

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛЕПЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

Лаборатория «Диагностики и ТО СХТ»

КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

по учебной дисциплине

«ДИАГНОСТИКА И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
ТРАКТОРОВ, АВТОМОБИЛЕЙ И
САМОХОДНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН»

Специальность 2-74 06 03

«Ремонтно-обслуживающее производство в сельском хозяйстве»



Составил: *А.С. Шайтор*, преподаватель Лепельского государственного аграрно-технического колледжа

Содержание

| | |
|---|----|
| 1 Цель и задачи курсового проектирования..... | 4 |
| 2 Объем и структура проекта..... | 5 |
| 3 Разработка разделов курсового проекта..... | 6 |
| 3.1 Введение..... | 6 |
| 3.2 Расчет количества ремонтов и ТО по видам | 6 |
| 3.3 Организация проведения технического обслуживания и ремонта машин..... | 7 |
| 3.4 Обоснование объема ремонтно-обслуживающих работ..... | 9 |
| 3.5 Определение фонда рабочего времени | 12 |
| 3.6 Расчет количества специализированных звеньев..... | 13 |
| 3.7 Расчет отделения (участка)..... | 14 |
| 3.8 Технологический процесс на участке (в отделении)..... | 18 |
| 3.9 Экономическая часть проекта..... | 20 |
| 3.10 Охрана труда..... | 22 |
| 3.11 Вопросы экологии при проведении ТО..... | 23 |
| 3.12 Энергосбережение и ресурсосбережение..... | 24 |
| Литература..... | 25 |
| Приложение | |

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Курсовое проектирование является заключительным этапом изучения дисциплины. Его целью является систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний. Курсовой проект – самостоятельная творческая работа учащегося, в которой должны, проявляться приобретенные им во время обучения знания и умения применять эти знания практически.

При выполнении проекта учащийся должен показать способность решать самостоятельно технологические и технические задачи, связанные с энерго- и ресурсосбережением, повышением качества ремонтно-обслуживающих работ и ростом производительности труда, выполнять необходимые технические расчеты и графические работы: пользоваться технической и справочной литературой, нормативно-технической документацией.

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

Проект должен показать технический и культурный уровень будущего техника-механика, его способность четко и логично формировать свои мысли.

2 ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ПРОЕКТА

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части. Примерная структура пояснительной записки такая: титульный лист, задание на проектирование, содержание, введение, основная часть, заключение, список литературы, приложение.

Графическая часть курсового проекта состоит из 2 чертежей формата А1, который показывает планировку участка ЦРМ и схема технологического процесса на участке.

Основная часть проекта включает следующие разделы:

Введение;

1. Расчет количества ремонтов и ТО по видам;
2. Организация проведения технического обслуживания и ремонта машин
3. Обоснование объема ремонтно-обслуживающих работ;
4. Определение фонда рабочего времени;
5. Расчет количества специализированных звеньев;
6. Расчет отделения (участка);
7. Технологический процесс на участке (в отделении);
8. Экономическая часть проекта;
9. Охрана труда;
10. Вопросы экологии при проведении ТО;
11. Энергосбережение и ресурсосбережение;
12. Графическая часть.

3 РАЗРАБОТКА РАЗДЕЛОВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

3.1 Введение

Во введении указываются задачи и роль технического обслуживания в повышении эффективности использования машин.

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

3.2 Расчет количества ремонтов и ТО по видам

Число капитальных ремонтов $N_{K(ТО)}$ тракторов, комбайнов и автомобилей можно рассчитать несколькими методами.

При групповом методе расчета число капитальных ремонтов определяют по формуле

$$N_K = \frac{H_G n}{P} \eta_3 \eta_B - N_P, \quad (1)$$

где H_G — планируемая среднегодовая наработка на одну машину данной марки: у. э. га, кг израсходованного топлива или мото-ч для тракторов; км пробега для автомобилей; физ. га для комбайнов; машино-ч для мелиоративных и землеройных машин;

n — число машин;

P — межремонтная наработка машин данной марки после капитального ремонта;

η_3 — зональный коэффициент (в зависимости от зоны составляет 1,0; 1,1; 1,2 и 1,3 для тракторов и комбайнов; 1,0; 1,1; 1,2 — для автомобилей);

η_B — коэффициент, учитывающий «возрастной состав» и отличие наработки до первого капитального ремонта от наработки между капитальными ремонтами; $\eta_B = 0,80 \dots 0,85$ для тракторов и $\eta_B = 0,9$ для автомобилей.

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

Результаты расчетов сносим в таблицу 1.1.

Таблица 1.1 – Годовое число ремонтов и технических обслуживаний машин.

| Наименование и марка машины | Количество машин | Количество ремонтов и обслуживаний | | | | |
|-----------------------------|------------------|------------------------------------|------|------|------|-----|
| | | КР | ТО-3 | ТО-2 | ТО-1 | СТО |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Трактор Беларусь 1221 | 10 | 1 | 8 | 19 | 30 | 20 |

3.3 Организация проведения технического обслуживания и ремонта машин

3.3.1 Организация технического обслуживания машин специализированными звеньями

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

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 четко 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 современных условиях рекомендуется следующий состав специализированного звена: мастер-наладчик или бригадир V-VI разряда, один, два слесаря III-IV разрядов и машинисты 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 – из 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 (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 объем 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 АТО-4822, АТО-9966, ПАТОР или авторемонтные мастерские ГОСНИТИ-2. Если все машины после работы возвращаются 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 организации.

Главный механик или инженер по эксплуатации создает и комплектует звенья ТО, исходя из загрузки, совместно с начальником и механиками участков, намечает места и оборудует посты для проведения технического обслуживания, составляет годовые и месячные графики периодического технического обслуживания.

На основании месячных графиков инженер по эксплуатации выдает план-задание каждому специализированному звену, руководит их работой и осуществляет личный контроль путем систематических плановых проверок качества, а также через диспетчера и механика участка.

Специализированное звено в своей практической деятельности руководствуется планом-графиком, который постоянно корректируется в зависимости от фактически отработанных машино-часов. Дата постановки машины на техническое обслуживание зависит от установленной для данной марки периодичности, занятости специализированного звена, а также специфики выполняемых работ. В целях более рационального проведения технического обслуживания мастер-наладчик ежедневно вместе с механиком участка на основании анализа плана-графика определяет, какие требуются обслу-

живания 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 плано-предупредительного характера, необходимо по графику следить за тем, чтобы отклонения в сроках его проведения не превышали $\pm 10\%$ от установленной периодичности.

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

3.3.2 Выбор рациональной формы организации технического обслуживания и ремонта машин

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

Если в хозяйстве имеется большое количество машин на автомобильном шасси или пневмоколесном ходу, ежедневно возвращающихся на базу, создают специальные профилактические пункты или отводы в ЦРМ 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, то ТО выполняется в мастерской хозяйства. Техническое обслуживание прицепных и навесных машин проводят вместе с основными машинами.

Текущий ремонт сельскохозяйственных машин выполняют в ЦРМ хозяйства. В тех случаях, когда машины работают на значительном расстоянии от ЦРМ и доставка в мастерскую затруднительные текущие ремонты проводятся на месте работы, силами специализированных звеньев мастеров-наладчиков и машинистов, при широком использовании узлов и агрегатов, отремонтированных в ЦРМ или на заводах.

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

При выполнении курсового проекта, форма организации технического обслуживания и ремонта машин устанавливается в соответствии с рекомендациями и описывается в пояснительной записке.

3.4 Обоснование объема ремонтно-обслуживающих работ

Объем работ T выполняемый бригадами по проведению ремонтов машин, определяют исходя из принятой организации проведения ремонта. Он будет складываться из объемов работ $T_{ПМ}$, выполняемого бригадами в полевых условиях, оснащенных передвижными ремонтными мастерскими и объема работ $T_{ЦРМ}$ выполняемого бригадами в центральной ремонтной мастерской ЦРМ хозяйства:

$$T = T_{СЗ} + T_{ЦРМ}, \quad (2)$$

Объем работ выполняемый специализированными звеньями определяется по следующей зависимости

$$T_{C3} = \Sigma(T_{TO} + T_{XP}), \quad (2)$$

где T_{TO} – объем работ по выполнению ТО, чел-ч;

T_{XP} – объем работ связанных с хранением машин, чел-ч.

Объем работ по выполнению ТО определяется по зависимости

$$T_{TO} = N_{TO-1} \cdot T_{TO-1} + N_{TO-2} \cdot T_{TO-2} + N_{CO} \cdot T_{CO} \quad (2)$$

где T_{TO-1} , T_{TO-2} , T_{CO} – трудоемкость выполнения соответствующих ТО, чел-ч (приложение В);

N_{TO-1} , N_{TO-2} , N_{CO} – количество соответствующих технических обслуживаний (из годового плана ТО и ремонтов).

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

Полученные результаты расчетов сводим в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 – Объем работ выполняемый специализированными звеньями

| Наименование и марка машин | Количество машин | Вид ТО и ремонт | Кол-во ТО и ремонт | Труд проведен. ТО или ремонт чел-ч | Общая трудоемкость чел-ч | Объем работ по хранению машин, чел-ч | Общая трудоемкость чел-ч |
|----------------------------|------------------|-----------------|--------------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| Трактор МТЗ-82 | 1 | ТО-1 | 1 | 5 | 5 | 36 | 107 |
| | | ТО-2 | 2 | 16 | 32 | | |
| | | СО | 2 | 18 | 36 | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |

Объем работ, выполняемых бригадами по обслуживанию и ремонту ремонту машин в ЦРМ хозяйства, складывается из затрат времени на выполнение ремонтов ТР технического обслуживания ТО-3, ремонты оборудования в ЦРМ T_{OB} , восстановление деталей $T_{ВД}$, обеспечению нужд хозяйства $T_{НХ}$, ремонт и изготовление приспособлений $T_{П}$.

Объем работ находится по формуле:

$$T_{ЦРМ} = T_{ТР} + T_{ТО-3} + T_{OB} + T_{ВД} + T_{НХ} + T_{П}, \quad (5)$$

Затраты времени на выполнение текущего ремонта и технического обслуживания ТО-3:

$$T_{ТР} = T_{(ТР)1} \cdot N_1 + T_{(ТР)2} \cdot N_2 + \dots + T_{(ТР)n} \cdot N_n, \quad (6)$$

$$T_{TO-3} = T_{(TO-3)1} \cdot N_1 + T_{(TO-3)2} \cdot N_2 + \dots + T_{(TO-3)n} \cdot N_n, \quad (7)$$

где T_{TR}, T_{TO-3} – трудоемкость выполнения текущего ремонта и ТО-3, чел-ч (Приложение Б).

Суммарный объем работ по ТО и ремонту, выполняемых в ЦРМ определяется по зависимости:

$$T = T_{TR} + T_{TO-3}, \quad (8)$$

Затраты времени на ремонт оборудования T_{OB} на восстановление деталей $T_{ВД}$, обеспечение нужд хозяйства $T_{НХ}$, ремонт и изготовление приспособлений $T_{П}$, определяют по формулам:

$$T_{OB} = 0,06 \div 0,08 (T_{ЗС} + T), \quad (9)$$

$$T_{ВД} = 0,03 \div 0,05 (T_{ЗС} + T), \quad (10)$$

$$T_{НХ} = 0,05 \div 0,08 (T_{ЗС} + T), \quad (11)$$

$$T_{П} = 0,02 \div 0,03 (T_{ЗС} + T), \quad (12)$$

где T_{OB} – затраты на ремонт оборудования в ЦРМ, чел.-ч.;

$T_{ВД}$ – восстановление деталей, чел.-ч.;

$T_{П}$ – ремонт и восстановление деталей, чел.-ч.;

$T_{НХ}$ – обеспечение нужд хозяйства, чел.-ч.

Результаты расчетов по объему работ выполняемых в ЦРМ заносят в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Объем работ выполняемых бригадами в ЦРМ

| Наименование и марка машин | Вид ремонта и ТО | Кол-во ремонтов и ТО | Норма времени на одну машину, чел.-ч. | Всего на все машины |
|---|------------------|----------------------|---------------------------------------|---------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Трактор МТЗ-82 | ТР | 3 | 150 | 675 |
| | ТО-3 | 5 | 45 | |
| ИТОГО: | | | | |
| - ремонт оборудования T_{OB} - на восстановление деталей $T_{ВД}$ - обеспечение нужд хозяйства $T_{НХ}$ - ремонт и изготовление приспособлений $T_{П}$ | | | | |
| ИТОГО $T_{ДОП.Р}$ | | | | |
| ВСЕГО $T_{ЦРМ}$ | | | | |

3.5 Определение фонда рабочего времени

Режим работы организации 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.

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

$$\Phi_{и} = (D_{к} - D_{в} - D_{п}) \cdot n \cdot t \quad (13)$$

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

$D_{в}$ – число выходных дней;

$D_{п}$ – число праздничных дней;

t – продолжительность рабочего времени, час;

n – число смен работ.

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

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

Действительный фонд рабочего времени определяется по зависимости

$$\Phi_d = (D_k - D_v - D_n - D_o) \cdot n \cdot t \cdot k. \quad (14)$$

где D_o – время отпуска;

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

3.6 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-4822, АТО-9966, ПАТОР или авторемонтные мастерские ГОСНИТИ-2. Кроме проведения ТО эти звенья будут выполнять аварийные ремонты. Среднегодовое число специализированных звеньев рассчитываем по формуле

$$N_{сз} = \frac{T_{сз}}{(P_1 \cdot v + P_2) \Phi_H \cdot C_H} \quad (15)$$

где $T_{сз}$ – суммарный объем работ передвижных агрегатов технического обслуживания, чел-ч (из табл. 6);

P_1 – число постоянных рабочих специализированного звена, чел;

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

P_2 – число машинистов, учитывающих в техническом обслуживании машин;

Φ_H – номинальный фонд рабочего времени, ч;

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

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.

3.7 Расчет отделения (участка)

3.7.1 выбор и расчет оборудования отделения

Потребность в ремонтно-механическом оборудовании определяется по установленному табелю оснащения рабочих мест, предусмотренных технологическим процессом ремонта машин.

Необходимое количество оборудования определяется по формуле:

$$N_{OB} = \frac{T_{ЦРМ} \cdot K\%}{\Phi_{OB} \cdot n \cdot \tau_{OB} \cdot 100}, \quad (16)$$

где $T_{ЦРМ}$ – трудоемкость работ, выполняемых в отделении, чел.-ч.;

Φ_{OB} – номинальный фонд оборудования при односменной работе, ч.;

n – число смен работы оборудования;

τ_{OB} – коэффициент использования оборудования, принимается равным 0,8-0,95;

$K\%$ - коэффициент в процентном соотношении вида работ, выполняемых в отделении, от трудоемкости работ, выполняемых в ремонтно-механической мастерской.

Оборудование подбирается по табелю оборудования согласно технической необходимости и заносится в таблицу 5.

Таблица 4.1 – Определение площади отделения (участка)

| Наименование оборудования | Тип или марка | Кол-во | Габаритные размеры, мм | Занимаемые площади, м ² |
|---------------------------------|---------------|--------|------------------------|------------------------------------|
| Кран-балка | 50кН | 2 | ---- | |
| Передвижная моечная ванна и т.д | ПМ-04-02 | 1 | 1700x700 | 1,19 |
| | | | | и т.д. |
| Итого | | | | |

3.7.2 Определение площади производственных отделений

Производственные площади проектируют в соответствии с объемом и характером выполняемых работ. При этом учитываются площади, занимаемые ремонтируемыми машинами, оборудованием, стендами, верстаками, а также площади, отводимые под проходы и проезды. Находим площадь участка или отделения в соответствии с объемом и характером работ.

Площадь участка или отделения можно рассчитать:

- по удельной площади, отнесенной к одному производственному рабочему;
- по площади, занятой оборудованием.

Площадь участка или отделения в зависимости от числа производственных рабочих определяют по формуле:

$$F_{OT} = P \cdot f_{уд}, \quad (17)$$

где P – число производственных рабочих на участке;
 $f_{уд}$ – удельная площадь на одного рабочего, м².

Площадь участка или отделения в зависимости от площади, занятой оборудованием, определяем по формуле:

$$F_{OT} = \Sigma F_{OB} \cdot f, \quad (18)$$

где ΣF_{OB} - площадь занятая оборудованием, м² (берется из таблицы 8);
 f – коэффициент, учитывающий рабочие зоны, проезды, проходы (Приложение Г).

Если на участке располагается машина необходимо учитывать площадь, которую она занимает.

3.7.3 Проектирование отделения (участка)

После определения площади необходимо начертить план помещения участка в масштабе 1:100, 1:75, 1:50, используя принятые условные обозначения колонн, стен, перегородок, окон, ворот и подъемно-транспортных средств с учетом требований пожарной безопасности

Участки кузнечно-сварочный, слесарно-механический, проверки и регулировки топливной аппаратуры и гидросистем, проверки электрооборудования и зарядки аккумуляторных батарей, технического обслуживания и диагностики машин, обкатки двигателей размещают, как правило, в боковом пролете (ширина 6 м) двух пролетного здания мастерской. В центральном пролете у наружных стен размещают шиноремонтный, агрегато-ремонтный (ремонта двигателей) и некоторые другие участки.

Разборочно-моечный и дефектовочный участки располагают в центральном пролете рядом с участком наружной мойки.

Участок ремонта двигателей может быть расположен в боковом пролете рядом с участком обкатки.

Границы между участками, расположенными в центральном пролете, показывают штриховыми линиями.

Зная площадь участка и ширину пролета, определяют длину помещения. Принятая площадь участка может отличаться от рассчитанной после расстановки оборудования на $\pm 15\%$.

На чертеже плана участка показывают габаритные размеры и шаг колонн. Помещение вычерчивают тонкой линией ($S/2$). Затем на плане участка согласно ведомости (табл. 8) изображают основной линией (S) принятое технологическое оборудование, организационную оснастку (верстаки, стеллажи, подставки и др.), устройства местной вентиляции и подъемно-транспортное оборудование. Оборудование имеет условное обозначение (рисунок 1), форма которого соответствует его упрощенным контурам в плане с учетом крайних положений перемещающихся частей. Организационную оснастку изображают в виде прямоугольников. Размеры оборудования и оргоснастки на плане должны соответствовать его габаритам в принятом масштабе.

Возле оборудования показывают расположение рабочего во время работы, места подвода электроэнергии, сжатого воздуха, пара и других сред, применяемых на оборудовании, используя принятые условные обозначения (приложение Д).

При выполнении планировки необходимо наиболее полно использовать естественное освещение и соблюдать нормы расстояний между строительными конструкциями здания и оборудованием, которые проставляют на чертеже. Все оборудование и оснастка нумеруются слева направо согласно ведомости.

Пользуясь методическими указаниями, принять для участка нормы температуры, относительной влажности, скорости движения воздуха, уровня шума в рабочей зоне, естественного и искусственного освещения, установить категорию производства по взрывопожарной опасности и группу производственного процесса, с учетом которой проектируют санитарно-бытовые помещения.

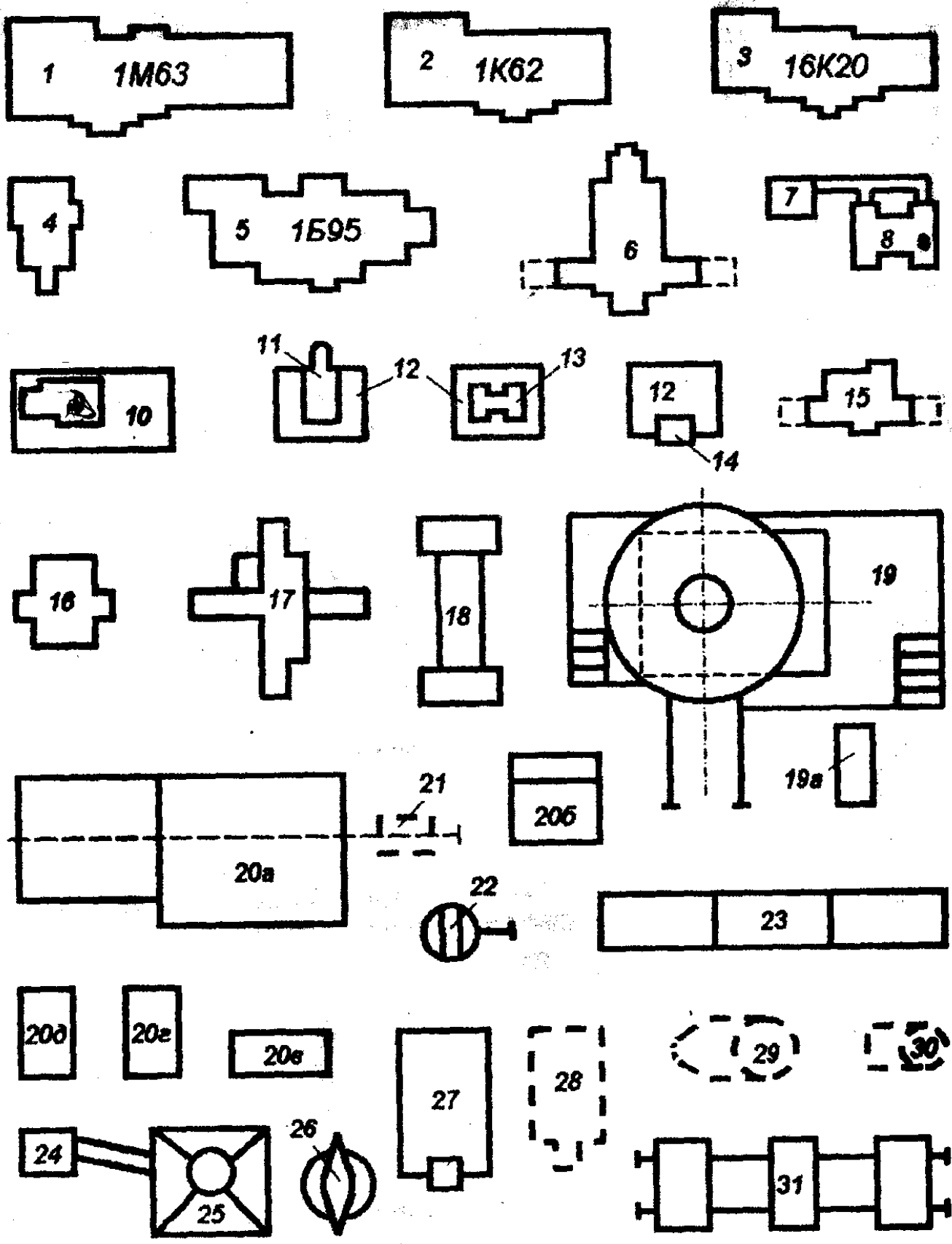


Рисунок 1 – Условные обозначения оборудования и организационной оснастки на планировках участков.

1 - ставок токарно-винторезный 1М63; 2 - станок токарно-винторезный 1К62; 3 - станок токарно-винторезный 16К20; 4 - стенок вертикально-сверлильный 2Н125; 5 – станок комбинированный 1Б95; б - ставок фрезерный универсальный 6Р81Ш; 7 - агрегат для отсоса пыли ПА2-12М; & - станок заточной ЭБ634; 9 - станок для шлифования фасок клапанов ЦКБ-3М08; 10 - подставка под оборудование ТГ1000М1; 11 - станок настоль-но-сверлильный 2М112; 12 - подставка под оборудование 5143.000; 13 - станок заточной настольный 3К631; 14 - аппарат вулканизационный ОШ-970; 15 - станок для шлифования фасок клапанов ОР-8022; 16 - стенд для притирки клапанов ОР-6687Н; 17 - стенд для разборки и сборки двигателей ОПТ-5557М; 18 - пресс гидравлический ОКС- 1671М; 19 - машина моечная ОМ-1366Г-01, 19а - электрошкаф к коечной машине; 20а- привод-тормоз обкаточного стенда КИ-5540; 20б - реостат; 20в - устройство для определения расхода топлива; 20г - стойка приборная; 20д - электрошкаф; 21 - таль электрическая ГЭ 100-511 ГОСТ 22584-77; 22 - тиски ступовые ГОСТ 4045-75; 23 - установка для смазки и заправки 05-18026; 24 - вентилятор кузнечный ОКС-3361А; 25 - горн кузнечный на один огонь Р-923; 26 - наковальня двурога ГОСТ 11398-75; 27 - молот ковочный пневматический М-4129А; 28 - установка для промывки смазочной системы ОМ-16361; 29 - установка маслозаправочная 03-16350; 30 - салидолонагнетатель 03-18002; 31 - стенд для расстыковки тракторов ОР-16346.

3.8 Технологический процесс на участке (в отделении)

При выполнении проектов по зонам ТО, ТР, диагностирования следует показать движение автомобиля по производственной зоне и рабочим постам с момента его прибытия на линию, учитывая конкретные условия действующего хозяйства, предприятия, а также связь диагностирования с ТО и ремонтом.

Например, при организации технологического процесса ТО-2 на универсальных постах с производством смазочных работ на отдельном специальном посту смазки схема имеет вид, показанный на рисунке 2.

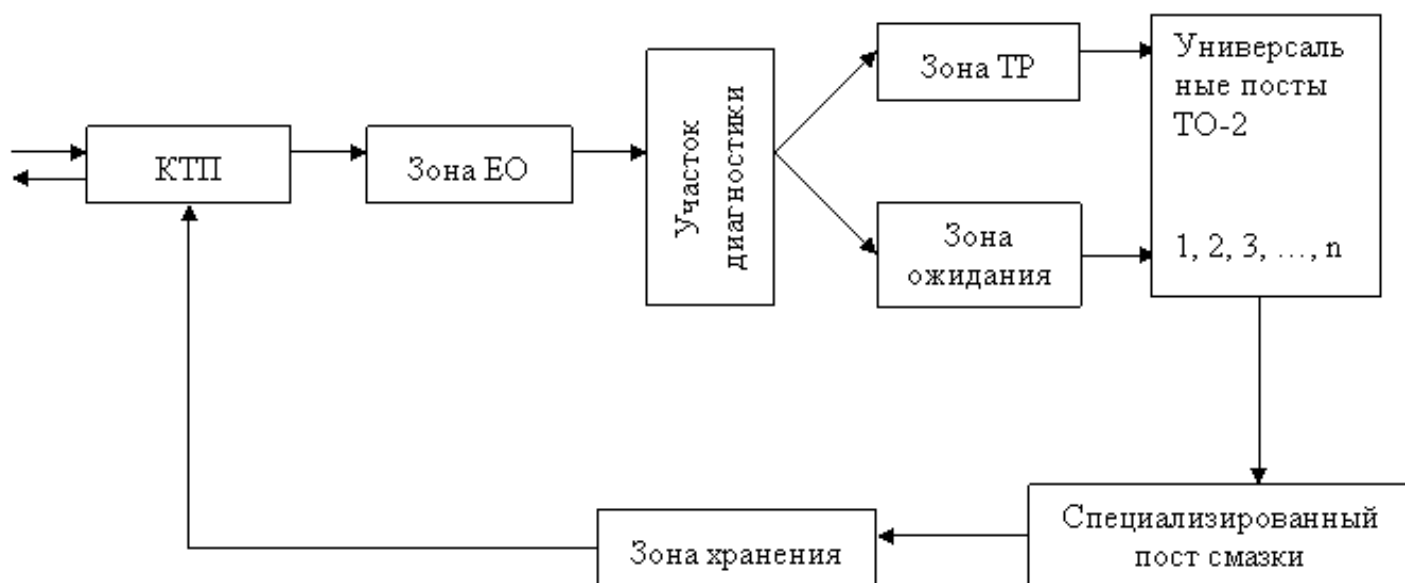


Рисунок 2 – Технологический процесс в отделении(зоне).

При проектировании (реконструкции) какого-либо отделения необходимо описать технологический процесс на примере ремонта какого-либо узла или агрегата, испытания узла или изготовления детали, начиная с мойки и заканчивая сдачей на склад или установкой на стеллаж. Технологическим процессом должны быть предусмотрены условия, исключающие излишние движения и хождения, быструю утомляемость и нерациональные затраты рабочего времени. При этом в пояснительной записке должны быть даны ссылки на позиции оборудования на планировке.

После описания технологического процесса в данном отделении следует обязательно привести схему. Так, при проектировании отделения по ТО и ремонту приборов топливной аппаратуры технологический процесс на примере ремонта топливного насоса схематически изображается как показано на рисунке 3.

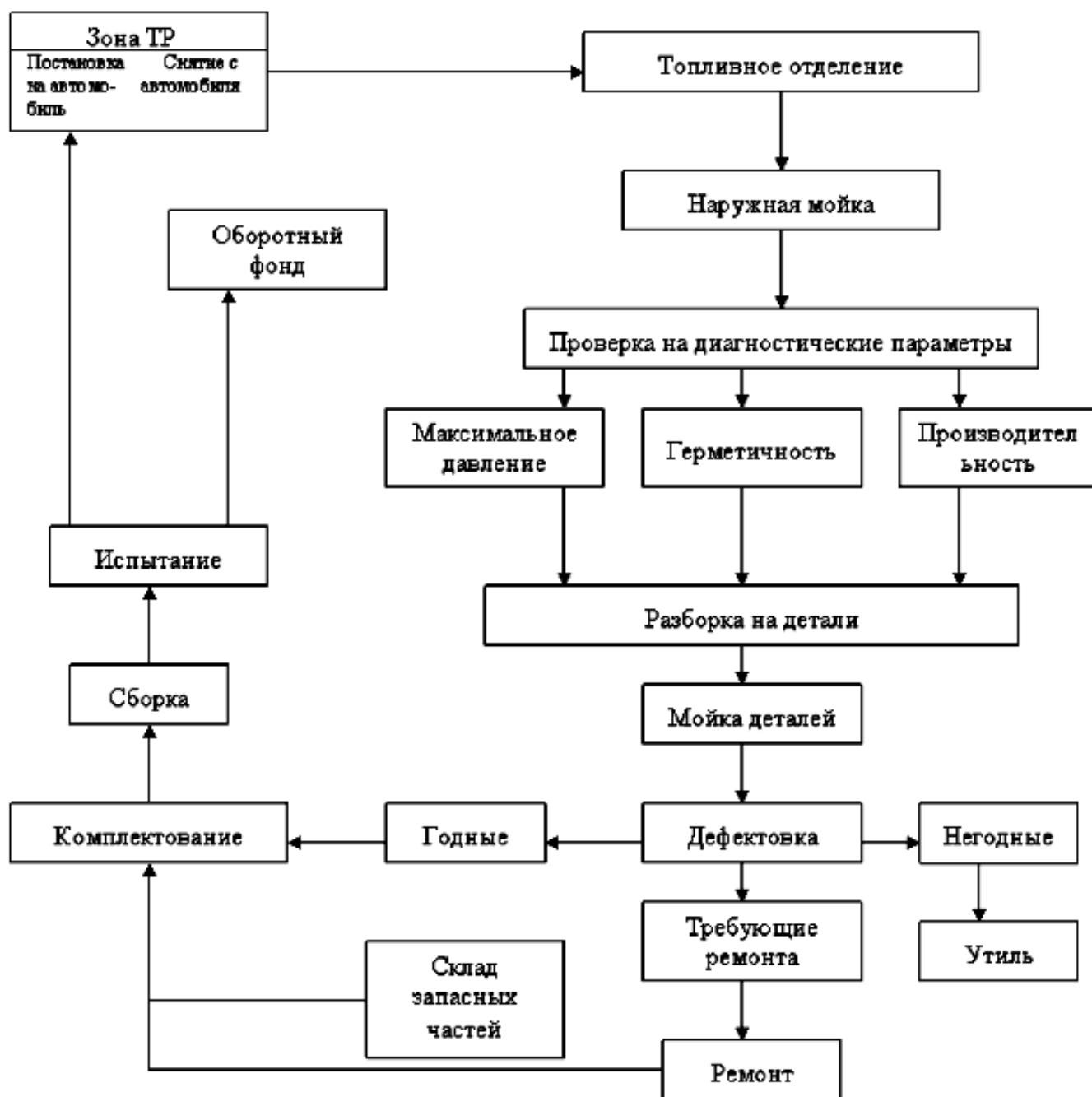


Рисунок 3 – Схема технологического процесса в топливном отделении.

3.9 Экономическая часть проекта

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

$$C_{\Gamma} = Z + C_{3ч} + C_{НР} \quad (19)$$

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

$C_{3ч}$ – стоимость запасных частей, руб.;

$C_{НР}$ – накладные расходы, руб.

Затраты на заработную плату производственным рабочим определяются по формуле

$$Z = Z_c + D_c + D_{\Pi} + C_c \quad (20)$$

где Z_c – сумма сдельной заработной платы, руб.;

D_c – доплаты к основной заработной плате, руб.;

D_{Π} – премиальные доплаты к основной заработной плате, руб.;

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

Сумма сдельной заработной платы для группы одномарочных машин

$$Z_c = (N_{\Gamma O-1} \cdot T_{\Gamma O-1} + N_{\Gamma O-2} \cdot T_{\Gamma O-2} + N_{CO} \cdot T_{CO}) \cdot C_{\text{ч}} \cdot \beta \quad (21)$$

где $N_{\Gamma O-1}$, $N_{\Gamma O-2}$, N_{CO} – годовое количество технических обслуживаний;

$T_{\Gamma O-1}$, $T_{\Gamma O-2}$, T_{CO} – трудоемкость выполнения технического обслуживания, чел-ч;

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

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

$$D_c = Z_c \cdot K_d, \quad (22)$$

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

$$D_{\Pi} = Z_c \cdot K_{\Pi}, \quad (23)$$

где K_{Π} – коэффициент, учитывающий премиальные доплаты к заработной плате ($K_{\Pi} = 0,05$).

$$C_c = Z_c \cdot K_c, \quad (24)$$

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 ($K_m = 3$)

$$C_{зч} = Z_c \cdot K_m . \quad (25)$$

Накладные расходы принимаются в размере 18% от прямых затрат

$$C_{нр} = \frac{(Z + C_{зч}) \cdot P}{100} . \quad (26)$$

Таблица 7.1 – Затраты на техническое обслуживание группы машин.

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

3.10 Охрана труда

3.10.1 Техника безопасности при проведении ТО

При техническом обслуживании машин необходимо соблюдать следующие правила безопасности.

Машину для обслуживания, следует установить на безопасное и удобное место, чтобы избежать, самопроизвольное ее перемещение, машину затормаживают, а под колеса подкладывают подкладки. Рабочий орган, если может перемещаться под действием собственного веса, устанавливают на подкладки.

Техническое обслуживание машин, можно проводить только при остановленном двигателе. С работающим двигателем выполняют только те операции, которые нельзя осуществить при остановленном двигателе. При этом принимают все меры предосторожности для предотвращения соприкосновения с движущимися частями. Для подъема отдельных частей машины, применяют домкраты, краны. Под домкратом устанавливают подкладки и козлы из прямоугольных деревянных брусков. Ни в коем случае нельзя подкладывать круглые и полукруглые бруски. При работе вблизи движущихся не огражденных механизмов и не изолированных электроприборов опасные места ограждаются.

Техническое обслуживание можно проводить только исправным инструментом. При отвертывании и наворачивании нельзя применять зубило и молоток, а также изношенные ключи.

3.10.2 Противопожарные мероприятия при техническом обслуживании

Место проведения ТО или ремонта, обязательно должно быть оборудовано средствами противопожарной защиты. Они включают огнетушитель, лопаты, ведра и другие средства.

Запрещается использовать противопожарный инвентарь в других целях.

Следует знать, что при воспламенении паров нефтепродуктов может произойти взрыв и кроме того они ядовиты (особенно этилированный бензин), поэтому нельзя пользоваться открытым огнем.

Запрещается подходить к огню и зажигать спички в одежде смоченной нефтепродуктами, применять открытый огонь около мест хранения нефтепродуктов или пустой нефтетары.

Нельзя открывать пробки резервуаров предметами, способными вызвать искру.

После проведения ТО следует удалить следы топлива и масла. Воспрещается проводить ТО во время грозы.

3.11 Вопросы экологии при проведении ТО

Охрана природы, рациональное использование её ресурсов стали одной из самых актуальных тем. Под охраной природы следует понимать систему государственных и общественных мероприятий, направленных на рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов, на защиту природной среды от загрязнений и разрушения. В эпоху научно-технической революции недостаточное внимание к охране природы, защите окружающей среды приводит к значительному истощению природных ресурсов, а в ряде случаев и к трудно поправимым, либо вообще непоправимым последствиям.

В связи с быстрыми темпами роста промышленности, строительства, сельскохозяйственного производства и спецификой современной технологии вопросам защиты природной среды уделяется большое внимание. В интересах настоящего и будущих поколений принимаются необходимые меры для охраны и научнообоснованного, рационального использования земли и её недр, водных ресурсов, растительного и животного мира, для сохранения в чистоте воздуха и воды, обеспечения воспроизводства природных богатств и улучшения окружающей человека среды. Одной из основных задач для решения вопросов защиты окружающей среды является совершенствование технологических процессов и транспортных средств с целью сокращения выбросов вредных веществ в окружающую среду. Эту задачу, в свою очередь, можно решить успешно, увеличив выпуск высокоэффективных газопылеулавливающих аппаратов, водоочистных сооружений, приборов и устройств для контроля за состоянием окружающей природной среды.

Отрицательные моменты чаще всего носят временный характер, причем их последствия могут быть значительно уменьшены соответствующими мероприятиями и решением технического, технологического и организационного характера.

Мероприятия по охране окружающей среды включают в себя: исследование природных ресурсов; контроль за состоянием окружающей среды, источниками её загрязнения с помощью новейших научно-технических средств; разработку полезных ископаемых способами, обеспечивающими большую полноту и комплектность добычи и переработки, резко уменьшающими вредное воздействие отходов на окружающую среду; применение технологии, уменьшающей общее количество отходов и позволяющей их максимально утилизировать; более активную разработку и внедрение системы использования воды по замкнутому циклу; развитие специализированных производств по выпуску оборудования для высокоэффективных очистных сооружений; повышение плодородия почв, совершенствование их охраны от водной и ветровой эрозии, вторичного засоления и иссушения, а также загрязнения производственными отходами, соблюдения строжайшей экономии при отводе продуктивных угодий для несельскохозяйственных нужд; проведение рекультивации земель; комплексные меры по рациональному использованию и охране земельных, водных и лесных ресурсов; совершенствование прогноза влияния производства на окружающую среду, учёт данных прогноза при подготовке и принятии проектных решений.

Эксплуатация сельскохозяйственных машин и оборудования, предприятий АПК отрицательно влияет на состояние окружающей среды. Это влияние выражается в загрязнении атмосферы выхлопными газами, продуктами испарения топливосмазочных материалов и технических жидкостей, наличии этих продуктов в почве, реках и водоёмах, уменьшении земельных и лесных угодий.

Вредное воздействие машин на окружающую среду проявляется в повышенном содержании окиси углерода в отработанных газах и загрязнение почвы и водоемов нефтепродуктами.

3.12 Энергосбережение и ресурсосбережение

Энергосбережение – организационная, научная, практическая, информационная деятельность государственных органов, юридических и физических лиц, направленная на снижение расхода (потерь) топлива – энергетических ресурсов в процессе их добычи, транспортировки, хранения, производства, использования и утилизации.

В соответствии с «Республиканской программой по энергосбережению на период 2006—2010 гг.» *стратегической целью деятельности в области энергосбережения* на период 2006—2010 гг. продолжает оставаться снижение энергоемкости ВВП и, в результате этого, снижение зависимости республики от импорта ТЭР, что может быть достигнуто за счет:

- структурной перестройки отраслей экономики и промышленности;
- повышения коэффициента полезного использования энергоносителей в результате внедрения новых энергосберегающих технологий, оборудования, приборов и материалов, утилизации вторичных энергоресурсов;
- увеличения в топливном балансе республики доли местных видов топлива и отходов производства, нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

В данном разделе необходимо изложить мероприятия направленные на снижение потребления энергии и ресурсов при эксплуатации сельскохозяйственной техники.

ЛИТЕРАТУРА

1. 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.
2. Прудников Г.Т. Эксплуатация мелиоративных и строительных машин. – М.: Колос, 1978.
3. Саньков В.М. Техническое обслуживание и ремонт мелиоративных и строительных машин. – М.: Колос, 1971.
4. Прудников Г.Т. Курсовое и дипломное проектирование. – М.: Колос, 1976.
5. Петухов И.В. Эксплуатация МСМ. М.: Агропромиздат, 1990.
6. Комплексная система ТО и ремонта машин в сельском строительстве. – М.: ГОСНИТИ, 1985.
7. Методические указания по разработке планово-расчетных цен по эксплуатации машин и механизмов при производстве СМР. – Белжилпроект, Мн. 1995.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица 7 – Периодичность проведения технических обслуживаний и ремонтов с/х тракторов, при их использовании по назначению (ГОСТ 20793 8) при хранении

| Виды технического обслуживания | Периодичность или условия проведения технического обслуживания |
|---|---|
| При обкатке (ТО, О) | Перед началом, сходе и по окончании обкатки. |
| Ежемесячные (ЕТО) | 8 (10*) ч. |
| Первое (ТО-1) | 60 (125*) ч. |
| Второе (ТО-2) | 240 (500*) ч. |
| Третье (ТО-3) | 960 (1000*) ч. |
| Сезонное при переходе к весенне-летнему периоду эксплуатации (СТО ВЛ) | При установившейся среднесуточной температуре окружающего выше +5°С |
| Сезонное при переходе к осенне-зимнему периоду эксплуатации (СТО ОЗ) | При установившейся среднесуточной температуре воздуха ниже +5°С |
| В особых условиях эксплуатации | При эксплуатации трактора: в условиях пустыни и песчаных почв, при длительных, низких и высоких температурах, На каменных почвах На болотных почвах |
| При подготовке к длительному хранению | Не позднее 10 дней с момента окончания периода использования |
| В процессе длительного хранения | Один раз в месяц при хранении на открытых площадках и под навесом, один раз в два месяца при хранении в закрытых помещениях |
| При снятии с длительного хранения | За 15 дней до начала использования |

Примечание: * обозначены значения для колесных тракторов.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица 8 – Периодичность проведения ТО с/х машин и комбайнов

| | |
|---------------------------------------|--|
| При обкатке (ТО, О) | Перед началом, входе и по окончании обкатки |
| Ежемесячно (ЕТО) | 8-10 часов |
| Первое (ТО-1) | 60 мото-ч |
| Второе (ТО-2) | 240 мото-ч |
| При подготовке к длительному хранению | Не позднее 10 дней с момента окончания периода использования. |
| В процессе длительного хранения | Один раз в месяц при хранении на открытых площадках и под навесом, один раз в два месяца при хранении в закрытых помещениях. |
| При снятии с длительного хранения | За 15 дней до начала использования. |

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица 9 – Нормативные трудоемкости на техническое обслуживание тракторов

| Марка трактора | Трудоемкость одного технического обслуживания, чел.ч | | | | |
|----------------|--|------|----------------|----------------|----------------|
| | ЕТО | ТО-1 | ТО-2 | ТО-3 | СТО |
| Т-10М (Т-170) | 1,0 | 3,2 | 15,3 | 28,8 | 13,5 |
| Беларус 3022 | 0,5 | 2,2 | 11,6 (10,3) | 25,2 (21,8) | 18,3 (16,1) |
| ВТ-150 | 0,5 | 2,7 | 6,4 | 21,4 | 17,1 |
| Т-150К | 0,2 | 1,9 | 6,8 (5,7) | 42,3 (23,6) | 5,3 (4,6) |
| МТЗ-80, МТЗ-82 | 0,2 | 2,7 | 6,9 (4,3) | 19,8 (11,2) | 3,5 (3,1) |
| Беларус 820 | 0,2 | 2,8 | 7 | 19,5 | 3,6 |
| Беларус 1221 | 0,2 | 2,7 | 7,2 | 20,1 | 3,8 |

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица 10 – Величины коэффициентов рабочей зоны производственных участков

| Наименование производственных участков | Значение коэффициента |
|---|-----------------------|
| Наружной очистки и мойки | 3,0...4,0 |
| Разборочно-моечный | 3,5...4,0 |
| Дефектации деталей | 3,5...4,5 |
| Сборки машин | 4,5...5,0 |
| Ремонта сельскохозяйственных машин | 4,0...4,5 |
| Ремонта агрегатов (двигателей) | 4,0...4,5 |
| Ремонта и монтажа шин | 4,0...4,5 |
| Диагностики и технического обслуживания машин | 4,5...5,0 |
| Слесарно-механический | 3,5...4,5 |
| Проверки и регулировки топливной аппаратуры и гидросистем, проверки электрооборудования | 3,5...4,5 |
| Кузнечно-сварочный, медницко-жестяницкий, обкатки и испытания двигателей полимерный | 4,5...5,5 |
| Обойных работ | 3,5...4,5 |
| Деревообрабатывающий | 5,5...6,0 |
| Окраски и сушки машин (агрегатов) | 3,5...4,0 |

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Таблица 11 – условные обозначения на технологических планировках

| Обозначение | Наименование | Обозначение | Наименование |
|-------------|---|---|--------------------------------|
| | Дверь, ворота | | Стеллаж трехсекционный |
| | Стена капитальная, перегородка глухая | | Номер участка |
| | Окно | Условные обозначения видов сред, применяемых на оборудовании | |
| | Перегородка из светопрозрачных материалов | | Электроэнергия |
| | Перегородка сетчатая | | Отсос воздуха |
| | Перегородка металлическая | | Вода |
| | Проезд | | Подвод охлаждающей воды |
| | Граница участка неогороженного | | Сточная вода |
| | Мостовой кран | | Эмульсия |
| | Однобалочный подвесной кран | | Сжатый воздух |
| | Монорельс с электрической галью | | Горячая вода |
| | Опорная кран-балка | | Отвод охлаждающей воды |
| | Консольно-поворотный кран | | Защитный газ |
| | Рельсовый путь | | Пар |
| | Верстак | | Место обслуживающего персонала |

Примечание. Размеры условных обозначений даны для планировок, выполненных в масштабе 1:100. При изменении масштаба изменяются соответственно размеры обозначений.