМ

Подготовка к дипломному проектированию начинается с преддипломной практики, сроки и продолжительность которой определяется учебным планом. Контроль над прохождением практики осуществляет руководитель практики и руководитель дипломного проекта, который формирует тему проекта и выдаёт индивидуальное задание на сбор исходных материалов.

По окончании практики проводится оценка её результатов. Руководитель проекта составляет учащемуся задание на проектирование с учетом пожеланий со стороны организации, в которой проводилась преддипломная практика.

В задании указывается тема дипломного проекта, исходные данные для проектирования, перечень подлежащих разработке вопросов, наименование листов графической части и дата сдачи законченного проекта.

Задание оформления на бланке установленной формы.

Приступая к проектированию, учащийся, совместно с руководителем, составляет перечень необходимой литературы, график выполнения проекта с указанием сроков начала и окончания отдельных этапов выполнения работы.

Дипломный проект должен разрабатываться учащимся самостоятельно, творчески с учетом возможности реализации проекта или отдельных его частей в организации.

Основной контроль над ходом дипломного проектирования осуществляет преподаватель -руководитель дипломного проекта. Учащийся отчитывается перед руководителем о выполненной работе в соответствии с графиком, заранее оговорённым (установленным) руководителем дипломного проекта. По истечении каждой двух-трёх недель ход дипломного проектирования проверяет комиссия, которая устанавливает объём выполненной работы в процентах от общего объема.

Изначально дипломный проект выполняется в черновом варианте для возможности корректировок и координации дальнейших действий учащегося на листах любого размера от руки (допускается выполнение на персональном компьютере при условии предоставления чернового варианта проекта в распечатанном виде для контроля над ходом проектирования в установленные сроки).

После полного оформления дипломный проект проверяет руководитель, уточняет, какие были внесены изменения по его замечаниям в черновике (черновик учащемуся не возвращается).

Руководитель даёт письменное заключение (отзыв), в котором характеризует общетехническую и специальную подготовку учащегося, самостоятельность его работы и умение использовать техническую, справочную и другую литературу в работе, отмечает положительные и отрицательные стороны дипломного проекта и делает заключение о возможности допуска проекта к защите.

Законченный проект представляется на нормоконтроль. Нормоконтролёр имеет право вернуть дипломный проект автору без рассмотрения в случае нарушения установленной комплектности, отсутствия обязательных подписей или небрежного выполнения. Разногласия между нормоконтролёром и учащимся разрешается предметной комиссией, решение которой окончательное.

## 2 ОБЪЁМ И СТРУКТУРА ПРОЕКТА

Дипломный проект состоит из пояснительной записки и графической части. Примерная структура пояснительной записки такая:

- титульный лист;
- задание на проектирование;
- содержание;
- введение;
- наименование разделов в порядке, предусмотренном заданием на проектирование;
- заключение;
- обозначения и сокращения;
- приложения;
- библиография.

Графическая часть дипломного проекта состоит из 3-4 чертежей, формата А1, на которых показывается технологическая карта на техническое обслуживание машины, годовой план-график технических обслуживаний и ремонтов, конструктивная разработка приспособления для технического обслуживания или диагностирования (общий вид и детализовка приспособления).

Основная часть дипломного проекта включает следующие разделы:

1. Характеристика организации и анализ хозяйственной деятельности;
2. Планирование технических обслуживаний и ремонтов машин;
3. Расчет количества специализированных звеньев мастеров-наладчиков;
4. Организация проведения технических обслуживаний и ремонтов машин;
5. Определение потребности в топливно-смазочных материалах
6. Экономическая часть проекта;
7. Разработка приспособления;
8. Диагностирование одного из механизмов машины (по указанию руководителя проекта);
9. Охрана труда при проведении ТО и диагностирования;
10. Противопожарные мероприятия при обращении с нефтепродуктами;
11. Экология и энергосбережение;
12. Заключение;
13. Литература (Библиография);
14. Графическая часть проекта.

Дипломный проект включает расчётно-пояснительную записку объемом 40-50 страниц печатного текста и графическую часть на 3-4 листах формата А1. Дипломный проект может включать в качестве дополнения практическую часть (макет, прибор, стенд, приспособление и т.п.)

## **3 РАЗРАБОТКА РАЗДЕЛОВ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

### **3.1 Введение**

Во введении указываются задачи и роль технического обслуживания и диагностирования в повышении эффективности использования машин, с учётом постоянной модернизации машинотракторного парка и наличии в нём разномарочных машин.

Кроме того, необходимо дать краткий анализ состояния сложившейся ситуации в рассматриваемой организации с работами по техническому обслуживанию с учетом передового опыта и достижений науки, указать пути их совершенствования в изменяющихся условиях хозяйствования.

В нескольких предложениях обосновать актуальность темы дипломного проекта.

## 3.2 Характеристика организации и анализ хозяйственной деятельности

Характеристика должна чётко отражать основное направление деятельности мелиоративной (сельскохозяйственной, дорожно-строительной) организации, её географическое положение, структурные подразделения, схему подчинения, а также иную информацию о рассматриваемой организации, полученную в процессе преддипломной практики учащимся.

Анализ хозяйственной деятельности позволяет оценивать качественное и количественное выполнение плановых заданий. При анализе производственно-хозяйственной деятельности сначала делается общий обзор результатов работы, оценка выполнения плана по объёму и номенклатуре выпускаемой продукции, себестоимости продукции и прибыли, рентабельности и другим показателям за 1-2 прошедших года.

Особое внимание уделяется состоянию работ по техническому обслуживанию машин. Необходимо привести данные о формах организации работ по техническому обслуживанию, стоимости выполнения ТО. Также необходимо отразить наличие средств диагностирования и их использование в условиях рассматриваемой организации.

Дать оценку ремонтно-обслуживающей базе, оценить наличие производственных площадей, наличие оборудования для проведения технических обслуживаний, передвижных средств и т.д., привести штат мастерской по категориям работников (составить иерархическую схему), привести оценку качества работ по выполнению технического обслуживания.

Дать характеристику нефтехозяйства организации (схема расположения емкостей, оборудование, марки топливораздаточных колонок, наличие топливозаправщиков и другое — при наличии) или указать иные способы снабжения ТСМ, если такие имеются.

## 3.3 Планирование ТО и ремонтов машин

### 3.3.1 Состав машинного парка в организации

На основании данных, полученных в процессе прохождения преддипломной практики, составляют таблицу 1 «Состав машинного парка и его техническое состояние».

Таблица 1 – Состав машинного парка и его техническое состояние

Наименование машины	Марка машины	Инвентарный или гос. номер	Год выпуска (год поступления в организацию)	Наработка с начала эксплуатации, (часы работы)	Планируемая наработка на 20__год (часы работы)
1	2	3	4	5	6

Также в подразделе даётся краткая текстовая характеристика машинного парка организации с обоснованием применения перечисленной в таблице 1 техники. Указываются особенности эксплуатации, периодичность проведения ТО и ремонтов и другие нюансы (для этого возможно размещение дополнительных схем, таблиц и рисунков, которые обозначаются и нумеруются в соответствии с последовательностью их появления в пояснительной записке и оформляются в соответствии с СТП ЛГАТК).

### 3.3.2 Составление годового плана ТО и ремонтов машин

Организации, на балансе которых находятся машины, должны разрабатывать:

- а) годовые планы технического обслуживания и ремонта машин;
- б) месячные планы-графики технического обслуживания и ремонта машин.

Годовым планом технического обслуживания и ремонта определяется число плановых технических обслуживаний и ремонтов по каждой машине, находящейся на балансе составляющей организации.

Годовой план технического обслуживания и ремонта машин является основанием для расчета потребности в материальных и трудовых ресурсах и разработке производительных планов.

Исходными данными для разработки годового плана служат:

а) Данные о фактической наработке в часах работы (мото-часах) на начало планируемого года со времени проведения соответствующего вида технического обслуживания, ремонта или сначала эксплуатации;

б) Планируемая наработка машин на год в часах работы (мото-часах) определяется умножением планируемого числа часов рабочего времени (в течении года на коэффициент внутрисменного использования);

*Примечание:* Планируемое число часов рабочего времени машин в год берется у главного экономиста ПМК, при выполнении курсового (дипломного) проекта берется из графика загрузки машин.

в) Число технических обслуживание и ремонтов каждого вида  $K_{\text{тор}}$ , которые должны быть проведены в планируемом году для соответствующей машины, определяется по формуле:

$$K_{\text{тор}} = \frac{H_{\phi} + H_{\text{пл}}}{T_n} - \Sigma K_n \quad (1)$$

где  $H_{\phi}$  – величина фактической наработки машины на начало планируемого года со времени проведения последнего, аналогично расчетному, вида технического обслуживания, ремонта или с начала эксплуатации, часы работы;

$H_{\text{пл}}$  – планируемая наработка на расчётный 20\_\_ год, часы работы;

$T_n$  – периодичность выполнения соответствующего вида технического обслуживания или ремонта, по которому ведется расчет, часы работы;



$K_n$  – число всех видов технических обслуживание и ремонтов того вида, по которому ведется расчет (при расчете капитального ремонта  $K_n$  равен нулю).

Расчёты по формуле (1) должны производиться в следующей последовательности: капитальный ремонт, текущий ремонт, плановое техническое обслуживание (ТО-3, ТО-2, ТО-1).

Данные о фактической наработке машин после проведения соответствующего ремонта или технического обслуживания определяются разностью между общей наработкой машины на начало планируемого года и её наработкой на день проведения соответствующего ТО или ремонта в году, предшествующему планируемому.

Наработка машины на начало планируемого года и со дня проведения соответствующего технического обслуживания или ремонта определяется по данным учета, который должен вестись по каждой машине применительно к показателям, включенным в формуляр (паспорт) машины.

*Примечание:* Результаты расчета по формуле 1 следует округлить до целых чисел в меньшую сторону.

Месяц года, в котором должен проводиться капитальный ремонт машины, определяется по формуле:

$$K_m = \frac{12(T_{кр} - H_{фк})}{H_{пл}} + 1 \quad (2)$$

где  $K_m$  – порядковый номер месяца, в котором должен проводится капитальный ремонт;

$T_{кр}$  – периодичность выполнения капитального ремонта, часы работы;

$H_{ф}$  – наработка машины от предыдущего капитального ремонта или с начала эксплуатации (если капитальный ремонт не проводился) до начала планируемого года, часы работы.

Если при расчете по формуле 2  $K_m > 12$ , капитальный ремонт машины в планируемом году не проводится и переносится на следующий год. Если в соответствии с расчетом по формуле 2 капитальный ремонт однотипных машин распределяется по месяцам неравномерно, допускается корректировка годового плана перенесением планируемого ремонта в пределах ближайших месяцев, исходя из технического состояния отдельных машин.

По результатам расчётов составляется таблица 2 «Годовой план ТО и ремонтов машин».

*Примечание.* Графа «Наименование организации» в таблице 2 должна содержать полное название организации. (Пример: ОАО «Лядно»).

Таблица 2 – Годовой план технического обслуживания и ремонта машин

Наименование организации												
Марка машин	Инвентарный или гос. номер	Фактическая наработка, часы работы					Н <sub>пл.</sub> 20__г., часы работы	Число ТО и ремонтов в 20__ году				
		с начала эксплуатац.	Современ. пров.					К		ТО-3	ТО-2	ТО-1
			К	ТО-3	ТО-2	ТО-1		Кол-во.	Месяц			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ЕТ-18	1612	6860	6850	860	860	110	2000	1	Июнь	1	1	12

### 3.4 Расчет количества специализированных звеньев

#### 3.4.1 Определение объема работ выполняемого специализированными звеньями

Объем работ выполняемый специализированными звеньями определяется по следующей зависимости

$$V_{сз} = V_{то} + V_{хр} \quad (3)$$

где  $V_{то}$  – объем работ по выполнению ТО, чел-ч;

$V_{хр}$  – объем работ связанных с хранением машин, чел-ч.

Объем работ по выполнению ТО определяется по зависимости

$$V_{то} = П_{то1} \cdot ТО1 + П_{то2} \cdot ТО2 + П_{со} \cdot СО$$

где ТО1, ТО2, СО – трудоемкость выполнения различных ТО, чел-ч;

$П_{то1}$ ,  $П_{то2}$ ,  $П_{со}$  – количество соответствующих технических обслуживаний.

Объем работ по постановке и снятию машин с хранения принимаем равным выполнению СО.

Полученные результаты расчетов сводим в таблицу 3.

Таблица 4 – Объем работ выполняемый специализированными звеньями

Наименование и марка машин	Инв. или гос. номер	Вид ТО и ремонта	Кол-во ТО и ремонта	Труд проведен. ТО или ремонта, чел-ч	Общая трудоемкость, чел-ч	Объем работ по пост. и снят. машин с хран., чел-ч	Общая трудоемкость, чел-ч
Кусторез ДП-24	1	ТО-1 ТО-2 СО	1 2 2	5 16 18	5 32 36	36	107

### 3.4.2 Режим работы звеньев и фонда рабочего времени

Режим работы специализированных звеньев определяется продолжительностью смен в часах и количеством смен.

Продолжительность смен устанавливается в соответствии с действующими трудовыми законодательствами 8 часов. Учитывая производственные условия работы, принимают, что специализированные звенья будут работать в одну или две смены (можно опираться на режим работы рассматриваемой организации).

Фонд рабочего времени распределяется на номинальный и действительный. Номинальный фонд рабочего времени подсчитывают по следующей зависимости

$$\Phi_{и} = (D_{к} - D_{в} - D_{п}) \cdot n \cdot t \quad (4)$$

где  $D_{к}$  – число календарных дней в году;

$D_{в}$  – число выходных дней;

$D_{п}$  – число праздничных дней;

$t$  – продолжительность рабочего времени, час;

$n$  – количество смен.

Номинальный фонд рабочего времени показывает время, в течение которого может работать рабочий.

Действительный фонд рабочего времени показывает время в течении которого происходит фактическая работа рабочего.

Действительный фонд рабочего времени определяется по зависимости

$$\Phi_{д} = (D_{к} - D_{в} - D_{п} - D_{о}) \cdot n \cdot t \cdot K. \quad (5)$$

где  $D_{о}$  – время отпуска;

$K$  – коэффициент, учитывающий потери времени и другие причин,  $K=0,98$ .

### 3.4.3 Расчет количества специализированных звеньев

В настоящее время наибольшее распространение получил метод проведения технического обслуживания машин с помощью специализированных звеньев.

Специализированные звенья по проведению технических обслуживаний во время производства работ будут выполнять периодическое техническое обслуживание, а в весенне-зимний период, кроме того, будут выполнять работы по поставке и снятию машин с хранения. Звено по проведению периодических технических обслуживаний закреплено за постоянным составом машин в количестве 16-18 машин. Каждое звено будет состоять из трех человек, из которых два постоянных и один переменный (машинист).

За каждым звеном закрепляется передвижной агрегат АТО-9994 ГОСНИТИ или КИ-28016. Кроме проведения ТО эти звенья будут выполнять аварийные ремонты. Среднегодовое число специализированных звеньев рассчитываем по формуле:

$$N_{c3} = \frac{T_{ато}}{(P_1 \cdot \nu + P_2) \Phi_n \cdot C_n} \quad (6)$$

где  $T_{ато}$  – суммарный объем работ передвижных агрегатов технического обслуживания, чел-ч;

$P_1$  – число постоянных рабочих специализированного звена, чел;

$\nu$  – коэффициент, учитывающий время, затрачиваемое постоянными рабочими специализированного звена на вспомогательные работы (переезды, подготовку к работе, оформление документов, пополнение запасов ТСМ и т.д. ( $\nu = 0,6 + 0,7$ ));

$P_2$  – число машинистов, учитывающих в техническом обслуживании машин;

$\Phi_n$  – номинальный фонд рабочего времени, ч;

$C_n$  – коэффициент, учитывающий неравномерность постановки машин на техническое обслуживание и выполнение работ, не предусмотренных техническим обслуживанием  $C_n = 0,7 - 0,85$ .

Число постоянных членов звена может колебаться от одного до трех человек (мастер-наладчик, один-два слесаря) по техническому обслуживанию.

Мастер-наладчик руководит работой звена и несет ответственность за сроки и качество выполняемых работ по техническому обслуживанию машин. Машинисты, машины которых находятся в техническом обслуживании, являются членами специализированного звена и подчиняются указаниям мастера-наладчика.

Количество передвижных агрегатов технического обслуживания при работе в одну смену принимают равным количеством специализированных звеньев.

## **3.5 Организация проведения технического обслуживания и ремонта машин**

Организовать техническое обслуживание — это значит определить состав исполнителей, место и время его проведения, выбрать средства механизации, установить подчинённость, права и обязанности исполнителей, способы контроля, оплаты и т.д. Первоочередным здесь является выбор исполнителей, т.е. применение принципов разделения труда.

### **3.5.1 Организация технического обслуживания машин специализированными звеньями**

Состав специализированного звена определяется видами работ, необходимыми при техническом обслуживании. Деятельность его должна быть организована так, чтобы весь комплекс работ по техническому обслуживанию одной машины выполнялся одновременно. Такой порядок требует, чтобы обязанности между членами звена были чётко разделены.

Как правило, наиболее ответственные операции (регулировка, определение технического состояния машин без их разработки и т.п.), требующие большого опыта знаний, выполняет мастер-наладчик (бригадир), остальные операции члены звена под его наблюдением.

В специализированное звено должны входить двое постоянных рабочих, поскольку многие операции приходится делать без участия машиниста обслуживаемой машины, а для производства их по правилам техники безопасности требуется не менее двух человек.

В условиях мелиоративного строительства рекомендуется следующий состав специализированного звена: мастер-наладчик или бригадир V-VI разряда, один, два слесаря III- IV разрядов и машинист обслуживаемой машины.

Для обслуживания 16-18 машин (экипаж состоит из одного машиниста) специализированное звено, оснащенное механизированными средствами на автомобильном ходу, должно состоять из 3-х человек, а для 22-23 машин – на 4-х.

В случае, если экипаж обслуживаемой машины входит машинист и помощник, специализированное звено должно состоять: для 16-18 машин из 4-х человек и для 22-23 машин из 5.

Периодическое техническое обслуживание можно проводить в любое время суток. При использовании передвижных и стационарных средств механизации техническое обслуживание может быть организовано в две смены в свободное для машинистов время (выходные дни и т.д.).

В целях воспитания у мастеров-наладчиков ответственности за выполняемую работу и техническое состояние обслуживаемых машин, а также для удобства взаимодействия с руководителями и специалистами за каждым звеном необходимо закреплять постоянный состав машин. Кроме того, каждому члену звена следует поручать одни и те же операции на обслуживаемых машинах. Благодаря этому рабочие приобретают определенные навыки, а также повышается их ответственность за порученное дело.

Не допускается обслуживание одним звеном двух машин одновременно, так как при этом не только увеличивается продолжительность процесса, но и сокращается объём работ, выполняемый мастером-наладчиком. Кроме того, часть сложных операций приходится делать машинисту.

Мелкие неисправности, обнаруженные при проведении технического обслуживания, должны устраняться одновременно. Общая продолжительность времени на это не должна превышать продолжительность ежемесячного технического обслуживания мелиоративно-строительных машин.

В тех случаях, когда устранение неисправностей требует больших затрат времени, вызывает автопередвижную мастерскую или передают обслуживание машины работникам мастерской стационарного пункта.

Работники звеньев обязаны выполнять операции в соответствии с правилами и технологией технического обслуживания.

Последовательность операций должна быть такой, чтобы очередная работа не вызывала необходимость переделки предыдущей. Кроме того, выполнение одной операции не должно мешать выполнению другой или создавать опасность для рабочего.

Например, невозможно в одно и то же время мыть машину, прослушивать ее, регулировать клапаны и проверять натяжение ремней вентилятора.

Для установления правильной технологической последовательности операций и согласованности действий всех работников специализированное звено должно руководствоваться технологической картой (схемой) проведения технического обслуживания по каждой марке машин. Особенно необходимы технологические карты мастеру-наладчику, впервые приступившему к работе, или при обслуживании новых марок машин. Они позволяют быстро усвоить определенный порядок выполнения операций и тем самым исключить их пропуски, в значительной степени дисциплинируют труд исполнителей, создают условия для правильной и равномерной загрузки всех работников звена, экономят время и способствуют повышению качества обслуживания.

За звеньями закрепляются передвижные агрегаты или авторемонтные мастерские. Если все машины после работы возвращаются на полевой стан или на центральную базу, то техническое обслуживание целесообразно проводить в стационарном пункте (профилактории) или на специально установленных местах, оборудованных моечными средствами, заправочными агрегатами с топливными фильтрами, ящиками и тарой для сбора металлолома и отработанных масел, противопожарными средствами и наглядными пособиями.

Специализированные звенья подчиняются непосредственно главному механику или инженеру по эксплуатации техники мелиоративно-строительной (сельскохозяйственной, дорожно-строительной) организации.

Специализированное звено в своей практической деятельности руководствуется планом-графиком, который постоянно корректируется в зависимости от фактически отработанных машиной часов. Дата постановки машины на техническое обслуживание зависит от установленной для данной марки периодичности, занятости специализированного звена, а также специфики выполняемых мелиоративных (сельскохозяйственных или дорожно-строительных) работ. В целях более

рационального проведения технического обслуживания мастер-наладчик ежедневно вместе с механиком участка на основании анализа плана-графика определяет, какие требуются обслуживания и устанавливает очередность постановки их на ТО. Если окажется, что звено не может выполнить все работы за один день, то обслуживание части машин переносится на следующий.

Чтобы техническое обслуживание не потеряло своего значения, как мероприятие планово-предупредительного характера, необходимо по графику следить за тем, чтобы отклонения в сроках его проведения не превышали  $\pm 9\%$  от установленной периодичности.

Оценка качества технического обслуживания машин определяется механиком участка и машинистами, за которыми закреплены эти машины.

### **3.5.2 Выбор рациональной формы организации технического обслуживания и ремонта машин**

Выбор организации технического обслуживания и ремонта машин, зависит от территориального расположения организации и характеристики выполняемых в ней работ.

Если в организации имеется большое количество машин на автомобильном шасси или пневмоколесном ходу, ежедневно возвращающихся на базу, создают специальные профилактические пункты или отводят в РМ площадки для выполнения всех работ по техническому обслуживанию.

Техническое обслуживание машин с небольшими транспортными скоростями, выполняют на месте их работы, специализированными звеньями мастеров наладчиков.

Если машины работают в непосредственной близости от базы и перемещение их не вызывает затруднений, тогда ТО выполняется в мастерской организации. Техническое обслуживание прицепных и навесных машин проводят вместе с основными машинами.

Текущий ремонт выполняют в РМ организации. В тех случаях, когда машины работают на значительном расстоянии от РМ и доставка их в мастерскую затруднена, текущие ремонты проводятся на месте работы, силами специализированных звеньев мастеров-наладчиков и машинистов, при широком использовании узлов и агрегатов, отремонтированных в РМ или на ремонтных заводах.

Капитальные ремонты сложных машин проводятся на ремонтных заводах, а простых (прицепных и навесных), в РМ организации.

При выполнении дипломного проекта, форма организации технического обслуживания и ремонта машин принимается в соответствии с рекомендациями руководителя дипломного проекта и описывается в пояснительной записке.

### 3.5.3 Составление годовых планов работ, выполняемых специализированными звеньями мастеров-наладчиков, в РМ и ремонтными заводами

Сводные годовые планы работ специализированных звеньев мастеров наладчиков, РМ, а также план капитальных ремонтов составляют по маркам машин на основании данных расчетов числа ремонтов и ТО с учетом, принятой в организации структуры проведения технических обслуживаний и ремонтов машин.

Сводные годовые планы служат основанием для расчета объема работ, расчета рабочей силы, оборудования производственных помещений.

Сводный годовой план капитальных ремонтов служит основанием для заключения договоров о выполнении работ с ремонтно-механическими заводами.

Сводные годовые планы приведены в таблицах 5, 6, 7.

Таблица 5 – Сводный годовой план работ выполняемых на специализированных ремонтных предприятиях

Марка машины	Инв. или гос. номер	Общ. потр. в ТО и Р	Вид ТО и Р	Количество ТО и ремонтов по месяцам											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Таблица 6 – Сводный годовой план работ, выполняемых в РМ хозяйства

Марка машины	Инв. или гос. номер	Общ. потр. в ТО и Р	Вид ТО и Р	Количество ТО и ремонтов по месяцам											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16



Таблица 7 – Сводный годовой план работ, выполняемых специализированными звеньями мастеров-наладчиков.

Марка машины	Инв. или гос. номер	Общ. потр. в ТО и Р	Вид ТО и Р	Количество ТО и ремонтов по месяцам											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

### 3.6 Определение потребности в ТСМ. Организация неф-теххозяйства

#### 3.6.1 Определение потребности в топливно-смазочных материалах

Годовую потребность в топливно-смазочных материалах для выполнения планируемого объёма работ устанавливают с учетом всех видов работ к которым относятся:

1. Механизированные полевые работы;
2. Транспортные работы;
3. Работы стационарных двигателей;
4. Ремонт, техническое обслуживание и обкатка машин.

Потребность в топливе для механизированных работ подсчитывают на основании годового (сезонного плана) производства работ организацией (на объекте) и установленных норм расхода топлива на основные виды работ с учетом имеющихся типов машин по следующей зависимости:

$$Q_{\text{осн}} = q \cdot N_{\text{м}} \cdot K \quad (6)$$

где  $q$  – плановая норма расхода на час работы, л/час работы;

$Q_{\text{осн}}$  – годовая потребность топлива для данной машины, л;

$N_{\text{м}}$  – число часов работы машины в год, часы работы;

$K$  – коэффициент загрузки двигателя.

Для кусторезов и одноковшовых экскаваторов равен 0,65;

Для многоковшовых экскаваторов, корчевателей и бульдозеров 0,8;

Для остальных машин 0,5.

Норма расхода бензина на запуск дизельного двигателя, а также нормы расхода топлива и смазочных материалов при техническом обслуживании, для машин с двигателем внутреннего сгорания устанавливают в процентах от расхода топлива, а для машин с другими видами силовых установок в килограммах на 100, 1000 часов работы машин по следующей зависимости:

$$Q = \frac{Q_{осн} \cdot n\%}{100} \quad (7)$$

где Q – годовая потребность в смазочных материалах для данной машины в л;  
n% – норма расхода смазочных материалов для землеройных машин в % от  
основного топлива.

$Q_{осн}$  – годовая потребность в основном топливе, л

В дипломном проекте при определении годовой потребности в нефтепродуктах составляют расчетные таблицы на дизельное топливо, бензин для пуска дизельных двигателей (при наличии на машинах пусковых двигателей) и смазочные материалы.

Таблица 8 – Потребность в дизельном топливе на 20\_\_ г.

Наименование и марка машин	Инв. или гос. номер	$N_{пл}$ , (часы работы)	Норма расхода (л/час работы)	Коэф. загрузки двигателей	$Q_{осн}$ , л

Таблица 9 – Потребность в авто-бензине для запуска дизелей на 20\_\_ г.

Наименование и марка машин	Инв. или гос. номер	$N_{пл}$ , (часы работы)	Норма расхода (л/час работы)	Коэф. загрузки двигателей

Таблица 10 – Потребность в смазочных материалах для выполнения основных работ на 20\_\_ г.

Наименование и марка машин	$Q_{осн}$ , л	Смазочные материалы, процент/литр			
		Моторное масло	Пластичная смазка	Индустриальное масло	Трансмиссионное масло

Рекомендуемые нормы расхода дизельного топлива, пускового бензина и смазочных материалов для ряда машин приведены в таблице 10 и 11. Если машины, имеющиеся в организации, отсутствуют в указанных ниже таблицах, необходимо обратиться к дополнительной литературе.

Таблица 11 – Норма расхода топлива автомобилями

Марка/модель автомобиля	Линейный расход, л/100 км
Легковые автомобили	
ВАЗ-2101,-21011, -21013, -2102, -21021, -21023, -21036, -21033, -21035, -2104, -21043, -2105, -21051, -2107	8,5
ВАЗ 2108, 2108 (Спутник), -21081, -2109, -21093, -21099	8,0
ВАЗ 2121, (НИВА), -2131 (5дв.)	12,0
ГАЗ 2217 (дв. Chrysler 2,4L)	10,7
ГАЗ 31105-120, -31105-583 (дв. Chrysler 2,4L)	10,5
УАЗ-315148-095 (дв. ЗМЗ-5143) 4WD	10,1Д
Volkswagen Transporter Kombi LR 2,0i (85kW)	12,3
Skoda Octavia Scout 2,0 FSi (110kW) 4WD	10,5
KIA Sportage 2,0 CRDi (82,4 kW) 4WD	7,6Д
Москвич 412, 2423, -424, -426, -427, -2136, -2138, 21381, 2140, 21401, 21406	10,0
Грузовые автомобили	
ГАЗ-53, -53А, -5312, -53-12, -016 (дв. ЗМЗ)	25,0
ГАЗ-52 (дв. Д-240)	14,2Д
ГАЗ-53 (дв. Д-240)	14,9Д
ГАЗ-330121 (ГАЗель)	15,0
ГАЗ-3307-14 (дв. ЗМЗ-5130 ОМ)	25,0
ЗИЛ 130, 130-80, 130А1, 130Г	31,0
ЗИЛ 131, 131А	42,0
ЗИЛ-ММЗ-4502 (дв. Д-245.12С-231Д)	23,0Д
КАМАЗ 43100	31,7Д
КАМАЗ 5320	25,0Д
МАЗ 504 (дв. ЯМЗ-236)	28,0Д
МАЗ 516, 516Б	26,0Д
МАЗ 543-7310, 7313	98,0Д
МАЗ 5551А2, -5551А2-320,-551А2-323 (дв. ЯМЗ-6562.10)	30,3Д

Таблица 12 – Дорожно-строительные машины

Марка машины и механизмов	Марка двигателя, базовая машина	Расход топлива, л/час работы
Бульдозеры		
ДЗ-29/Д-535СМ	СМД-14	6,9Д
ДЗ-101, 101-1, 104	А-О1М	10,9д
ДЗ-109, -109б	Д-130	12,5Д
	Д-160	13,3Д
ДЗ-17/Д492А/	Д-108М	8,8Д
ДЗ-94, ДЗ-95С	ДВТ-300	26,7Д
Экскаваторы		
Э-153, 153А, 1513		5,6Д
ЭО-26211,	Д-48	5,6Д
ЭО-2621А, В-2Д	Д-65М	5,8Д
ЭО-2621В/Е	2-48ПЛ	6,1Д
ЭО-2624(А)	Д-240	6,1Д
К-406 (Польша)	-266(К)	5,7Д
К-408 (Польша)	-С400	5,7Д
ЭО-3211Д	Д-65ПС	5,0Д

Марка машины и механизмов	Марка двигателя, базовая машина	Расход топлива, л/час работы
ЭО-3322(А, Б, В)	СМД-14	7,1Д
ЭО-3323	СМД-14	8,2Д
ЭО-3311(Б, В, Г, С)	Д-65	5,0Д
К-612, К-606(Польша)	400К1/2	9,9Д
КМ-601, К602А	С-400	8,5Д
МТП-71	АО61М	11,9Д
ЭО-4111	Д-108	9,0
ЭО-4112(П, Б)	А,01М	12,0Д
ЭО-4122	СМД-14	7,1Д
ЭО-4321(А)	СМД-15Н	9,5Д
ЭО-3111(А, Б, С, В, ЕКД)	Д-108, Д-160, Б-6	9,9Д
<b>Экскаваторы многоковшовые</b>		
ЭТР-132Б	Д-50Н	12,4Д
ЭТР-134		5,6Д
ЭТР-141		6,1Д
ЭТЦ-161, ЭТН-16		5,6Д
ЭТЦ-202, 202А		5,0Д
ЭТР-253А		25,3Д
ЭТР-254, 254-01		23,1Д
ЭТЦ-353, 354, 354А		8,5Д
ЭТЦ-252		10,4Д
<b>Тракторы гусеничные</b>		
ДТ-75, ДТ-75А, ДТ-75Б, ДТ-75В, 25Н, Т-74, Т-74-64	СМД-14	7,6Д
ДТ-75А	А-41	12,0Д
С-100, Т-100, Т100М, Т100М3	Д-108	8,7Д
Т-150, Т-157	СМД-60	13,8
Т-130БГ	Д-130	12,7Д
Т-180	Д-180	12,7Д
Т-330	8ДВД-330	
Т-4АПГ	А-01А	3,2Д
Т-4, Т-4	СМД-22М	3,2Д
Т-38, 38М, 50В		5,0Д
ТДТ-40, 40М		5,0Д
ДТ-54, В, М		5,5Д
ДЭТ-250		25,2Д
<b>Тракторы колесные</b>		
КА-700, К-700А	ЯМЗ-238НБ	22,4Д
К-701(Р)	ЯМЗ-240Б	29,1Д
К-702	ЯМЗ-238МБ	40,1Д
МТЗ-80, МТЗ-82	Д-240	7,3Д
Т-150К, Т-158(К)	СМД-62	13,8Д
Т-25(А), Т-16(М)	Д-21	2,2Д
Т-40(А, АМ)	Д-378Б	3,8Д
Т-40М, 28, 28М	Д-144	4,7Д
ЮМЗ-6т, 6п	Д-65	6,1Д
Т-150К, Т-158(К)	СМД-62	13,8Д

### 3.6.2 Организация нефтехозяйства

В подразделе необходимо отразить состояние нефтехозяйства рассматриваемой организации; охарактеризовать методы и способы заправки, транспортировки и хранения ТСМ; привести план топливозаправочной станции; указать марки используемых ТРК и передвижных средств заправки.

Проанализировать недостатки в организации нефтехозяйства и предложить оптимальные способы их решения.

### 3.7 Экономическая часть проекта

#### 3.7.1 Определение годовой стоимости выполнения технических обслуживаний и ремонтов специализированными звеньями

Годовые затраты на техническое обслуживание и текущий ремонт машин состоят: из затрат на заработную плату производственным рабочим, стоимость запасных частей, стоимость основных материалов и накладных расходов:

$$C_{\Gamma} = Z + C_{з.ч.} + C_{н.р.}, \quad (8)$$

где  $Z$  – затраты на заработную плату производственным рабочим, бел.руб.;

$C_{з.ч.}$  – стоимость запасных частей, бел.руб.;

$C_{н.р.}$  – накладные расходы, бел.руб..

Затраты на заработную плату производственным рабочим определяются по формуле:

$$Z = Z_c + D_c + D_{\text{п}} + C_c, \quad (9)$$

где  $Z_c$  – сумма сдельной заработной платы, бел.руб.;

$D_c$  – доплаты к основной заработной плате, бел.руб.;

$D_{\text{п}}$  – премиальные доплаты к основной заработной плате, бел.руб.;

$C_c$  – начисления на заработную плату на социальное страхование, бел.руб.

Сумма сдельной заработной платы для группы одномарочных машин:

$$Z = (n_{\text{ТО1}} \cdot t_{\text{ТО1}} + n_{\text{ТО2}} \cdot t_{\text{ТО2}} + n_{\text{СО}} \cdot t_{\text{СО}}) \cdot C_{\text{ч}} \cdot \beta \quad (10)$$

где  $n_{\text{ТО1}}$ ,  $n_{\text{ТО2}}$ ,  $n_{\text{СО}}$  – годовое количество технических обслуживаний;

$t_{\text{ТО1}}$ ,  $t_{\text{ТО2}}$ ,  $t_{\text{СО}}$  – трудоемкость выполнения технического обслуживания, чел-ч;

$C_{\text{ч}}$  – средневзвешенное значение часовой тарифной ставки, рабочих, выполняемых техобслуживание и ремонт, бел.руб. (принимается действующая тарифная ставка).

$\beta$  – поясной коэффициент в средней зоне ( $\beta = 1$ ).

$$D_c = 3 \cdot K_D, \quad (11)$$

где  $K_D$  – коэффициент, учитывающий доплаты к основной заработной плате ( $K_D = 0,07 \div 0,1$ ).

$$D_n = 3 \cdot K_n, \quad (12)$$

где  $K_n$  – коэффициент, учитывающий премиальные доплаты к заработной плате ( $K_n = 0,05$ ).

$$C_c = 3 \cdot K_c, \quad (13)$$

где  $K_c$  – коэффициент, определяющий начисление на заработную плату по социальному страхованию ( $K_c = 0,35$ ).

Затраты на запасные части и материалы определяются произведением затрат по статье зарплаты ремонтных рабочих на коэффициент ( $K_m=3$ )

$$C_{зч} = 3 \cdot K_m. \quad (14)$$

Накладные расходы принимаются в размере 18% от прямых затрат

$$C_{np} = \frac{(3 + C_{зч}) \cdot P}{100} \quad (15)$$

Таблица 13 – Затраты на техническое обслуживание и ремонт строительных машин

Статья расходов	Сумма на группу одномарочных машин, бел.руб.	Сумма на одну машину, бел.руб.
1. Затраты на заработную плату		
2. Запасные части и материалы		
Итого прямых затрат:		
3. Накладные расходы		
Итого:		

### 3.8 Разработка приспособления

#### 3.8.1 Объект конструкторской разработки

Тема конструкторской разработки (разработки приспособления) должна быть увязана с темой дипломного проекта, с её организационным или технологическим разделом. Поэтому при анализе производственной деятельности предприятия (цеха, участка) или мастерской организации необходимо выявить операции с

большими затратами труда, с тяжёлыми условиями работы или с низкой производительностью применяемого оборудования. Для устранения этих недостатков наряду с разработкой организационных мероприятий необходимо предусмотреть модернизацию существующего оборудования (приспособлений) или разработку новых конструкций. В зависимости от особенностей проекта объектами разработки могут быть специализированные стенды, стенды общего назначения, установки для очистки и мойки деталей и т.п.

### **3.8.2 Обоснование темы разработки приспособления**

Тема разработки обосновывается в пояснительной записке: приводится техническое описание с необходимыми иллюстрациями. В описание указывается назначение и область применения изделия, параметры, характеризующие условия эксплуатации, даётся перечень составных частей, излагаются общие сведения о принципе действия, устройстве и режимах работы. Действия органов управления, регулирования и контроля следует описывать достаточно подробно, поясняя фактическую сущность происходящих процессов.

Необходимые конструктивно-технологические расчёты приводятся в отдельном подразделе пояснительной записки. Расчёты, как правило, начинают с определения усилий на исполнительный механизм и необходимой мощности на привод (при наличии).

Затем приступают к расчёту деталей изделия на прочность или жёсткость, определяют их размеры. Для деталей, размеры которых приняты по конструктивным соображениям, необходимо провести проверочные расчёты. При необходимости проводят расчёт и выбор подшипников качения, сварных и резьбовых соединений, размеров шпонок и других деталей. Все расчёты должны сопровождаться схемами или эскизами.

Правила оформления иллюстраций приведены в СТП ЛГАТК 1.0-2013.

### **3.9 Диагностирование одного из механизмов машины**

(индивидуальное задание)

*Примерные темы индивидуального задания:*

1. Определение состояния отдельных цилиндров двигателя внутреннего сгорания по величине разряжения.
2. Определение технического состояния автотракторного электрооборудования с помощью диагностических приборов.
3. Диагностирование ЦПГ, КШМ и ГРМ по величине компрессии.
4. Определение технического состояния форсунок по качеству распыла топлива.
5. Диагностирование системы охлаждения многоковшовых экскаваторов.
6. Оценка технического состояния световых приборов.
7. Оценка технического состояния колёс и шин.

8. Диагностирование насосов и распределителей гидросистем МСДМ.
9. Диагностирование системы питания дизельного двигателя.
10. Оценка технического состояния приводных ремней и их натяжения.

### **3.10 Охрана труда при проведении ТО и диагностирования**

В зависимости от темы дипломного проекта в этом разделе приводится анализ состояния охраны труда на объекте ремонтно-обслуживающей базы, для которой разрабатывается дипломный проект.

По данным последних 2-3 лет анализируются причины несчастных случаев, приводится распределение их по профессиям, характеру травм, производственной обстановке и факторам, вызывающим производственный травматизм. Кроме того приводят анализ расходования выделенных средств на охрану труда. Необходимо дать оценку соблюдения в организации законов по охране труда (продолжительность рабочего дня, выполнения требований охраны труда и производственной санитарии), охарактеризовать противопожарное состояние объекта.

Анализ производится таким образом, чтобы из него вытекали предпосылки для разработки (внесения предложений) мероприятий по снижению травматизма и улучшению условий труда. Анализируя данные, необходимо предусмотреть безопасность эксплуатации и обслуживания разрабатываемого (модернизируемого) оборудования (оградительные средства, блокировка, средства сигнализации, тормозные устройства, защита от поражения электрическим током и др.)

### **3.11 Противопожарные мероприятия при обращении с нефтепродуктами**

Место проведения ТО и диагностирования, обязательно должно быть оборудовано средствами противопожарной защиты. Запрещается использовать противопожарный инвентарь в других целях. Исходя из этого, в дипломном проекте необходимо рассмотреть противопожарные мероприятия при обращении с нефтепродуктами, которые могут быть использованы при проведении ТО и диагностики.

### **3.12 Экология и энергосбережение**

Охрана природы, рациональное использование её ресурсов стали одной из самых актуальных тем.

Интенсификация сельского хозяйства и мелиоративной отрасли в частности обуславливает всё более возрастающие темпы механизации. Машины, вследствие их эксплуатации, оказывают огромное влияние на экологическую ситуацию и вызывают ряд экологических трудностей. Именно этим и вызвано рассмотрение вопроса экологии и энергосбережения в дипломном проекте, с це-



лю анализа ситуации в организации и внесения рациональных предположений по улучшению экологической ситуации и энергосбережению.

### **3.13 Заключение**

В заключении необходимо сделать выводы и внести предложения, которые будут отображать оценку проделанной работы при разработке дипломного проекта, оценку экономической эффективности, которая может быть получена при использовании результатов проекта в производстве.

### **3.14 Графическая часть дипломного проекта**

Графическая часть дипломного проекта состоит из 3-4 чертежей, формата А1, на которых показывают:

- Технологическая карта на ТО машины;
- Годовой план-график ТО и ремонтов;
- Конструктивная разработка приспособления для ТО или диагностирования (Общий вид и детализовка приспособления).

Графическая часть выполняется с требованиями ЕСКД и оформляется в соответствии с СПТ ЛГАТК 1.0-2013.

### **3.15 Литература**

Список источников информации, основываясь на которой разрабатывался дипломный проект.

Подшивается и оформляется в соответствии с СПТ ЛГАТК 1.0-2013.

## Рекомендуема литература

1. А.И. Купченко, В.Д. Прудников «Эксплуатация мелиоративных и строительных машин». – Минск, «Ураджай», 2000.
2. Сборник норм расхода топлива на механические транспортные средства, машины, механизмы и оборудование в Республике Беларусь / разработ. Жук И.В., Миленский В.С., Лях С.И. [и др.] ; Минск : БелНИИТ «Транстехника», 2013. — 104 с. — Издание первое.
3. Нормативы численности рабочих ремонтно-механических мастерских ; Минск : Департамент «Белавтодор», 2009.
4. А.В. Новиков, И.Н. Шило и др. «Техническое обслуживание сельскохозяйственной техники» – Минск : РИПО, 2012.
5. Диагностирование автомобилей. Практикум : учеб. пособие / А.Н. Карташевич [и др.]; под ред. А.Н. Карташевича. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2011.
6. О.И. Родькин, В.Н. Копица «Охрана окружающей среды», – Минск, «Беларусь», 2010.
7. Савич, Е.Л. «Инструментальный контроль автотранспортных средств» : учеб. пособие / Е.Л. Савич, А.С. Кручек. — Минск : Новое знание, 2008.
8. В.А. Хитрюк, А.К. Трубилов «Автомобильные эксплуатационные материалы» – Минск : РИПО, 2013.
9. Мажугин, Е.И. «Машины для эксплуатации мелиоративных и водохозяйственных объектов» : пособие. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2010. 336 с.
10. Баранов П.Ф., Блохин Л.Т., Латушкин В.Н. Эксплуатация и ремонт строительных и мелиоративных машин. – Методические указания по курсовому и дипломному проектированию: Горки, 1995.

