

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Инженерный институт



ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ДИАГНОСТИКА МАШИН

Методические указания по выполнению
курсовой работы

Новосибирск 2021

Кафедра эксплуатации машинно-тракторного парка

УДК 631.3.004 (075)

ББК 40.72

П 691

Составитель: д-р. техн. наук, доц. *А.А. Долгушин*
канд. техн. наук, доц. *А.Ф. Курносов*

Рецензент: канд. техн. наук, доц. *П.И. Федюнин*

Техническое обслуживание и диагностика машин: метод. указания по выполнению курсовой работы/ Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост. А.А. Долгушин, А.Ф. Курносов. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2021. – 46 с.

Методические указания предназначены для выполнения курсовой работы по дисциплинам «Техническое обслуживание и диагностика машин» и «Диагностика и ТО машин» студентами НГАУ, обучающимися по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профили – Технические системы в агробизнесе, Технический сервис в АПК.

Методические указания содержат исходные данные для выполнения курсовой работы, требования по содержанию и оформлению, методику выполнения и справочные данные.

Утверждены и рекомендованы к изданию учебно-методическим советом Инженерного института (протокол №2 от 29 сентября 2020 г.).

©Новосибирский государственный
аграрный университет, 2021

©Инженерный институт, 2021

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Техническое обслуживание и диагностика машин» формирует у студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, фундамент основ организации технического обслуживания и диагностики машин, используемых в агропромышленном комплексе.

Цель изучения дисциплины – научить будущих бакалавров приемам планирования и расчета технического обслуживания парков тракторов, сельскохозяйственных машин и автомобилей, организации диагностирования и технического обслуживания машин, овладеть методиками расчета потребности в эксплуатационных материалах.

Главная задача дисциплины - изучение прогрессивных технологий технического обслуживания МТП, современных методов и средств диагностирования машин, способов хранения машин в условиях многоуровневого хозяйствования и различных форм собственности.

В результате изучения дисциплины «Техническое обслуживание и диагностика машин» студент должен:

знать:

методы инженерного обеспечения выбора эффективных способов и средств поддержания машин в работоспособном состоянии;

методы и средства диагностирования машин, структуру ремонтно-технической б

формы планирования и организации технического обслуживания машин и оборудования;

способы и методы хранения машин и их технического обслуживания в период хранения;

методы расчета потребности в ГСМ для МТП;

правила и требования руководящих документов по организации технического обслуживания, использования и ремонта машинно-тракторного парка;

правила и требования охраны труда, охраны природы, пожарной и электробезопасности;

показатели оценки эффективности производственной и технической эксплуатации машин в АПК;

методы планирования технического обслуживания машинно-тракторного парка;

уметь:

обосновывать технологические требования к РТБ предприятия;

выполнять основные технологические приемы и производить контроль качества работы при проведении диагностирования и технического обслуживания машин и оборудования;

разрабатывать комплекс организационных и технических мероприятий по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования;

проводить комплексный анализ эксплуатационных затрат при производстве продукции растениеводства;

оформлять технологические карты на выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту машинно-тракторного парка;
оформлять документацию при складском учете запасных частей и материалов;

владеть:

навыками разработки технологических процессов восстановления работоспособности машин в сельском хозяйстве;

навыками ведения отчетных документов по технической и производственной эксплуатации машин;

навыками комплектования техническими средствами и оборудованием стационарных пунктов технического обслуживания, СТОТ, СТОА для освоения ресурсосберегающих технологий при проведении диагностирования и ТО машин;

навыками планирования объемов работ по техническому обслуживанию и ремонту машинно-тракторного парка;

навыками реализации мероприятий по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники;

СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Основные разделы курсовой работы ориентируются на содержание технологической главы ВКР (2 глава). С учетом тематики ВКР, выполняемых на кафедре ЭМТП, предусмотрено три варианта тем и содержания курсовой работы

Тема №1. Организация технического обслуживания тракторов в сельскохозяйственном предприятии

1 Определение количества и видов ТО тракторов на планируемый период

2 Расчет трудоемкости ТО и ремонта тракторов

3 Определение количества исполнителей и коэффициента технического использования тракторов

4 Обоснование и выбор метода организации ТО тракторов

5 Разработка операционной карты технологического процесса ТО трактора

6 Выводы по работе

Тема №2. Организация технического обслуживания автомобилей в сельскохозяйственном предприятии

1 Определение количества и видов ТО автомобилей на планируемый период

2 Расчет трудоемкости ТО и ремонта автомобилей

3. Определение количества исполнителей

4 Обоснование и выбор метода организации ТО автомобилей

5 Разработка операционной карты технологического процесса ТО автомобиля

6 Выводы по работе

Тема №3. Организация хранения машинно-тракторного парка в сельскохозяйственном предприятии

- 1 Обоснование планировки машинного двора
- 2 Расчет трудоемкости ТО при хранении машинно-тракторного парка
3. Определение количества исполнителей
- 4 Определение потребности в консервационных материалах
- 5 Разработка операционной карты технологического процесса хранения машины
- 6 Выводы по работе

ОБЪЕМ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части, выполненных в соответствии с общими требованиями к оформлению контрольных, курсовых и выпускных работ в Инженерном институте НГАУ.

Объем пояснительной записки должен составлять 20-25 страниц. Первый лист – титульный. Второй лист – задание на курсовую работу. Третий лист – содержание. Четвертый и последующие листы – разделы курсовой работы.

Графическая часть курсовой работы состоит из двух листов формата А1. Чертежи выполняются с использованием программы КОМПАС-3D и распечатываются на принтере: 1-й лист – планируемая программа и трудоемкость работ; 2-й лист – операционная карта технологического процесса. Примеры оформления графической части представлены в прил. 4, 5.

На первом листе графической части необходимо привести в графической форме или в виде диаграмм информацию о планируемой программе работ организуемого технологического процесса и потребности в трудовых и других видах ресурсов. Например, можно показать количество технических обслуживаний разных видов и трудоемкость работ по каждой из марок машин, необходимое количество исполнителей для разрабатываемого технологического процесса и т.п. На втором листе графической части приводится операционная карта разрабатываемого технологического процесса с указанием трудоемкости технологических операций, необходимого оборудования и инструмента, технических условий и указаний.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Исходные данные для курсовой работы собираются на предприятиях АПК в процессе прохождения производственной (технологической) практики после 2-го курса и согласовываются с руководителем курсовой работы. Часть исходных данных выбирается из нормативной документации по организации технического обслуживания и хранения тракторов, автомобилей и сельскохозяйственной техники. В виде исключения исходные данные могут быть заданы ведущим преподавателем. Согласованные с руководителем курсовой работы исходные данные заносятся в бланк (приложение 1,2,3). В дальнейшем бланк задания прикладывается 2-м листом в пояснительную записку. Без бланка задания с подписью руководителя курсовая работа к проверке и защите не принимается.

Исходные данные для темы №1:

1. Количество тракторов по маркам и моделям;
2. Виды технического обслуживания тракторов при использовании, их периодичность и трудоемкость;
3. Нарботка тракторов с начала эксплуатации;
4. Планируемая наработка в текущем году;

Исходные данные для темы №2:

1. Количество автомобилей по маркам и моделям;
2. Виды технического обслуживания автомобилей, их периодичность и трудоемкость;
3. Пробег автомобилей с начала эксплуатации;
4. Планируемый пробег в текущем году;

Исходные данные для темы №3:

1. Количество тракторов и сельскохозяйственных машин подлежащих длительному хранению по маркам и моделям;
2. Виды технического обслуживания тракторов при хранении, их периодичность и трудоемкость;
3. Нормы расхода материалов для подготовки машин к хранению на площадках;

Перечисленная выше информация заносится в бланк задания на курсовую работу в соответствующие таблицы. Также необходимо сформулировать тему курсовой работы. В качестве примера темы могут быть сформулированы следующим образом:

- Организация технического обслуживания тракторов в ЗАО «Племзавод Ирмень» Новосибирской области.
- Организация технического обслуживания автомобилей в ООО «Соколово» Новосибирской области

На основании исходных данных студент приступает к выполнению курсовой работы.

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

ТЕМА №1 Организация технического обслуживания тракторов в сельскохозяйственном предприятии

1 Определение количества и видов технического обслуживания тракторов на планируемый период

Выполнение данного раздела можно осуществлять двумя способами.

Аналитический способ

Расчет количества технических обслуживаний ведется по каждому трактору с учетом прошлой наработки и проведенных ТО по формуле:

$$n^p_i = ((Q_n + Q_p) / q_i) - \sum n_{i+1}^p - \sum n_i^p, \quad (1.1)$$

где n^p_i – количество планируемых ТО i -го – вида, шт. (округляется до меньшего целого числа);

Q_p – планируемая наработка, мч;

Q_n – наработка от начала эксплуатации до планируемого периода, мч;

q_i – периодичность ТО i -го вида, мч;

$\sum n_{i+1}^p$ – сумма ТО высших номеров по сравнению с i -м видом в планируемом периоде;

$\sum n_i^p$ – сумма равных и высших номеров в сравнении с i -м видом до планируемого периода.

Примеры периодичности ТО для некоторых моделей современных тракторов приведены в приложении

Первоначально определяют виды и количество ТО для каждого трактора до начала планируемого периода:

$$\text{число текущих ремонтов } n^p_{\text{тр}} = Q_n / q_{\text{тр}}; \quad (1.2)$$

$$\text{количество ТО-3 } n^p_{\text{ТО-3}} = (Q_n / q_{\text{ТО-3}}) - n^p_{\text{тр}}; \quad (1.3)$$

$$\text{количество ТО-2 } n^p_{\text{ТО-2}} = (Q_n / q_{\text{ТО-2}}) - n^p_{\text{тр}} - n^p_{\text{ТО-3}}; \quad (1.4)$$

$$\text{количество ТО-1 } n^p_{\text{ТО-1}} = (Q_n / q_{\text{ТО-1}}) - n^p_{\text{тр}} - n^p_{\text{ТО-3}} - n^p_{\text{ТО-2}} \quad (1.5)$$

затем в планируемом периоде:

$$\text{число капитальных ремонтов } n^p_{\text{кр}} = (Q_n + Q_p) / q_{\text{кр}} \quad (1.6)$$

$$\text{число текущих ремонтов } n^p_{\text{тр}} = ((Q_n + Q_p) / q_{\text{тр}}) - n^p_{\text{кр}} - n^p_{\text{тр}} \quad (1.7)$$

$$\text{количество ТО-3 } n^p_{\text{ТО-3}} = ((Q_n + Q_p) / q_{\text{ТО-3}}) - n^p_{\text{кр}} - n^p_{\text{тр}} - n^p_{\text{тр}} - n^p_{\text{ТО-3}}; \quad (1.8)$$

$$\text{количество ТО-2 } n^p_{\text{ТО-2}} = ((Q_n + Q_p) / q_{\text{ТО-2}}) - n^p_{\text{кр}} - n^p_{\text{тр}} - n^p_{\text{тр}} - n^p_{\text{ТО-3}} - n^p_{\text{ТО-3}} - n^p_{\text{ТО-2}}; \quad (1.9)$$

$$\text{количество ТО-1 } n^p_{\text{ТО-1}} = ((Q_n + Q_p) / q_{\text{ТО-1}}) - n^p_{\text{кр}} - n^p_{\text{тр}} - n^p_{\text{тр}} - n^p_{\text{ТО-3}} - n^p_{\text{ТО-3}} - n^p_{\text{ТО-2}} - n^p_{\text{ТО-2}} - n^p_{\text{ТО-1}}; \quad (1.10)$$

Условие правильности расчета заключается в том, что разница между наработкой трактора с начала эксплуатации (или планируемой) и расчетной по формуле

$$Q_{\text{Прас}} = n_{\text{ТО-1}} \cdot q_{\text{ТО-1}}, \quad (1.11)$$

не должна превышать периодичности ТО-1 данной марки трактора, т.е.

$$Q_{\text{П}} - Q_{\text{Прас}} \leq q_{\text{ТО-1}} \quad (1.12)$$

где $n_{\text{ТО-1}}$ – общее количество ТО, проводимых за трактором данной марки, т.к. при высших номерах ТО (ТО-2, ТО-3 и ТР) проводится ТО-1.

Проверку проводят при определении количества ТО в планируемом периоде.

Весенне-летние (ВЛ) и осенне-зимние (ОЗ) сезонные ТО проводят в апреле – мае и сентябре – октябре и совмещают с одним из очередных ТО – ТО-2 или ТО-3.

Количество ТО-1, ТО-2 и ТО-3 определится из выражений:

$$n_{\text{ТО-1}} = n_{\text{ТО-1}}^{\text{п}} + n_{\text{ТО-1}}^{\text{р}} \quad (1.13)$$

$$n_{\text{ТО-2}} = n_{\text{ТО-2}}^{\text{п}} + n_{\text{ТО-2}}^{\text{р}}$$

$$n_{\text{ТО-3}} = n_{\text{ТО-3}}^{\text{п}} + n_{\text{ТО-3}}^{\text{р}}$$

Перед текущими, капитальными ремонтами проводят ресурсные диагностирования для каждого трактора:

$$n_{\text{рд}} = n_{\text{тр}} + n_{\text{кр}}, \quad (1.14)$$

где $n_{\text{рд}}$ – количество ресурсных диагностирований.

Графический способ

Графическое планирование ТО начинается с построения интегральной (суммарной) ломаной линии наработки трактора в планируемом периоде в осях «наработка – время». По оси абсцисс в удобном масштабе откладывают календарное время работы трактора в планируемом периоде (декада, месяц, квартал, год). В нашем случае будут рассматриваться четыре квартала календарного года (рис. 1.1). По оси ординат в удобном масштабе рассматривают две шкалы. Первая шкала соответствует наработке физического трактора от начала эксплуатации до капитального ремонта (КР) в моточасах. Вторая шкала соответствует видам и периодичности технических обслуживаний от начала эксплуатации до капитального ремонта этого же физического трактора (см. рис. 2.1).

Методика построения интегральной ломаной линии начинается с определения точки *A* – начало работы физическим трактором в планируемом периоде. Для этого на шкале моточасов – начало первого квартала года – отмечается отрезок *OA* в принятом масштабе, равный величине наработки с начала эксплуатации до планируемого периода, например, для трактора МТЗ-1221, хозяйственный номер 2, – 1500 мч. Далее из точки *A* проводится линия, параллельная оси абсцисс, до пересечения с вертикальной линией конца первого квартала. Точка пересечения соответствует точке *B*.

Из точки *B* отложить вверх (нарастающим итогом) величину планируемой наработки на первый квартал в принятом масштабе (например, для трактора МТЗ-1221 – 140 мч), полученную точку обозначим точкой *C*.

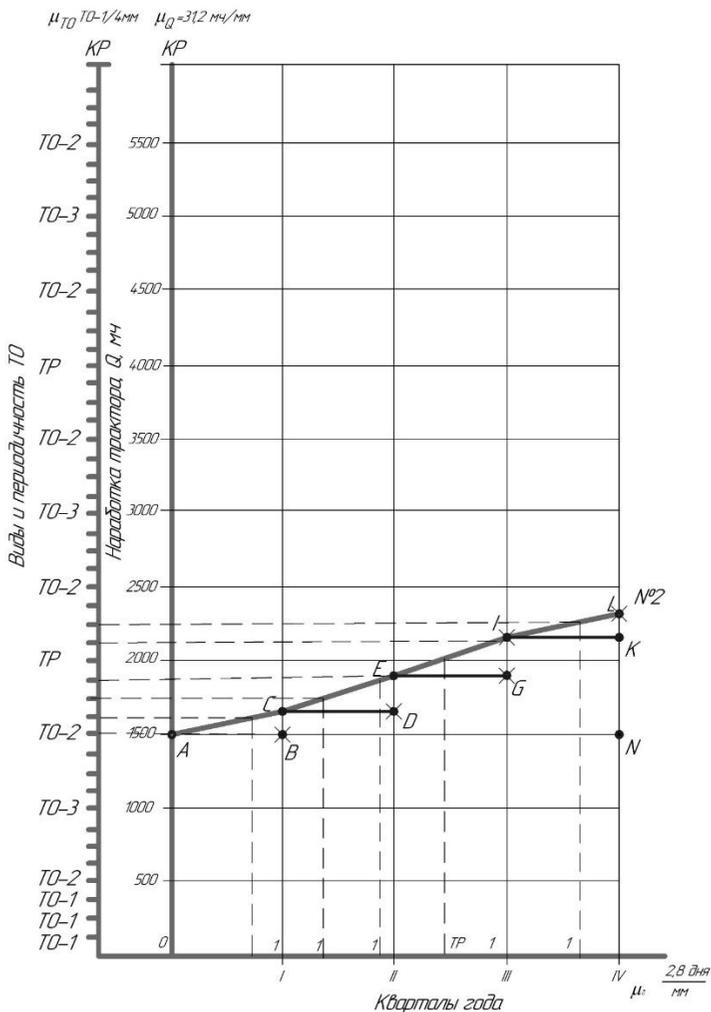


Рисунок 1.1 - Графический способ планирования ТО трактора МТЗ-1221

Из точки *C* проводят линию, параллельную оси абсцисс, до пересечения с вертикальной линией конца второго квартала и получают точку *D*. Из точки *D* откладывают вверх (нарастающим итогом) величину планируемой наработки на второй квартал (например, для трактора МТЗ-1221, хозяйственный номер 2, – 220 мч, в том же масштабе, и получают точку *E*. Этот принцип построения интегральной ломаной линии сохраняется при плани-

руемой наработке на третий и четвертый кварталы. В результате данного построения получают точки A, C, E, I, L и соединяют их прямыми отрезками AC, CE, EI, IL , которые образуют общую ломаную линию $ACEIL$, называемую интегральной (суммарной) ломаной линией наработки физического трактора в планируемом периоде, в рассмотренном случае, в течение календарного года по кварталам.

Правильность построения интегральной ломаной линии определяется следующим образом. Из точки A следует провести прямую линию, параллельную оси абсцисс, до пересечения с вертикальной линией конца четвертого квартала. Точка пересечения соответствует точке N . Полученный отрезок LN необходимо умножить на принятый масштаб наработки μ_Q (см. рис. 1.1), что будет соответствовать планируемой годовой наработке данного физического трактора, т.е. сумме наработок за 1, 2, 3 и 4-й кварталы. В рассмотренном случае для трактора МТЗ-1221, хозяйственный номер 2, с наработкой до планируемого периода 1500 мч, получаем

$$LN \cdot \mu_Q = 140 + 220 + 235 + 140 = 735 \text{ (мч)},$$
$$23,55 \text{ мм} \cdot 31,2 \text{ мч/мм} = 735 \text{ мч}.$$

Построенная и проверенная интегральная ломаная линия служит исходным материалом для определения видов и количества технических обслуживаний в планируемом периоде для данного физического трактора. Для этой цели вторую шкалу (виды и периодичность ТО) разбивают на равные части, так как эта величина соответствует числу воздействий на физический трактор в межцикловом периоде (от начала эксплуатации до капитального ремонта).

Рассмотрим шкалу (виды и периодичность ТО) на примере тракторов К-744Р, МТЗ-1221 и МТЗ-950 (рис. 1.2). Как видно из рисунка, для тракторов данных марок число воздействий составляет 48, в том числе ТО-1 – 36, ТО-2 – 6, ТО-3 – 3, ТР – 2, КР – 1.

Проградуировав шкалу видов и периодичности ТО по выбранному масштабу и варианту, находят виды ТО в планируемом периоде, начиная от точки A . Для этого из точек градуировки данной шкалы выше точки A проводят прямые линии, параллельные оси абсцисс, до пересечения с полученной интегральной линией и отмечают точки пересечения соответствующими обозначениями (или 1, или 2, или 3, или ТР, или КР). Так, для указанного ранее трактора МТЗ-1221, хозяйственный номер 2 (см. рис. 1.1), количество воздействий на планируемый период по кварталам года будет равно 6, в том числе ТО-1 – пять, ТР – один. Данный вариант графического способа планирования ТО тракторов позволяет определить и время осуществления этих воздействий.

Для этого из полученных точек пересечения с интегральной ломаной линией достаточно опустить перпендикуляры на ось абсцисс – календарное время года, представленное кварталами года. Основание перпендикуляра указывает дату (день или месяц) проведения ТО или ремонта.

фактически сложившейся в хозяйстве. Количество ТО разных видов принимаем из предыдущих заданий (любой метод расчета).

Расчеты затрат труда и продолжительности простоев тракторов можно производить по формулам

$$Z_{m.об.} = \sum n_{ТО-1} \cdot Z_{m.ТО-1} + \sum n_{ТО-2} \cdot Z_{m.ТО-2} + \sum n_{ТО-3} \cdot Z_{m.ТО-3} + \sum n_{СТО} \cdot Z_{m.СТО}; \quad (1.15)$$

$$t_{об} = \sum n_{ТО-1} \cdot t_{ТО-1} + \sum n_{ТО-2} \cdot t_{ТО-2} + \sum n_{ТО-3} \cdot t_{ТО-3} + \sum n_{СТО} \cdot t_{СТО}, \quad (1.16)$$

где $Z_{m.об.}$ – общая трудоемкость ТО, чел.-ч ;

$t_{об}$ – общие затраты времени простоя тракторов на ТО, ч ;

$n_{ТО-1}, n_{ТО-2}, n_{ТО-3}, n_{СТО}$ – количество разных видов ТО соответственно по маркам тракторов, шт.;

$Z_{m.ТО-1}, Z_{m.ТО-2}, Z_{m.ТО-3}, Z_{m.СТО}$ – трудоемкость разных видов ТО соответственно по маркам тракторов, чел.-ч;

$t_{ТО-1}, t_{ТО-2}, t_{ТО-3}, t_{СТО}$ – продолжительность простоя на разных видах ТО соответственно по маркам тракторов, ч.

Примеры нормативов трудоемкости при ТО тракторов приведены в приложении 4.

Результаты расчетов количества ТО, его трудоемкости и продолжительности простоев тракторов на ТО необходимо свести в таблицу.

3 Определение количества исполнителей и коэффициента технического использования тракторов

Количество исполнителей периодических и сезонных ТО определяется по формуле

$$m = Z_{m.об.} / \Phi, \quad (1.17)$$

где Φ – фонд рабочего времени исполнителя, ч.

Фонд рабочего времени – это количественный показатель времени, которое сотрудник может уделять своим рабочим обязанностям в течение фиксированного временного промежутка. В связи с тем, что при проведении ТО меняются виды работ, фонд рабочего времени можно определить по формуле:

$$\Phi = D_p \cdot T_{дн} \cdot \alpha_{см}, \quad (1.18)$$

где D_p – число рабочих дней планируемого периода с учетом праздничных и выходных;

$T_{дн}$ – продолжительность рабочего дня; $T_{дн} = T_{см} \cdot \kappa_{см}$.

$\alpha_{см}$ – коэффициент использования времени смены (для стационарных пунктов ТО – СПТО $\alpha_{см} = 0,8-0,85$, а для передвижных средств – агрегат технического обслуживания – АТО – $\alpha_{см} = 0,6-0,7$);

$T_{см}$ – продолжительность смены, $T_{см} = 7$ ч ;

$\kappa_{см}$ – коэффициент сменности.

Для определения коэффициента технического использования необходимо знать время работы тракторов и простоев на разных видах ТО, в том числе и ЕТО.

С учетом того, что тракторы, как правило работают с недогрузкой, можно определить время работы трактора T_p и число нормосмен, выполненных им по формулам:

$$T_p = 1,25 T_{мч}; \quad (1.19)$$

$$H = T_p / 7, \quad (1.20)$$

где $T_{мч}$ – наработка трактора в планируемом периоде, мч;
 H – количество нормосмен за время работы трактора;

4 Обоснование и выбор метода организации ТО тракторов

Методы организации ТО машин различают по следующим критериям:

- способу передвижения машин при ТО — поточный и тупиковый;

При поточном методе ТО работы выполняют на специализированных постах в определенной технологической последовательности. Его обычно применяют на СТОТ или СТОА при большой программе обслуживания тракторов или автомобилей.

При тупиковом методе ТО основные работы выполняют на одном стационарном посту ТО. Этот метод обычно применяют на пунктах ТО в бригадах, отделениях и фермерских хозяйствах.

- месту выполнения ТО — централизованный и децентрализованный

При централизованном методе ТО работы проводят централизованно, персоналом и средствами одного подразделения СТОТ, СТОА, дилерского предприятия, МТС и др.

При децентрализованном методе ТО работы проводят персоналом и средствами нескольких подразделений хозяйства. Например, ЕТО, ТО-1, ТО-2 машины проводят на пунктах ТО в бригадах, а ТО-3, СТО — на посту ТО в ЦРМ.

- выполнению ТО специалистами — эксплуатационным и специализированным персоналом;

При проведении ТО эксплуатационным персоналом обслуживание выполняет механизатор или фермер, который эксплуатирует машину.

При проведении ТО специализированным персоналом обслуживание машин выполняют специализированные звенья наладчиков что широко практикуется, особенно при круглосуточной работе машин, например, комбайнов на уборке урожая.

- виду организации, выполняющей ТО, — эксплуатирующей или специализированной организацией, предприятием-изготовителем.

При поведении ТО эксплуатирующей организацией обслуживание машины проводит хозяйство или предприятие, эксплуатирующее машину.

При проведении ТО специализированной организацией обслуживание машин проводит организация, имеющая специализированные кадры и технические средства для проведения ТО (СТОТ, СТОА технические центры и др.). Работы выполняются на договорных условиях.

Проведение ТО предприятием-изготовителем (фирменный метод ТО) в настоящее время получает широкое распространение.

Распределение видов ТО по месту выполнения

Ежедневное ТО тракторов и машин проводит, как правило тракторист-машинист в начале смены на площадке стоянки машины или в поле. Ежедневное ТО комбайнов и других самоходных уборочных машин проводит комбайнер преимущественно в то время суток, когда машину невозможно использовать по прямому назначению, например, утром при росе.

Работы по ТО-1 и ТО-2 тракторов проводят на стационарных постах хозяйства (ЦРМ, ПТО) или в полевых условиях с помощью передвижных агрегатов ТО.

Работы по ТО-3 проводят, как правило, в ЦРМ, МТС, СТОТ.

Формы организации ТО

сельскохозяйственной техники в хозяйствах:

1. Автономный способ;
2. Централизованный способ;
3. Передвижной способ;
4. Смешанный способ.

При *автономном способе* организации все средства ТО расположены на отделениях хозяйства.

При *централизованном способе* организации машины перемещаются к средствам ТО на центральную усадьбу. Данный способ характерен для малых хозяйств.

При *передвижном способе ТО* выполняется с использованием мобильных агрегатов, которые перемещаются от центральной усадьбы к бригадам, работающим в поле. ТО-3 проводится в ЦРМ.

Смешанный способ предусматривает комбинацию всех трех.

На основе анализа условий эксплуатации тракторов в рассматриваемом хозяйстве, а также с учетом вышеизложенной информации по существующим методам организации технического обслуживания тракторов необходимо обосновать (привести аргументы) и выбрать наиболее целесообразный метод организации работ по техническому обслуживанию тракторов (дать описание выбранного метода организации ТО).

5 Разработка операционной карты технологического процесса ТО трактора

Данный раздел курсовой работы должен быть посвящен разработке технологической карты технического обслуживания трактора. Марку и модель трактора, а также вид разрабатываемого технологического процесса (ЕТО, ТО-1, ТО-2 или ТО-3), студент определяет с руководителем ВКР. Если на момент выполнения курсовой работы тема ВКР не определена, задание для этого раздела выдает руководитель курсовой работы.

Для разработки операционной технологической карты технического обслуживания трактора следует установить полный перечень работ по данной группе операций, рациональную последовательность выполнения работ, место выполнения операции, количество мест или точек обслуживания, трудоемкость отдельных технологических операций, марки необходимых при-

боров и инструментов. Особое внимание необходимо уделить на технические требования и указания. В случае выполнения регулировочных, крепежных и других работ необходимо указать номинальные значения зазоров, люфтов, углов установки, моментов затяжки и т.п.

При техническом обслуживании различают три места выполнения работ: сверху (около 60%), сбоку (около 10%) и снизу (около 30%). Обслуживание сверху подразумевает выполнение работ в подкапотном пространстве. Сбоку производится обслуживание элементов ходовой части, кузовных элементов и колес. Снизу обслуживаются агрегаты и детали рулевого управления, трансмиссии и ходовой части.

Распределение трудоемкости внутри группы необходимо производить ориентировочно. Общую трудоемкость технического обслуживания принимают на основании нормативов трудоемкости технического обслуживания, установленных заводом-изготовителем.

Для выполнения технологических операций необходимо выбрать современное высокопроизводительное технологическое оборудование. Разработанный технологический процесс необходимо оформить в виде операционной технологической карты. Форма операционной технологической карты показана в табл. 1.1.

Таблица 1.1 – Операционная карта технологического процесса третьего технического обслуживания трактора Беларус-920.3. Трудоемкость работ 303,45 чел.-мин.

| № выпол. работ | Наименование и содержание работ | Место выполнения работ | Кол-во мест или точек обслуживания | Трудоемкость, чел.-мин. | Приборы, инструмент, приспособления, модель, тип | Технические требования и указания |
|----------------|--------------------------------------|------------------------|------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Осмотреть, помыть и очистить трактор | Сверху, сбоку | 1 | 11 | Аппарат высокого давления Kärcher HD 9/16 ST-H, щетка, осветительно | Особенно тщательно обмыть коробку передач, прицепное устройство, двигатель |
| | | | | | | |

6 Выводы по работе

В заключении необходимо сформулировать общие выводы по работе объемом до 1 страницы. В выводах необходимо привести программу работ по ТО парка тракторов, потребность в трудовых ресурсах, описать выбранный метод организации технического обслуживания тракторов, дать краткую характеристику разработанного технологического процесса и т.д.

Источники литературы, которые использовались при выполнении курсовой работы, перечисляются в списке литературы. В тексте пояснительной записки на каждый источник должна быть указана ссылка в квадратных скобках.

ТЕМА №2 Организация технического обслуживания автомобилей в сельскохозяйственном предприятии

2.1 Определение количества и видов ТО автомобилей на планируемый период

Пробег автомобилей до КР для заданных условий эксплуатации определяется по формуле:

$$L_{\text{КР}} = L_{\text{кр}}^{\text{н}} \cdot K_1^{\text{КР}} \cdot K_2^{\text{КР}} \cdot K_3^{\text{КР}}, \quad (2.1)$$

где $L_{\text{кр}}^{\text{н}}$ – нормативный пробег автомобиля до КР, км.

$K_1^{\text{КР}}, K_2^{\text{КР}}, K_3^{\text{КР}}$ – коэффициенты корректирования пробега автомобиля до КР, учитывающие категорию условий эксплуатации, модификацию автомобиля и климатические условия соответственно (приложения 8-12).

Периодичность ТО-1 определяется по следующей формуле:

$$L_{\text{ТО-1}} = L_{\text{ТО-1}}^{\text{н}} \cdot K_1^{\text{ТО}} \cdot K_3^{\text{ТО}}, \quad (2.2)$$

где $L_{\text{ТО-1}}^{\text{н}}$ – нормативная периодичность ТО-1, км;

$K_1^{\text{ТО}}$ – коэффициент корректирования периодичности ТО в зависимости от категории условий эксплуатации;

$K_3^{\text{ТО}}$ – коэффициент корректирования периодичности ТО в зависимости от природно-климатических условий.

Корректирование периодичности до ТО-2:

$$L_{\text{ТО-2}} = L_{\text{ТО-2}}^{\text{н}} \cdot K_1^{\text{ТО}} \cdot K_3^{\text{ТО}}, \quad (2.3)$$

где $L_{\text{ТО-2}}^{\text{н}}$ – нормативный пробег автомобиля до ТО-2, км.

Результаты расчетов занести в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 – Скорректированные значения пробега до ТО и КР

| Показатели | Марка автомобиля | | |
|----------------------------------------------------------------|------------------|--|--|
| | | | |
| Пробег до ТО-1: до корректирования после корректирования | | | |
| Пробег до ТО-2: до корректирования после корректирования | | | |
| Пробег до КР: до корректирования после корректирования | | | |

Количество технических воздействий за цикл эксплуатации автомобилей определится из выражений:

Число ТО-2 ($N_{\text{ТО-2}}$):

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{L_{\text{КР}}}{L_{\text{ТО-2}}} - N_{\text{КР}}. \quad (2.4)$$

Число ТО-1 ($N_{\text{ТО-1}}$):

$$N_{\text{ТО-1}} = \frac{L_{\text{КР}}}{L_{\text{ТО-1}}} - (N_{\text{КР}} + N_{\text{ТО-2}}). \quad (2.5)$$

Число ЕО ($N_{\text{ЕО}}$):

$$N_{\text{ЕО}} = \frac{L_{\text{КР}}}{l_{\text{ср}}}, \quad (2.6)$$

где $l_{\text{ср}}$ – среднесуточный пробег, км.

Результаты расчетов занести в таблицу 2.2.

Годовой пробег автомобилей определяется:

$$L_{\text{Г}} = D_{\text{РГ}} \cdot l_{\text{ср}}, \quad (2.7)$$

где $D_{\text{РГ}}$ – количество дней работы зоны ТО в году.

Коэффициент перехода от цикла к году:

$$\eta_{\text{Г}} = \frac{L_{\text{Г}}}{L_{\text{КР}}} \quad (2.8)$$

Расчет числа КР, ТО и ЕО на весь парк автомобилей:

Число КР за год:

$$N_{\text{КР}}^{\text{Г}} = N_{\text{КР}} \cdot \eta_{\text{Г}} \cdot A_{\text{С}}, \quad (2.9)$$

где $A_{\text{С}}$ – списочное число автомобилей одной марки, шт.

Число ТО-1 ($N_{\text{ТО-1}}^{\text{Г}}$) за год:

$$N_{\text{ТО-1}}^{\text{Г}} = N_{\text{ТО-1}} \cdot \eta_{\text{Г}} \cdot A_{\text{С}}. \quad (2.10)$$

Число ТО-2 ($N_{\text{ТО-2}}^{\text{Г}}$) за год:

$$N_{\text{ТО-2}}^{\text{Г}} = N_{\text{ТО-2}} \cdot \eta_{\text{Г}} \cdot A_{\text{С}}. \quad (2.11)$$

Число ЕО ($N_{\text{ЕО}}^{\text{Г}}$) за год:

$$N_{\text{ЕО}}^{\text{Г}} = N_{\text{ЕО}} \cdot \eta_{\text{Г}} \cdot A_{\text{С}}. \quad (2.12)$$

Расчет числа диагностических воздействий Д-1 и Д-2 на весь парк за год:

Число Д-1 ($N_{\text{Д-1}}^{\text{Г}}$) за год:

$$N_{\text{Д-1}}^{\text{Г}} = 1,1 \cdot N_{\text{ТО-1}}^{\text{Г}} + N_{\text{ТО-2}}^{\text{Г}}. \quad (2.13)$$

Число Д-2 ($N_{\text{Д-2}}^{\text{Г}}$) за год:

$$N_{\text{Д-2}}^{\text{Г}} = 1,2 \cdot N_{\text{ТО-2}}^{\text{Г}}. \quad (2.14)$$

Определение суточных программ ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2.

Суточная программа ЕО (N_{EO}^C):

$$N_{EO}^C = \frac{N_{EO}^{\Gamma}}{D_{\text{ПГ}}} . \quad (2.15)$$

Суточная программа ТО-1 ($N_{\text{ТО-1}}^C$) [13,28]:

$$N_{\text{ТО-1}}^C = \frac{N_{\text{ТО-1}}^{\Gamma}}{D_{\text{ПГ}}} . \quad (2.16)$$

Суточная программа ТО-2 ($N_{\text{ТО-2}}^C$):

$$N_{\text{ТО-2}}^C = \frac{N_{\text{ТО-2}}^{\Gamma}}{D_{\text{ПГ}}} . \quad (2.17)$$

Суточная программа по диагностике Д-1 ($N_{\text{Д-1}}^C$):

$$N_{\text{Д-1}}^C = \frac{N_{\text{Д-1}}^{\Gamma}}{D_{\text{ПГ}}} . \quad (2.18)$$

Суточная программа по диагностике Д-2 ($N_{\text{Д-2}}^C$):

$$N_{\text{Д-2}}^C = \frac{N_{\text{Д-2}}^{\Gamma}}{D_{\text{ПГ}}} . \quad (2.19)$$

Результаты расчетов свести в таблицу 2.3.

Таблица 2.2 – Расчетное количество ТО по видам обслуживания и маркам автомобилей

| Показатели | Марка автомобиля | | |
|--------------------------------------|------------------|--|--|
| | | | |
| Кол-во автомобилей | | | |
| Годовое обслуживание по видам | | | |
| СТО | | | |
| ТО-1 | | | |
| ТО-2 | | | |
| ЕТО | | | |
| Д-1 | | | |
| Д-2 | | | |
| Суточная программа работ по видам ТО | | | |
| ЕТО | | | |
| ТО-1 | | | |
| ТО-2 | | | |
| Д-1 | | | |
| Д-2 | | | |

2.2 Расчет трудоемкости ТО и ремонта автомобилей

Корректировка трудоемкости ЕО одного автомобиля (t_{EO}):

$$t_{EO} = t_{EO}^H \cdot K_2^{\text{ТО,TP}} \cdot K_5^{\text{ТО,TP}} \cdot K_M \quad (2.20)$$

где t_{EO}^H нормативная трудоемкость ЕО (прил. 13);

$K_2^{TO,TP}$ – коэффициент корректирования нормативов трудоемкости ТО и ТР в зависимости от модификации автомобиля (прил. 9);

$K_5^{TO,TP}$ – коэффициент корректирования нормативов трудоемкости ТО и ТР в зависимости от размера предприятия и количества технологически совместимых групп подвижного состава (прил. 13);

K_M – коэффициент, учитывающий снижение трудоемкости ЕО за счет механизации работ ($K_M = 0,45...0,75$).

Корректировка нормативов трудоемкости работ ТО-1 одного автомобиля (t_{TO-1}):

$$t_{TO-1} = t_{TO-1}^H \cdot K_2^{TO} \cdot K_5^{TO}, \quad (2.21)$$

где t_{TO-1}^H – нормативная трудоемкость ТО-1, чел.-ч.

Трудоемкость работ ТО-2 (t_{TO-2}):

$$t_{TO-2} = t_{TO-2}^H \cdot K_2^{TO} \cdot K_5^{TO} \quad (2.22)$$

где t_{TO-2}^H – нормативная трудоемкость ТО-2, чел.-ч.

Таблица 2.2 – Скорректированные значения трудоемкости ТО и ТР

| Показатели | Марка автомобиля | | |
|-------------------------------------------------------------------|------------------|--|--|
| | | | |
| Трудоемкость ЕО: до корректирования после корректирования | | | |
| Трудоемкость ТО-1: до корректирования после корректирования | | | |
| Трудоемкость ТО-2: до корректирования после корректирования | | | |

Расчет годового объема работ на парк автомобилей.

Годовая трудоемкость работ по ЕО (T_{EO}^{Γ}), чел.-ч.:

$$T_{EO}^{\Gamma} = N_{EO}^{\Gamma} \cdot t_{EO} \quad (2.23)$$

Годовая трудоемкость работ ТО-1 (T_{TO-1}^{Γ}), чел.-ч.:

$$T_{TO-1}^{\Gamma} = N_{TO-1}^{\Gamma} \cdot t_{TO-1} \quad (2.24)$$

Годовая трудоемкость сезонного обслуживания (СО) автомобилей одной марки (T_{CO}^{Γ}) чел.-ч.:

$$T_{CO}^{\Gamma} = \frac{2 \cdot A_C \cdot n_{CO} \cdot t_{TO-2}}{100}, \quad (2.25)$$

где n_{CO} – доля трудоемкости сезонного обслуживания при выполнении

очередного ТО-2, совмещенного с СО ($n_{CO} = 20\%$);

Годовая трудоемкость работ ТО-2 автомобилей одной марки (T_{TO-2}^{Γ}), чел.-ч.:

$$T_{TO-2}^{\Gamma} = N_{TO-2}^{\Gamma} \cdot t_{TO-2} + T_{CO}^{\Gamma} \quad (2.26)$$

Трудоемкость диагностических работ при ТО-1:

$$T_{д}^{TO-1} = \frac{T_{TO-1}^{\Gamma} \cdot n_{д}^{TO-1}}{100}, \quad (2.27)$$

Г

д Трудоемкость диагностических работ при ТО-2:

$$n_{д}^{TO-1} \quad T_{д}^{TO-2} = \frac{T_{TO-2}^{\Gamma} \cdot n_{д}^{TO-2}}{100}, \quad (2.28)$$

г доля диагностических работ согласно нормам распределения ТО-1.

д Суммарная годовая трудоемкость диагностических работ при выполнении ТО-1 и ТО-2:

$$n_{д}^{TO-2} \quad T_{д}^{\Gamma} = T_{д}^{TO-1} + T_{д}^{TO-2} \quad (2.29)$$

– доля годового трудозатрата на работы с нормами распределения ТО-2:

$$T_{CAM}^{\Gamma} = \frac{(T_{TO-1}^{\Gamma} + T_{TO-2}^{\Gamma}) \cdot K_{CAM}}{100}, \quad (2.30)$$

где K_{CAM} – коэффициент самообслуживания, зависящий от количества технологически совместимых групп подвижного состава, %;

$K_{CAM} = 15...18\%$ при $A_{CC} \leq 100$ автомобилей.

Суммарная годовая трудоемкость работ ТО-1, ТО-2, и T_{CAM}^{Γ} по предприятию:

$$T_{\Gamma} = T_{TO-1}^{\Gamma} + T_{TO-2}^{\Gamma} + T_{CAM}^{\Gamma} \quad (2.31)$$

Результаты расчетов занести в таблицу 2.4.

Таблица 2.4 – Трудоемкость работ по ТО и ремонту автомобилей, чел.-ч

| Показатели трудоемкости на парк автомобилей | Марка автомобиля | |
|--------------------------------------------------------|------------------|--|
| | | |
| Годовая трудоемкость | | |
| ЕТО | | |
| ТО-1 | | |
| ТО-2 | | |
| СТО | | |
| Суммарная трудоемкость работ ТО по марке автомобиля | | |
| Суммарная трудоемкость работ по ТО на парк автомобилей | | |
| Трудоемкость работ по самообслуживанию гаража | | |
| Общая годовая трудоемкость работ ТО | | |

2.3 Определение количества исполнителей

Среднее технологически необходимое число рабочих на предприятии [13,28]:

$$P_T = \frac{T_\Gamma}{\Phi_\Gamma}, \quad (2.32)$$

где Φ_Γ – средний годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе, ч ($\Phi_\Gamma \approx 2080$ ч)

Среднее штатное (списочное) число рабочих на предприятии:

$$P_{Ш} = \frac{T_\Gamma}{\Phi_{Ш}}, \quad (2.33)$$

где $\Phi_{Ш}$ – средний годовой фонд времени штатного рабочего при односменной работе, ч.

$$\Phi_{Ш} = D_p \cdot T_{дн} \cdot \alpha_{см}, \quad (2.34)$$

где D_p – число рабочих дней планируемого периода с учетом праздничных и выходных;

$T_{дн}$ – продолжительность рабочего дня; $T_{дн} = T_{см} \cdot \kappa_{см}$.

$\alpha_{см}$ – коэффициент использования времени смены (для стационарных пунктов ТО – СПТО $\alpha_{см} = 0,8-0,85$, а для передвижных средств – агрегат технического обслуживания – АТО – $\alpha_{см} = 0,6-0,7$);

$T_{см}$ – продолжительность смены, $T_{см} = 7$ ч;

$\kappa_{см}$ – коэффициент сменности.

Технологически необходимое число рабочих для зоны ЕО:

$$P_T^{EO} = \frac{T_{EO}^\Gamma}{\Phi_\Gamma^{EO}}, \quad (2.35)$$

где Φ_Γ^{EO} – годовой фонд времени явочного рабочего зоны ЕО при односменной работе, ч.

Технологически необходимое число рабочих для зоны ТО-1 [13,28]:

$$P_T^{TO-1} = \frac{T_{TO-1}^\Gamma}{\Phi_\Gamma^{TO-1}}, \quad (2.36)$$

где Φ_Γ^{TO-1} – годовой фонд времени явочного рабочего зоны ТО-1 при односменной работе, ч.

Технологически необходимое число рабочих для зоны ТО-2:

$$P_T^{TO-2} = \frac{T_{TO-2}^\Gamma}{\Phi_\Gamma^{TO-2}}, \quad (2.37)$$

где Φ_Γ^{TO-2} – годовой фонд времени явочного рабочего зоны ТО-2 при односменной работе, ч.

2.4 Обоснование и выбор метода организации ТО автомобилей

Организовать пост (рассчитать количество постов) по диплому

Для организации технологического процесса ТО и ТР следует располагать следующей информацией:

- перечень и трудоемкость работ данного вида воздействия;
- тип подвижного состава;
- сменная (суточная) программа по ТО данного вида.
- расчетное число постов;
- режим работы автомобилей на линии.

Перечень и нормативы трудоемкости работ каждого вида воздействия регламентируется «Положением о ТО и ремонте ПС на АТП», и были определены в задании 1.

Тип подвижного состава определяется заданием.

Суточная программа определяется отношением числа определенного вида воздействия за год по парку, к числу дней работы зоны ТО в году и указана в задании.

Число постов проектируемой зоны указано в задании.

На основании имеющейся информации необходимо определиться с методом организации технологического процесса.

В зависимости от числа постов, между которыми распределяется комплекс работ данного вида обслуживания, различают два метода организации работ:

1. Метод технического обслуживания автомобилей на универсальных постах.

Метод ТО автомобилей на универсальных постах заключается в выполнении всех работ данного вида ТО (кроме уборочно-моечных) на одном посту группой исполнителей, состоящей из рабочих всех специальностей (слесарей, смазчиков, электриков) или рабочих-универсалов.

2. Метод технического обслуживания на специализированных постах.

Метод ТО автомобилей на специализированных постах заключается в разделении всего объема работ данного вида ТО на части и распределении его по нескольким постам.

Метод ТО на специализированных постах подразделяется на 2 подвида поточный и операционно-постовой.

При поточном методе специализированные посты чаще всего располагают последовательно по прямой линии.

При операционно-постовом методе посты располагаются параллельно.

При выборе метода технического обслуживания необходимо учитывать существующие ограничения.

Предпочтение *методу ТО на универсальных постах* отдается в следующих случаях:

1. При малой производственной программе по данному виду обслуживания;

2. Обслуживание разнотипных автомобилей;

3. Различный режим работы автомобилей, не обеспечивающий бесперебойную работу поточной линии.

Метод ТО на специализированных постах выбирается в следующих случаях:

1. Наличие на предприятии большого количества однотипных автомобилей;

2. При относительно коротком промежутке времени, отводимом на обслуживание (например, одна рабочая смена);

3. При постоянных объеме и трудоемкости работ.

4. Минимальная программа ТО-1 в 11-13 обслуживаний в сутки, а ТО-2 - от трех и более обслуживаемых единиц;

5. Обслуживание автомобилей с большими габаритами.

Методика выполнения данного раздела заключается в следующем. На первом этапе студенту необходимо обосновать выбранный метод технического обслуживания, привести его краткую характеристику, перечислить достоинства и недостатки метода.

На втором этапе необходимо определиться с типом используемых постов для технического обслуживания.

Рабочий пост – это участок производственной площади, предназначенный для размещения автомобиля и включающий одно или несколько рабочих мест.

По количеству операций, выполняемых на посту, посты подразделяются на 4 вида.

Широкоуниверсальный пост – это пост, на котором могут выполняться все виды типовых работ технического обслуживания и ремонта. Такие посты организуются в производственных зонах АТП с небольшим парком автомобилей. На широкоуниверсальных постах выполняются все виды работ по ТО и ТР автомобилей.

Универсальный пост – это пост, на котором возможно выполнение нескольких видов типовых работ технического обслуживания или ремонта автомобилей. Как правило, универсальные посты ТО и ремонта организуются в сравнительно небольших эксплуатационных или ремонтных предприятиях. На универсальных постах можно выполнять все операции по ТО автомобилей и большинство работ ТР.

Специализированный пост – это пост, на котором реализуется типовой технологический процесс определенного вида. Такие посты организуются на производственно-технической базе ТО и ремонта, обслуживающий большой парк автомобилей.

Примерами специализированных постов при ТО являются пост смазки, пост ТО-2, пост диагностики и т.п., а при ТР разборочно-сборочные посты, посты сварочные, посты жестянички и т.д.

Специальный пост – это пост, организованный для особых технологических процессов, специфических работ или подвижного состава.

Примерами специальных постов служат пост для санитарной обработки кузова, пост для измерения объема цистерн, применение балконов для ТО и ТР автомобилей особо большой грузоподъемности.

В зависимости от способа постановки автомобилей, посты делятся на следующие виды:

1. Тупиковые;
2. Проездные;
3. Поточные.

Расположение постов в производственном корпусе показано на рис. 5.

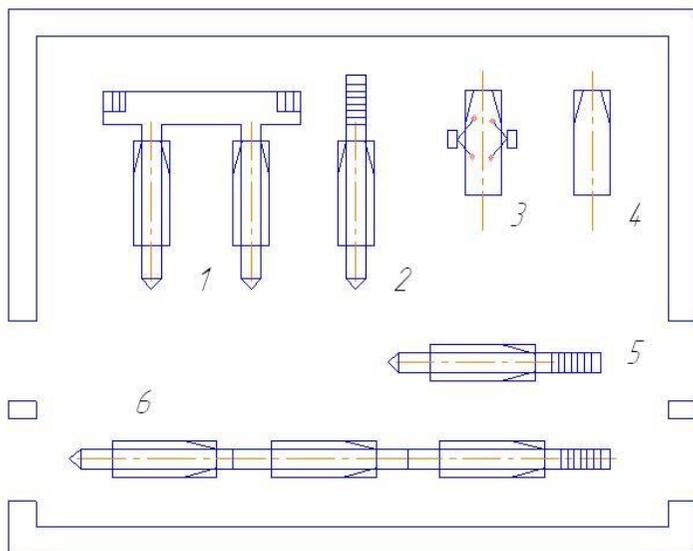


Рисунок 5 – Типы постов для ТО и ТР автомобилей: 1-4 тупиковые: 1 – на осмотровой канаве с траншеей; 2 – на осмотровой канаве без траншеи; 3 – с подъемником; 4 – напольный; 5 – проездной на осмотровой канаве; 6 - поточная линия

На третьем этапе необходимо рассчитать количество исполнителей на каждом из постов по формуле:

$$P_H = \frac{t_{\text{ТО}} m_{\text{ТО}}}{X_n T_{\text{см}} n_{\text{см}}} \quad (2.38)$$

где $t_{\text{ТО}}$ – трудоемкость выполнения одного технического обслуживания заданного вида (задание 1), чел.-ч;

$m_{\text{ТО}}$ – суточная программа работ по техническому обслуживанию (исходные данные);

X_n – количество постов в зоне ТО;

$T_{см}$ – время работы зоны технического обслуживания в сутки;
 $n_{см}$ – количество смен в сутки (принять $n_{см} = 1$);

2.5 Разработка операционной карты технологического процесса ТО автомобиля

Для разработки операционной технологической карты следует установить полный перечень работ по данной группе операций, рациональную последовательность выполнения работ, место выполнения операции, количество мест или точек обслуживания, трудоемкость отдельных технологических операций, марки необходимых приборов и инструментов. Особое внимание необходимо уделить на технические требования и указания. В случае выполнения регулировочных, крепежных и других работ необходимо указать номинальные значения зазоров, люфтов, углов установки, моментов затяжки и т.п.

При техническом обслуживании различают три места выполнения работ: сверху (около 60%), сбоку (около 10%) и снизу (около 30%). Обслуживание сверху подразумевает выполнение работ в подкапотном пространстве. Сбоку производится обслуживание элементов ходовой части, кузовных элементов и колес. Снизу обслуживаются агрегаты и детали рулевого управления, трансмиссии и ходовой части.

Определение трудоемкости отдельных технологических операций необходимо осуществлять на основании данных табл. 4. Т.е. если трудоемкость смазочных работ составляет 0,8 чел.-ч, то суммарная трудоемкость всех смазочных операций тоже должна составлять 0,8 чел.-ч. Распределение трудоемкости внутри группы смазочных работ необходимо производить ориентировочно или на основании типовых норм времени на выполнение операций технического обслуживания.

Для выполнения технологических операций необходимо выбрать современное высокопроизводительное оборудование. В технической литературе существуют также перечни типового технологического оборудования для ТО автомобилей.

Разработанный технологический процесс необходимо оформить в виде операционной технологической карты. Пример оформления операционной технологической карты приведен в табл. 1.1.

Выводы по работе

В заключение курсовой работы необходимо сформулировать общие выводы объемом до 1 страницы. В выводах необходимо дать краткую характеристику разработанного технологического процесса, описать выбранный метод организации технического обслуживания, особенности технологической планировки зоны технического обслуживания и т.д.

Источники литературы, которые использовались при выполнении курсовой работы, перечисляются в списке литературы. В тексте пояснительной записки на каждый источник должна быть указана ссылка в квадратных скобках.

ТЕМА №3 Организация хранения машинно-тракторного парка в сельскохозяйственном предприятии

1 Обоснование планировки машинного двора

Подготовка к хранению, хранение и снятие с хранения техники осуществляется в соответствии с ГОСТ 7751-2009. В соответствии с этим ГОСТ-Том места хранения машин должны располагаться с учетом направления господствующих ветров и защищены от заносов лесопосадками. Открытые площадки для хранения машин должны находиться на незатапливаемых местах и иметь по периметру водоотводные каналы. Поверхность площадок должна быть ровной, с уклоном 2...3° для стока воды, иметь твердое сплошное или в виде отдельных полос покрытие (асфальтовое, бетонное или из местных материалов).

Площадь закрытых помещений, навесов, открытых площадок определяют в зависимости от вида, числа и габаритных размеров машин с учетом расстояния между ними и рядами.

Машины при хранении должны располагаться на обозначенных местах по группам, видам и маркам с соблюдением расстояний между ними для проведения профилактических осмотров. Расстояние между рядами должно обеспечивать установку, осмотр и снятие машин с хранения.

На открытых площадках, обслуживаемых автокранами, автопогрузчиками, минимальное расстояние между машинами в ряду должно быть не менее 0,7 м, расстояние между рядами машин – не менее 6 м.

При хранении машин в закрытых помещениях и под навесами расстояние между машинами в ряду и от машин до стены помещения должно быть не менее 0,7 м, минимальное расстояние между рядами машин – 0,7...1,0 м.

При временном хранении машин на специально подготовленных площадках (в полевых условиях) машины должны располагаться в шеренгу в один ряд на расстоянии друг от друга, обеспечивающем свободный проезд с боковых сторон средств ТО и безопасную эвакуацию техники в случае пожара. Размещение машин в местах хранения должно обеспечивать безопасный въезд и выезд, осмотр и проведение ТО.

Площадь зоны хранения (машинного двора) F , м², рассчитывают по формуле

$$F = \left(1 + \frac{\delta}{100}\right)(1 + K_{cp})F_1 + F_2 + F_3, \quad (3.1)$$

где δ — процент резервной площади (рекомендуется брать до 5 %);

K_{cp} — средний коэффициент использования площади полос, на которых установлены машины, $K_{cp} = 0,62...0,92$;

F_1 — площадь для размещения всех машин на открытой площадке с учетом их габаритных размеров, м²;

F_2 — площадь проезда между рядами машин, м²;

F_3 — площадь полосы озеленения и изгороди, м².

Схема к расчету площади F зоны хранения техники на открытых площадках представлена на рис. 3.1.

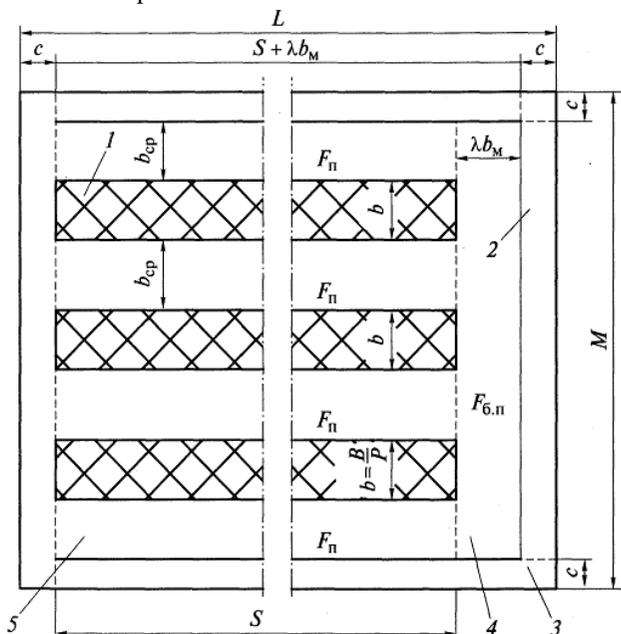


Рисунок 3.1 Схема к расчёту площади зоны хранения техники на открытых площадках:

1 – полосы для хранения техники; 2 – зоны зеленых насаждений и ограждений; 3 – продольный проезд; 4 – боковой проезд; 5 – продольный проезд между полосами для хранения техники; $F_{п}$ – площадь одного проезда; $F_{б.п}$ – площадь бокового проезда; L , M – соответственно длина и ширина площадки для хранения техники; c – ширина зоны зеленых насаждений и ограждений; S – длина площади, отводимой под расстановку техники; λ – коэффициент, учитывающий радиус поворота техники; $b_{ср}$ – средняя ширина проезда между полосами; b_M – ширина полосы для размещения техники; P – число полос для размещения техники; B – ширина площади зоны хранения

Площадь для размещения всех машин на открытой площадке с учетом их габаритных размеров определяют по формуле:

$$F_1 = \sum_{i=1}^n l_i b_i, \quad (3.2)$$

где l_i , b_i – соответственно длина и ширина i -й машины, м; n – число машин.

Площадь продольных и боковых проездов определяют по формуле:

$$F_2 = \Sigma F_{п} + F_{б.п}, \quad (3.3)$$

где $F_{п}$ – площадь продольных проездов между площадками; $F_{б.п}$ – площадь боковых проездов.

Площадь полосы озеленения и изгороди определяют по формуле:

$$F_3 = 2F_{п.з} + 2F_{б.з}, \quad (3.4)$$

где $F_{п.з}$ – площадь зеленых насаждений (продольных); $F_{б.з}$ – площадь зеленых насаждений (боковых).

На основании расчетных данных необходимо разработать планировку машинного двора с обозначением площадок для хранения сельскохозяйственной техники (указать тип и марки машин), продольных и боковых проездов, изгороди, склада для хранения агрегатов, эстакады и других необходимых объектов. Пример планировки машинного двора представлен на рис. 3.2.

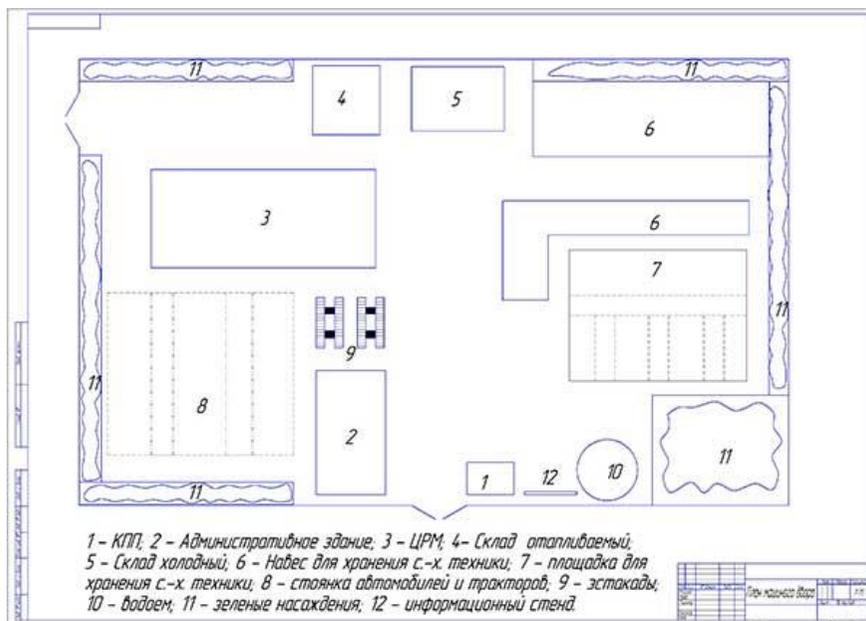


Рисунок 3.2 – Схема планировки машинного двора

2 Расчет трудоемкости ТО при хранении машинно-тракторного парка

Трудоемкость ТО при хранении машин $T_{хр}$ складывается из трудоемкости работ по подготовке машин к хранению $T_{под}$, снятию их с хранения $T_{сн}$ и трудоемкости ТО в процессе хранения $T_{пр}$:

$$T_{хр} = T_{под} + T_{пр} + T_{сн} = n_i (t_{под} + t_{пр} + t_{сн}), \text{чел.} \cdot \text{ч} \quad (3.5)$$

где n_i – количество однотипных машин, находящихся на длительном хранении;

$t_{под}$, $t_{пр}$, $t_{сн}$ – нормативы затрат труда на подготовку машины к длительному хранению, ТО в процессе хранения и снятие машины с хранения соответственно, чел. –ч.

При расчете $T_{\text{хр}}$ для конкретной марки машины необходимо учитывать коэффициент охвата хранением (коэффициент повторности поставки на хранение $k_{\text{ох}}$).

Анализ затрат труда на ТО при хранении техники показывает, что в среднем 60...75 % трудоемкости занимают работы по подготовке машин к хранению. Наиболее трудоемкими операциями при этом являются очистка и мойка (18...20%), снятие с хранения машин и подготовка к хранению составных частей для складского хранения (10...15%), консервация и восстановление поврежденного лакокрасочного покрытия (25...30%), установка машин на подставки и подкладки (8...10%).

Ориентировочные нормативы затрат труда на ТО при длительном хранении машин представлены в табл. 3.1.

Таблица 3.1 – Нормативы затрат труда на ТО при хранении техники*

| Наименование и марка машин | Затраты труда, чел.-ч. | | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|-------------------|-----------|
| | Подготовка к длительному хранению | ТО в период хранения | Снятие с хранения | Всего |
| Тракторы: | 5,7-18,2 | 0,5-0,9 | 4,5-11,6 | 13,3-26,5 |
| Комбайны зерноуборочные: | 23,8- 32,0 | 0,6-1,0 | 20,6-25,0 | 45,0-58,0 |
| Комбайны силосоуборочные прицепные | 6,0 | 0,6 | 4,0 | 10,6 |
| Комбайны кормоуборочные самоходные | 19,3 | 0,6 | 16,1 | 36 |
| Комбайн картофелеуборочный | 7 | 0,5 | 4,5 | 11,4 |
| Машины корнеуборочные | 6,3-12,0 | 0,6-12,0 | 4,5-10,0 | 11,6-34,0 |
| Картофелесажалки | 2,8 | 0,3 | 1,9 | 5 |
| Плуги: | 0,9-1,5 | 0,3-0,4 | 0,8-1,1 | 2-3 |
| Луцильники дисковые | 3,0 | 0,2 | 2 | 5,2 |
| Луцильник навесной | 3,0 | 0,2 | 2 | 5,2 |
| Бороны дисковые | 1,3 | 0,2 | 1,0 | 2,5 |
| Борона игольчатая | 0,5 | 0,1 | 0,4 | 1,0 |
| Культиваторы навесные | 3,3 | 0,33 | 2,3 | 5,93 |
| Зерновые сеялки | 1,3-3,4 | 0,2-0,5 | 1,2-2,1 | 2,7-6,0 |
| Опрыскиватели | 3,0-8,0 | 1,0-2,4 | 2,1-5,0 | 6,1-14,0 |
| Тракторные косилки | 1,0 | 0,2 | 0,5 | 1,7 |
| Навесная жатка | 4,2 | 1,2 | 3,1 | 8,5 |
| Пресс-подборщики | 5,0 | 0,4 | 4,0 | 9,4 |
| Картофелекопатели | 1,5 | 0,2 | 1,0 | 2,7 |
| Зерноочистительные машины | 1,0 | 0,2 | 0,8 | 2,0 |

3. Определение количества исполнителей

Среднегодовая численность рабочих машинного двора рассчитывается по формуле

$$P = T_{xp} / \Phi_p, \quad (3.6)$$

где Φ_p – годовой фонд времени одного рабочего, ч:

$$\Phi_p = D_p T \gamma, \quad (3.7)$$

где D_p – число рабочих дней в году; T – продолжительность рабочего дня, ч; γ – коэффициент, учитывающий потери рабочего времени (0,75).

При расчете среднегодовой численности рабочих необходимо учитывать, что помимо затрат труда на ТО при хранении техники на машинном дворе могут выполнять другие виды работ по всем группам машин, закрепляемых за машинным двором:

$$T_r = T_{xp} + T_{тр} + T_d + T_{п} + T_k + T_p, \quad (3.8)$$

где T_{xp} – трудоемкость комплекса работ по ТО при хранении, чел.-ч; $T_{тр}$ – трудоемкость работ по ТР сельскохозяйственных машин, чел.-ч; T_d – трудоемкость работ по досборке новых комбайнов и сельскохозяйственных машин, чел.-ч; $T_{п}$ – трудоемкость работ по переоборудованию машин, чел.-ч; T_k – трудоемкость работ по комплектованию и настройке машинно-тракторных агрегатов, чел.-ч; T_p – трудоемкость работ по разборке списанных машин, чел.-ч.

4 Определение потребности в консервационных материалах

Для защиты *наружных поверхностей* машин применяют пушечную смазку ПВК; отработанное масло; битумные составы; смазки НГ-203, НГ-204; масло К-17; защитную водно-восковую дисперсию ЗВД-13, составы ИВВС и Ингибит-С; составы с преобразователем ржавчины «Слакс», «Антикор».

Для защиты *внутренних поверхностей* машин используют присадки АКОР, КП; масло К-17; смазки НГ-203, НГ-204У; моторные масла группы Г₂, В₂.

Для защиты *открытых передач и механизмов* машин применяют солидолы С и Ж; смазку Литол-24.

Потребность в консервационных материалах рассчитывают на основе норм их расхода – необходимого количества материалов для защиты от коррозии трактора, комбайна, сеялки и т.д. Нормы расхода разработаны применительно к наиболее распространенному способу нанесения консервационных материалов – пневмораспылению. При других способах нанесения вводятся поправочные коэффициенты.

Потребность хозяйств в консервационных материалах определяют по формуле

$$П_{к.м} = \sum_{i=1}^n H_i K_i, \quad (3.9)$$

где $П_{к.м}$ – потребность хозяйства в консервационных материалах определенного наименования на планируемый год, кг; H_i – норма расхода консервационного материала для консервации сельскохозяйственной машины i -й

марки, кг (табл. 3.2); K_i – кратность хранения (число постановок на хранение) машин i -й марки за календарный год; n – число машин, подлежащих консервации.

Таблица 3.2 - Нормы расхода материалов для подготовки машин к хранению на площадках

| Машина | Класс тяги трактора, ширина захвата машины | Расход материалов на одну машину, кг | | | | |
|-----------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|--------|------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------|
| | | Наружная консервация неокрашенных поверхностей | | | Внутренняя консервация двигателей, узлов трансмиссии | |
| | | ПВК | ЗВД-13 | НГ-204 при закрытом хранении | АКОР-1, КП | НГ-203, ПВК, К-17, К-19 |
| Тракторы | 0,6 | 0,2 | 0,25 | 0,15 | 1,7...2,6 | 0,45...0,55 |
| | 1,4—3 | 0,5 | 0,4 | 0,2 | 1,5 | 0,75...1,0 |
| | 4—5 | 0,45 | 0,6 | 0,6 | 11,5 | 2,3 |
| Зерноуборочные комбайны | 4,4 м | 1,5 | 1,4 | 1,0 | 2,0 | 0,55 |
| Комбайны РКС-6, КС-6, РКМ-6 | 1,4 м и более | 0,6 | 1,5 | 0,31...0,39 | — | — |
| Плуги | 1,4 м и более | 0,2 | 0,16 | 0,15 | — | — |
| Культиваторы | 2...4,2 м | 0,5 | 0,2 | 0,25 | — | — |
| Сеялки зерновые | 2,8 м и более | 0,2 | 0,2 | 0,15...0,27 | — | — |
| Жатки | 4...10 м | 0,4...0,7 | 0,2 | 0,18 | — | — |
| Бороны | 4...10 м | 0,1...0,7 | 0,16 | 0,34 | — | — |
| Грабли | 6 м и более | 0,18...0,5 | 0,2 | 0,12...0,26 | — | — |

5 Разработка операционной карты технологического процесса хранения машины

Данный раздел курсовой работы должен быть посвящен разработке технологической карты постановки на хранение комбайна или трактора. Марку и модель машины студент определяет с руководителем ВКР. Если на момент выполнения курсовой работы тема ВКР не определена, задание для этого раздела выдает руководитель курсовой работы.

Для разработки операционной технологической карты постановки на хранение машины следует установить полный перечень работ, рациональную последовательность выполнения работ, место выполнения операции, количество мест или точек обслуживания, трудоемкость отдельных технологических операций, марки необходимых приборов и инструментов. Особое внимание необходимо уделить на технические требования и указания.

Распределение трудоемкости по технологическим операциям необходимо производить ориентировочно. Для выполнения технологических операций необходимо выбрать современное высокопроизводительное технологическое оборудование. Разработанный технологический процесс необходимо оформить в виде операционной технологической карты. Форма операционной технологической карты показана в табл. 1.1.

Техническое обслуживание машин при *подготовке к длительному хранению* включает:

1. Очистку и мойку машин;

Перед постановкой машин на хранение их очищают от пыли, грязи, подтеков масла, растительных и других остатков, удобрений и ядохимикатов.

Очистку машин от удобрений, ядохимикатов и нефтепродуктов проводят на специальных участках, обеспечивающих нейтрализацию сточных вод.

2. Снятие с машин и подготовку к хранению составных частей;

снимают, подготавливают к хранению и сдают на склад:

– электрооборудование (аккумуляторные батареи, генератор, фары и др.); очищают, обдувают сжатым воздухом, выводы покрывают защитной смазкой. Аккумуляторные батареи хранят заряженными в неотапливаемом вентилируемом помещении.

– втулочно-роликовые цепи; очищают, промывают в промывочной жидкости, выдерживают не менее 20 мин в подогретом до 90 °С моторном масле, просушивают и скатывают в рулон.

– приводные ремни; Приводные ремни промывают теплой мыльной водой или обезжиривают неэтилированным бензином, просушивают, припудривают тальком и связывают в комплекты.

– составные части из резины, полимерных материалов и текстиля (шины, шланги гидравлической системы, резиновые семяпроводы и трубопроводы, тенты, мягкие сиденья и др.); Поверхности шин покрывают воском или защитным составом. Давление в шинах при закрытом и открытом хранении снижается до 70 % номинального значения.

– стальные тросы;

– ножи режущих аппаратов;

– инструмент и приспособления.

3. Герметизацию отверстий, щелей, полостей от проникновения влаги и пыли;

4. Консервация машин, восстановление поврежденного лакокрасочного покрытия;

Моют, обезжиривают, сушат и наносят защитные составы:

(режущие аппараты, отвалы, ножи, сошники, шнеки и т.д.), детали и механизмы передач, узлов трения, штоки гидроцилиндров, шлицевые соединения, карданные передачи, звездочки цепных передач, винтовые и резьбовые поверхности деталей и сборочных единиц

Заполняют консервационными маслами:

(двигатель, гидравлическая система, трансмиссия, ходовая часть)

5. Транспортировка машин на места хранения и установка на подставки или подкладки.

6 Выводы по работе

В заключении необходимо сформулировать общие выводы по работе объемом до 1 страницы. В выводах необходимо охарактеризовать предлагаемую планировку машинного двора, привести программу работ по организации длительного хранения машинно-тракторного парка, потребность в исполнителях, дать краткую характеристику разработанного технологического процесса и т.д.

Источники литературы, которые использовались при выполнении курсовой работы, перечисляются в списке литературы. В тексте пояснительной записки на каждый источник должна быть указана ссылка в квадратных скобках.

Библиографический список

1. Автомобиль GAZon NEXT. Руководство по эксплуатации. – ПАО «ГАЗ», 2018. – 183 с.
2. Ананьин А.Д. Диагностика и техническое обслуживание машин: учебник для студентов высш. учеб. заведений / А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 416 с.
3. БЕЛАРУС-922.3/922.5. Руководство по эксплуатации. – Минск: РУП «Минский тракторный завод, 2013. – 175 с.
4. ГОСТ 7751-2009. Техника, используемая в сельском хозяйстве. Правила хранения. – М.: Стандартиформ, 2011. – 23 с.
5. Двигатели ЯМЗ-5340, ЯМЗ-5341, ЯМЗ-5342, ЯМЗ-5344. Руководство по эксплуатации. – ОАО «Автодизель», 2016. – 161 с.
6. Кузнецов Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей: учеб. для вузов / Е.С. Кузнецов, В.М. Болдин, В.М. Власов и др. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука, 2004. – 535 с.
7. Маслов, Г.Г. Техническая эксплуатация средств механизации АПК : учебное пособие / Г.Г. Маслов, А.П. Карабаницкий. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-2809-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104876>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Официальный сайт ОАО «МТЗ». [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: www.belarus-tractor.com.
9. Практикум по технической эксплуатации автомобилей: учеб. пособие для студ. учреждений высш. образования / А.А. Долгушин, Ю.Н. Блынский, Д.М. Воронин [и др.]; под ред. А.А. Долгушина; Новосиб. гос. аграр. ун-т, Инженер. ин-т. - Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2018. – 424 с.
10. Практикум по эксплуатации машинно-тракторного парка: учеб. пособие для студ. учреждений высш. образования / Ю.Н. Блынский, Д.М. Воронин, А.А. Долгушин [и др.]; под ред. Ю.Н. Блынского; Новосибирский государственный аграрный университет Инженерный институт. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2020. – 500 с.
11. Практикум по эксплуатации МТП/ Под. Ред. Ю.Н.Блынского; Новосиб. гос. аграр. ун-т - Новосибирск 2020. – 402с.
12. Ряднов, А.И. Эксплуатация машинно-тракторного парка: лабораторный практикум для бакалавров по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» / А.И. Ряднов, Р.В. Шарипов, С.В. Тронеv. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 140 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1041844>.
13. Системы электроснабжения транспортных средств: учебное пособие / А.В. Пузаков. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 228 с.
14. Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства: учеб. пособие. – М.: Росинфорграпотех, 2003. – Ч1. – 340 с.

15. Техническая эксплуатация автомобилей: Теоретические и практические аспекты: учеб. пособие для студентов вузов. Под ред. В.С. Малкин. – М.: Академия, 2009. – 288 с.

16. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: основные и вспомогательные технологические процессы. Лабораторный практикум: учеб. пособие / Виноградов В.М., Храмцова О.В. – 2-е изд. – М.: Академия, 2010. – 160с.

17. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учеб. / под ред. В.М. Власова. – 6-е изд. – М.: Академия, 2008. – 480 с.

18. Технологические процессы ремонта автомобилей: учеб. пособие / Виноградов В.М. – 4-е издание. – М.: Академия, 2011

19. Тракторы и машины сельскохозяйственные. Техническое обслуживание: ГОСТ 20793-2009. – М.: Стандартиформ, 2011. – 24 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ

Кафедра эксплуатации машинно-тракторного парка

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
И ДИАГНОСТИКА МАШИН**

Пояснительная записка к курсовой работе

ЭМ КР №№0000 ПЗ

Выполнил: Ф.И.О.
студент ____ группы

Проверил: Ф.И.О.
уч. степень, уч. звание

Новосибирск 202_

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ

Кафедра эксплуатации машинно-тракторного парка

Техническое обслуживание и диагностика машин

ЗАДАНИЕ
на курсовую работу

ФИО студента _____

№ группы _____

Тема курсовой работы _____

| | |
|-----------------------------------------|--|
| Состав машинно-тракторного парка | |
| Разрабатываемый технологический процесс | |

Задание принял (дата) _____ Подпись студента _____

Задание выдал (дата) _____ Руководитель работы _____

Приложение 3

Периодичность ТО тракторов в моточасах

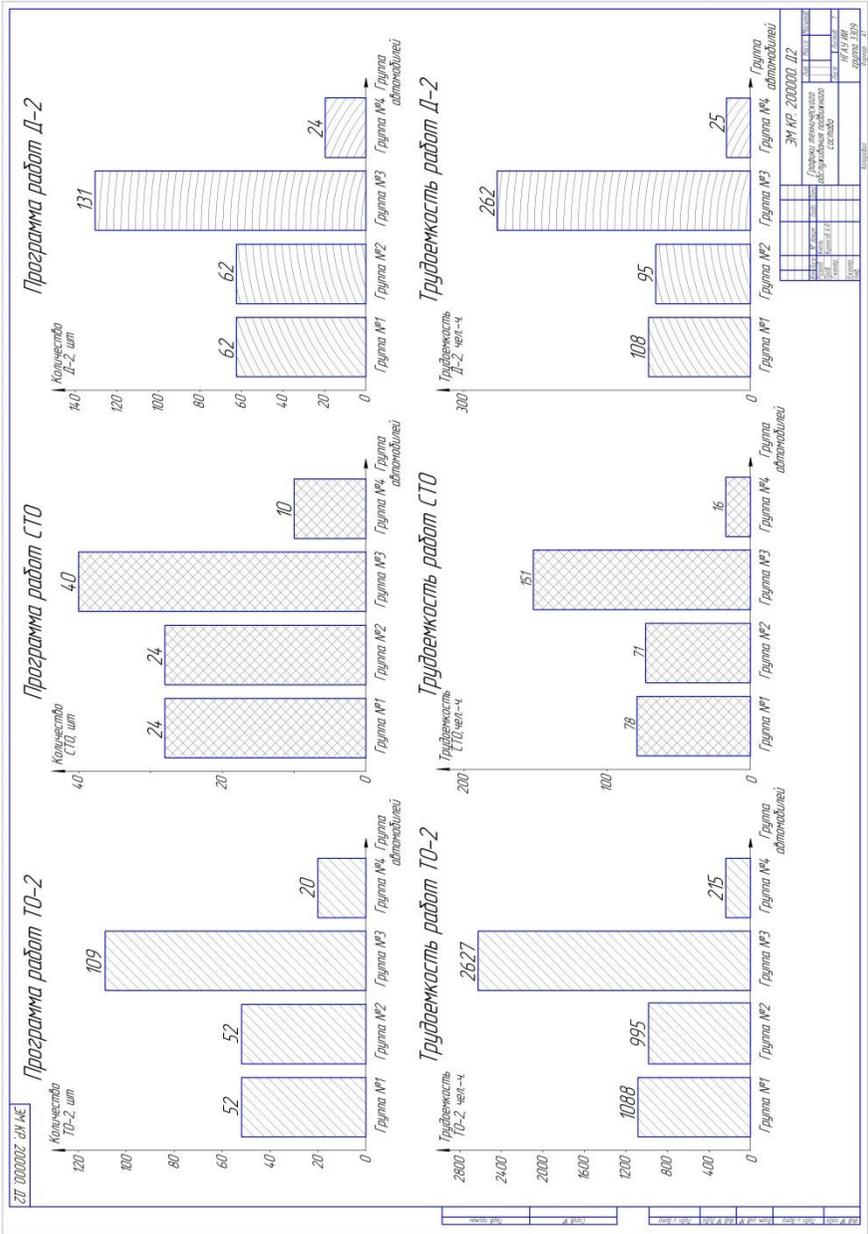
| Марка трактора | qi – периодичность ТО i -го вида, мч | | | ТР | КР |
|-----------------|------------------------------------------|------|------|------|------|
| | ТО-1 | ТО-2 | ТО-3 | | |
| К-744 Р | 125 | 500 | 1000 | 2000 | 6000 |
| МТЗ-1221 | 125 | 500 | 1000 | 2000 | 6000 |
| МТЗ-920 | 125 | 500 | 1000 | 2000 | 6000 |
| John Deere 8430 | 300 | 600 | 1200 | 1800 | 6000 |
| Claas Arion 640 | 100 | 500 | 1000 | 2000 | 6000 |

Приложение 4

Нормативы трудоемкости ТО тракторов, * чел.-ч

| Марка трактора | Обслуживание при использовании тракторов | | | | |
|-----------------|------------------------------------------|------|------|------|------|
| | ЕТО | ТО-1 | ТО-2 | ТО-3 | СТО |
| К-744 Р | 0,6 | 2,8 | 15,5 | 25,2 | 18,3 |
| МТЗ-1221 | 0,4 | 3,5 | 10,2 | 22,3 | 5,3 |
| МТЗ-920 | 0,3 | 3,2 | 8,3 | 17,4 | 6,5 |
| John Deere 8430 | 0,5 | 2,7 | 12,6 | 21,8 | 14,0 |
| Claas Arion 640 | 0,4 | 2,9 | 13,4 | 19,8 | 10,2 |

* Значения трудоемкости ТО в приложении могут быть использованы только в учебных целях.



Приложение 8

Коэффициент корректирования K_1 нормативов в зависимости от категории условий эксплуатации

| Категория условий эксплуатации | Вид норматива | | |
|--------------------------------|------------------|--------------------------|--------------|
| | периодичность ТО | удельная трудоемкость ТР | ресурс до КР |
| I | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| II | 0,9 | 1,1 | 0,9 |
| III | 0,8 | 1,2 | 0,8 |
| IV | 0,7 | 1,4 | 0,7 |
| V | 0,6 | 1,5 | 0,6 |

Приложение 9

Коэффициент корректирования K_{2i} нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы

| Подвижной состав | Трудоемкость ТО и ТР | Ресурс до КР |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|
| Базовый автомобиль | 1,00 | 1,00 |
| Седельный тягач | 1,10 | 0,95 |
| Автомобиль с одним прицепом | 1,15 | 0,90 |
| Автомобиль с двумя прицепами | 1,20 | 0,85 |
| Автомобиль-самосвал при работе на плечах свыше 5 км | 1,15 | 0,85 |
| Автомобиль-самосвал с одним прицепом или при работе на плечах до 5 км | 1,20 | 0,80 |
| Автомобиль-самосвал с двумя прицепами | 1,25 | 0,75 |
| Специализированный подвижной состав | 1,10-1,20 | - |

Классификация условий эксплуатации

| Категория условий эксплуатации | Условия движения | | |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| | У1 | У2 | У3 |
| I | Д1 - P1, P2, P3 | - | - |
| II | Д1 - P4 Д2 - P1, P2, P3, P4 Д3 - P1, P2, P3 | Д1 - P1, P2, P3, P4 Д2 - P1 | - |
| III | Д1 - P5 Д2 - P5 Д3 - P4, P5 Д4 - P1, P2, P3, P4, P5 | Д1 - P5 Д2 - P2, P3, P4, P5 Д3 - P1, P2, P3, P4, P5 Д4 - P1, P2, P3, P4, P5 | Д1 - P1, P2, P3, P4, P5 Д2 - P1, P2, P3, P4 Д3 - P1, P2, P3 Д4 - P1 |
| IV | Д5 - P1, P2, P3, P4, P5 | Д5 - P1, P2, P3, P4, P5 | Д2 - P5 Д3 - P4, P5 Д4 - P2, P3, P4, P5 Д5 - P1, P2, P3, P4, P5 |
| V | - | Д6 - P1, P2, P3, P4, P5 | - |

Дорожные условия:

Д1 – усовершенствованные капитальные (цементобетонные монолитные, железобетонные или армированные сборные, асфальтобетонные, мостовые из брусчатки и мозаики на битумном основании);

Д2 – усовершенствованные облегченные (из щебня, гравия и песка, обработанные вяжущими материалами, из холодного асфальтобетона);

Д3 – переходные (щебенчатые и гравийные);

Д4 – переходные (из грунтов и местных каменных материалов, обработанных вяжущими материалами, мостовые из булыжника, зимники);

Д5 – низкие (грунт, укрепленный или улучшенный добавками, лежневое и бревенчатое покрытие);

Д6 – естественные грунтовые дороги, временные внутрикарьерные и отвалыные дороги, подъездные пути, не имеющие твердого покрытия.

Тип рельефа местности (определяется высотой над уровнем моря):

P1 – равнинный (до 200 м);

P2 – слабохолмистый (свыше 200 до 300 м);

P3 – холмистый (свыше 300 до 1000 м);

P4 – гористый (свыше 1000 до 2000 м);

P5 – горный (свыше 2000 м).

Условия движения:

У1 – за пределами городской зоны (более 50 км от города);

У2 – в малых городах (до 100 тыс. жителей);

У3 – в больших городах (более 100 тыс. жителей).

Приложение 11

Коэффициент корректирования K_3 нормативов в зависимости от природно-климатических условий

| Район | Периодичность ТО | Уд. трудоёмкость ТР | Ресурс до КР |
|----------------------------------------------------------|------------------|---------------------|--------------|
| Умеренный | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Умеренно-теплый, умеренно-теплый влажный, теплый влажный | 1,0 | 0,9 | 1,1 |
| Жаркий сухой, очень жаркий, сухой | 0,9 | 1,1 | 0,9 |
| Умеренно холодный | 0,9 | 1,1 | 0,9 |
| Холодный | 0,9 | 1,2 | 0,8 |
| Очень холодный | 0,8 | 1,1 | 0,7 |

Приложение 12

Районирование территории России по природно-климатическим условиям

| Административно-территориальная единица | Климатический район |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Республика Саха (Якутия); Магаданская обл. | Очень холодный |
| Республики: Алтай, Бурятия, Карелия, Коми, Тува, Хакасия, Края: Алтайский, Красноярский, Приморский, Хабаровский Области: Амурская, Архангельская, Иркутская, Камчатская, Кемеровская, Мурманская, Новосибирская, Омская, Сахалинская, Томская, Тюменская и Читинская | Холодный |
| Республики: Башкортостан, Удмурдская Области: Пермская, Свердловская, Курганская и Челябинская | Умеренно-холодный |
| Республики: Северо-Осетинская, Адыгея, Дагестан, Ингушская, Карачаево-Черкесская, Кабардино-Балкария, Чеченская Края: Краснодарский и Ставропольский Области: Калининградская и Ростовская | Умеренно-теплый Умеренно-теплый влажный, теплый влажный |
| Остальные регионы РФ | Умеренный |

Приложение 13

Коэффициент корректирования K_5 нормативов трудоёмкостей ТО и ТР в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей и количества технологически совместимых групп подвижного состава

| Количество обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей на АТП | Количество технологически совместимых групп подвижного состава | | |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------|---------|
| | Менее 3 | 3 | Более 3 |
| До 100 | 1,15 | 1,2 | 1,3 |
| Свыше 100 до 200 | 1,05 | 1,1 | 1,2 |
| Свыше 200 до 300 | 0,95 | 1,0 | 1,1 |
| Свыше 300 до 600 | 0,85 | 0,9 | 1,05 |
| Свыше 600 | 0,8 | 0,85 | 0,95 |

Нормативы системы ТО и ремонта подвижного состава
автомобильного транспорта

| Тип подвижного состава | Марка автомобиля | Нормативный пробег до КР, тыс. км | Периодичность ТО | | Трудоемкость ТО, чел.-ч | | | Трудоемкость ТР, чел.-ч/1000 км |
|------------------------|--------------------|-----------------------------------|------------------|-------|-------------------------|------|------|---------------------------------|
| | | | ТО-1 | ТО-2 | ЕО | ТО-1 | ТО-2 | |
| Грузовые бортовые | ГАЗ-33027 (ГАЗель) | 300 | 10000 | 20000 | 0,34 | 1,8 | 8,4 | 3,2 |
| | ЗИЛ-432720 (Бычок) | 450 | 4000 | 16000 | 0,42 | 2,6 | 10,0 | 3,8 |
| | ЗИЛ-433110 | 450 | 4000 | 16000 | 0,48 | 3,1 | 12,6 | 5,5 |
| | КАМАЗ-4308 | 300 | 4000 | 16000 | 0,53 | 3,4 | 14,9 | 5,8 |
| | КАМАЗ-5320 | 300 | 5500 | 16500 | 0,55 | 3,8 | 16,5 | 6,0 |
| Самосвалы | ЗИЛ-ММЗ- | 450 | 4000 | 16000 | 0,55 | 2,9 | 10,8 | 4,0 |
| | КАМАЗ-55111 | 300 | 5500 | 16500 | 0,58 | 3,8 | 16,5 | 6,0 |
| Фургоны | ГАЗ-33022 | 300 | 10000 | 20000 | 0,35 | 1,8 | 8,0 | 3,2 |
| | ЗИЛ-5301СС | 450 | 4000 | 16000 | 0,42 | 2,2 | 9,1 | 3,7 |
| Автобусы | ПАЗ-3206 | 450 | 5000 | 20000 | 0,7 | 5,5 | 18,0 | 5,4 |

Составители: *Долгушин Алексей Александрович*
Курносов Антон Федорович

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
И ДИАГНОСТИКА МАШИН**

Методические указания для курсовой работы

Редактор Н.К. Крупина
Компьютерная верстка

Подписано к печати 2022 г. Формат 60×84^{1/16}.
Объем 1,8 уч.-изд. л. Изд. №42. Заказ №
Тираж 100 экз.

Отпечатано в издательстве
Новосибирского государственного аграрного университета
630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, каб. 106.
Тел./факс (383) 267-09-10. E-mail: 2134539@mail.ru