



УЧЕБНИКИ
И УЧЕБНЫЕ
ПОСОБИЯ
ДЛЯ ВЫСШИХ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

**Г.Г. Маслов
А.П. Карабаницкий,
Е.А. Кочкин**

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ МТП

**Учебное пособие для студентов
агроинженерных вузов**

Краснодар 2008

УДК 631.3.004 (075.8.)

ББК 40.72

К 21

Маслов Г.Г. Техническая эксплуатация МТП. (Учебное пособие)
/Маслов Г.Г., Карабаницкий А.П., Кочкин Е.А./ Кубанский государственный аграрный университет, 2008. – с.142

Издано по решению методической комиссии факультета механизации сельского хозяйства КубГАУ протокол № ___ от « ___ » _____ 2008 г.

В книге рассматриваются вопросы технического обслуживания и диагностирования машин, определения неисправностей по внешним признакам, основ организации ремонтно-обслуживающей базы, организации хранения сельскохозяйственной техники и обеспечения топливо-смазочными материалами.

В приложении представлены тесты для оперативного контроля знаний студентов по разделам изучаемого курса.

В электронной версии учебного пособия включено мультимедийное сопровождение всех его разделов.

Учебное пособие предназначено для студентов агроинженерных вузов

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ МАШИН.....	6
1.1 Техническое состояние машин. Общие понятия и определения.....	6
1.2 Факторы, влияющие на техническое состояние машин. Общие закономерности изменения технического состояния машин.....	7
1.3 Ресурсосбережение при техническом обслуживании машин.....	10
1.4 Система технического обслуживания и ремонта машин.....	12
1.5 Прием и эксплуатационная обкатка машин.....	14
1.6 Обоснование периодичности плановых технических обслуживаний машин.....	16
1.7 Виды, периодичность и содержание ТО тракторов (самоходных шасси).....	18
1.8 Техническое обслуживание сельскохозяйственных маши.....	20
1.9 Техническое обслуживание автомобилей.....	21
1.10 Особенности технического обслуживания машин в экстремальных усло- виях и в условиях фермерских (крестьянских) хозяйств.....	22
<i>Контрольные вопросы</i>	24
2 ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ МАШИН И ИХ ВНЕШНИЕ ПРИЗНАКИ.....	25
2.1 Неисправности двигателя.....	25
2.2 Неисправности трансмиссии.....	30
2.3 Неисправности ходовой системы, механизмов управления и тормозов.....	32
2.4 Неисправности тракторных гидросистем.....	34
2.5 Неисправности электрооборудования.....	35
2.6 Неисправности сельскохозяйственных машин.....	37
<i>Контрольные вопросы</i>	39
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ МАШИН.....	40
3.1 Общие понятия и определения.....	40
3.2 Виды технической диагностики и ее задачи.....	41
3.3 Основные методы и принципы диагностирования машин.....	42
3.4 Средства диагностирования машин.....	47
3.5 Технология диагностирования тракторов и сложных сельскохозяйствен- ных машин. Основные организационные принципы.....	49
3.6 Прогнозирование остаточного ресурса машин по результатам диагностирования.....	52
<i>Контрольные вопросы</i>	58
4. СТРУКТУРА, ОСНОВЫ ОСНАЩЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ РЕМОНТНО-ОБСЛУЖИВАЮЩЕЙ БАЗЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА.....	59

4.1. Структура ремонтно-обслуживающей базы сельского хозяйства.....	59
4.2 Средства технического обслуживания машин.....	60
4.3 Планирование технического обслуживания машин.....	64
4.4 Организация технического обслуживания машин.....	69
4.5 Расчет числа исполнителей и средств технического обслуживания машин.....	73
4.6 Инженерно-техническая служба по технической эксплуатации машин.....	77
4.7 Государственный надзор за техническим состоянием машин.....	80
<i>Контрольные вопросы</i>	83
5 ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ МАШИН.....	84
5.1 Особенности хранения сельскохозяйственной техники.....	84
5.2 Виды и способы хранения машин.....	85
5.3 Материально-техническая база хранения машин.....	86
5.4 Технологическое и техническое обслуживание машин при хранении....	91
5.5 Организация работ на машинном дворе.....	98
5.6. Меры безопасности и охрана окружающей среды при проведении работ, связанных с хранением машин.....	105
<i>Контрольные вопросы</i>	108
6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАШИН ТОПЛИВОМ И СМАЗОЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ.....	109
6.1. Назначение и общая организация нефтехозяйства.....	109
6.2. Определение общей и календарной потребности хозяйств в нефтепродуктах.....	112
6.3 Определение производственного запаса нефтепродуктов. Расчет вместимости резервуарного парка нефтехозяйства.....	114
6.4 Нефтесклады и стационарные посты заправки.....	116
6.5 Техническое обслуживание оборудования нефтескладов.....	120
6.6 Виды потерь нефтепродуктов и пути их снижения.....	121
6.7 Охрана труда и окружающей среды при работе с нефтепродуктами.....	123
<i>Контрольные вопросы</i>	125
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	126
ПРИЛОЖЕНИЕ (ТЕСТЫ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧАЕМОМУ КУРСУ).....	127

ВВЕДЕНИЕ

Во время эксплуатации машин изменяются основные показатели их работы: качество выполнения технологических операций и процессов, производительность, надежность и экономичность. Это объясняется главным образом нарастанием износов трущихся поверхностей деталей, нарушением правил эксплуатации и технического обслуживания. Износы и нарушения регулировок приводят к снижению мощности двигателей, производительности машин и агрегатов, повышают удельный расход топлива, что влечет за собой удорожание работ, увеличение срока их выполнения и, в конечном счете, недобор продукции.

Опыт эксплуатации МТП, накопленный за последние годы, показывает, что система ТО машин в сельском хозяйстве нуждается в совершенствовании. Основными причинами этого являются снижение эксплуатационной надежности машин, увеличение среднего возраста парка с 5,2 до 10-15 лет при остаточной годности 30-40%, отсутствие у 50-70% сельскохозяйственных товаропроизводителей материально-технической базы. В результате большинство рабочих параметров машин имеют существенные отклонения от нормы. Дизели в 20-50% случаев работают при ненормальном качестве и уровне масла, а 17% имеют в масляном картере примесь дизельного топлива, 43% - завышенную подачу топлива, 46% - усиленное или слабое натяжение ремней, у 20% - засорены воздушные фильтры. У 44% тракторов в КПП нарушены уплотнения, 69 % имеют нарушения герметичности тормозных камер, у 31 % подтекает гидросистема. До 90% аккумуляторных батарей из-за перезарядки и недолива дистиллированной воды в 1,2-2 раза чаще выходят из строя.

Рациональная система технического обслуживания машин призвана обеспечить бесперебойную работу техники с высокими технико-экономическими показателями, продление срока службы машин и повышение их эксплуатационной надежности. В этой связи необходимо:

- повысить роль и масштабы применения профилактических мероприятий по обеспечению технической и технологической исправности машин силами товаропроизводителей или сервисных служб с более полным использованием имеющихся и создаваемых средств ТО и диагностики;
- ускорить переход от неоправдывающей себя планово-предупредительной системы, ориентированной на дискретные показатели наработки или расхода топлива, на принципиально новую контрольно - исполнительную систему обеспечения надлежащего состояния технических параметров машин;
- создать условия для полного соблюдения технических требований к хранению и обеспечения сохранности неработающих машин, ужесточить государственный надзор за качеством хранения машин в хозяйствах, считая их не только частной, но и национальной собственностью.

ГОСНИТИ и другими научными учреждениями страны разработан комплекс первоочередных и долговременных мер для поддержания и восстановления потребительских свойств машин, реализация которых обеспечит научно- обоснованное техническое и технологическое обеспечение производства и повышение качества сельскохозяйственной продукции с минимальными затратами труда и денежных средств.

1 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ МАШИН

1.1 Техническое состояние машин. Общие понятия и определения

Состояние машины может быть различным.

Исправное состояние характеризуется тем, что машина удовлетворяет всем требованиям технических и технологических условий; в противном случае **состояние неисправное**.

Работоспособное состояние означает, что машина (изделие) может нормально выполнять заданные функции с параметрами (в пределах допуска), установленными требованиями технической документации.

Если машина исправна, то она работоспособна, однако работоспособная машина может быть и неисправной. Например, если помята облицовка трактора или повреждена его окраска, то в соответствии с техническими требованиями он находится в неисправном состоянии. Но подобные неисправности не снижают его работоспособности, поскольку основные технические параметры трактора (управляемость, проходимость, мощность, экономичность и т.п.) при этом сохранились на требуемом уровне.

Событие, при котором машина утрачивает частично или полностью способность выполнять работу в конкретных эксплуатационных условиях, называется **отказом**. Следует иметь в виду, что под отказом понимается событие, а неисправность определяет состояние машины.

Частичный отказ означает, что машина перестает выполнять какую-либо одну или несколько) из своих основных функций, продолжая нормально выполнять все остальные функции.

Полный отказ характеризуется тем, что машина перестает выполнять все свои основные функции.

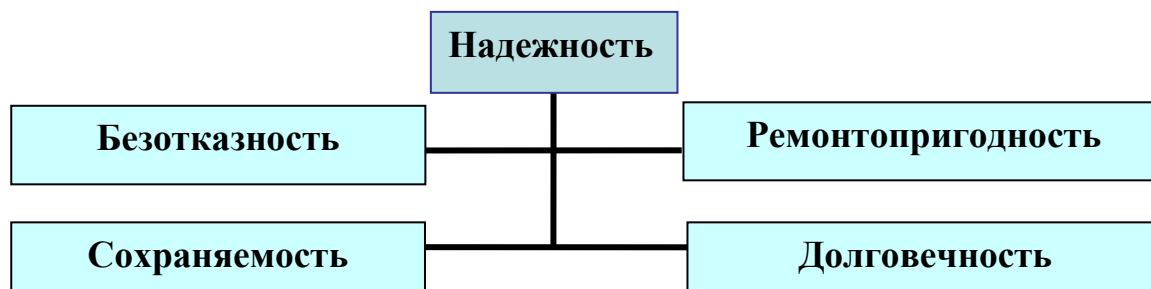
Ресурсные отказы – это такие, в результате которых необходим капитальный ремонт машины или ее составных частей.

Внезапные отказы возникают вследствие неожиданной концентрации нагрузок, превышающих допустимые. Физический смысл их заключается в том, что после некоторого, сравнительно быстрого количественного изменения какого-либо параметра в элементе происходят качественные изменения, в результате которых он теряет свои важнейшие свойства, необходимые для нормальной работы машины.

Под **изнашиванием** понимают процесс постепенного изменения параметров изделия, вызываемого действием механических, тепловых и других нагрузок, а под **старением** – процесс постепенного и непрерывного изменения параметров изделия, независимо от режима работы.

Надежность – одно из важнейших свойств, характеризующих качество машины (изделия). Под надежностью понимают комплексное свойство машины

выполнять заданные функции, сохраняя свои эксплуатационные показатели в установленных пределах в течение требуемого промежутка времени или требуемой наработки. Надежность обуславливается **безотказностью, ремонтпригодностью, сохраняемостью и долговечностью.**



Безотказность – свойство машин сохранять работоспособность в течение некоторой наработки без вынужденных перерывов на устранение отказов.

Ремонтпригодность – это свойство машин (изделия), заключающееся в его приспособленности к предупреждению, обнаружению и устранению отказов и неисправностей путем проведения технического обслуживания и ремонта.

Сохраняемость – это свойство машины сохранять указанные в технической документации эксплуатационные показатели во время хранения и транспортирования.

Долговечность – свойство машины сохранять с необходимыми перерывами для технического обслуживания и ремонта работоспособность до предельного ее состояния. Предельное состояние определяется невозможностью дальнейшей эксплуатации машины, обусловленной снижением эффективности, требованиями безопасности и др.

Надежность машины закладывается при ее разработке, обеспечивается в производстве и поддерживается при эксплуатации.

1.2 Факторы, влияющие на техническое состояние машин. Общие закономерности изменения технического состояния машин

Техническое состояние и технико-экономические показатели работы машин нестабильны во времени и в процессе эксплуатации претерпевают изменения. Эти изменения зависят от многих факторов, которые действуют не изолированно, а комплексно, находясь в сложной зависимости друг от друга. Все основные факторы обычно делят на три группы: **конструктивные, технологические и эксплуатационные.**

Причины возникновения неисправностей могут быть следующими:

а) нарушение технических условий надежности при проектировании и изготовлении машин (конструктивные и технологические факторы);

- б) износ деталей машин;
- в) сложные (трудные) условия эксплуатации;
- г) нарушение правил эксплуатации, технического обслуживания и ремонта машин.

Как бы ни была надежна машина, износ ее деталей во время эксплуатации неизбежен. При этом детали изменяют не только размеры, но и форму.

Износ (зазор) i растет с увеличением срока службы t детали. В нарастании износа сопряженных деталей отмечают, как правило, три характерных периода (рисунок 1.1).

В первом периоде (участок OA) износ возрастает очень быстро. Он происходит, главным образом, за счет срабатывания неровностей – приработки трудящихся поверхностей деталей. Износ второго периода называют естественным (участок AB), а его продолжительность – периодом нормальной эксплуатации t_0 . Износ нарастает относительно равномерно и точка B является границей наибольшего допустимого износа деталей t_{np} .

$$t_{np} = t_0 + (i_{np} - i_n) tga , \quad (1.1)$$

- где
- t_0 - продолжительность приработки деталей ;
 - i_{np} - износ, соответствующий предельному состоянию деталей;
 - i_n - износ, соответствующий окончанию приработки деталей;
 - tga - характеристика темпа (скорости) изнашивания деталей.

На темп износа в периоде t_0 влияют следующие факторы:

- а) условия работы – удельные сопротивления, характер нагрузки, относительные скорости, температура и др.; свойства материалов, их соотношение и изменчивость в работе;
- в) условие сопряжения, характер контакта и обработки материала;
- г) вид и свойства продуктов износа, своевременность и качество технического обслуживания;
- д) качество применяемых масел и топлива.

Износы третьего периода (участок BC) называют аварийными. В этом периоде износы быстро возрастают. Зазоры в сопряжениях резко увеличиваются.

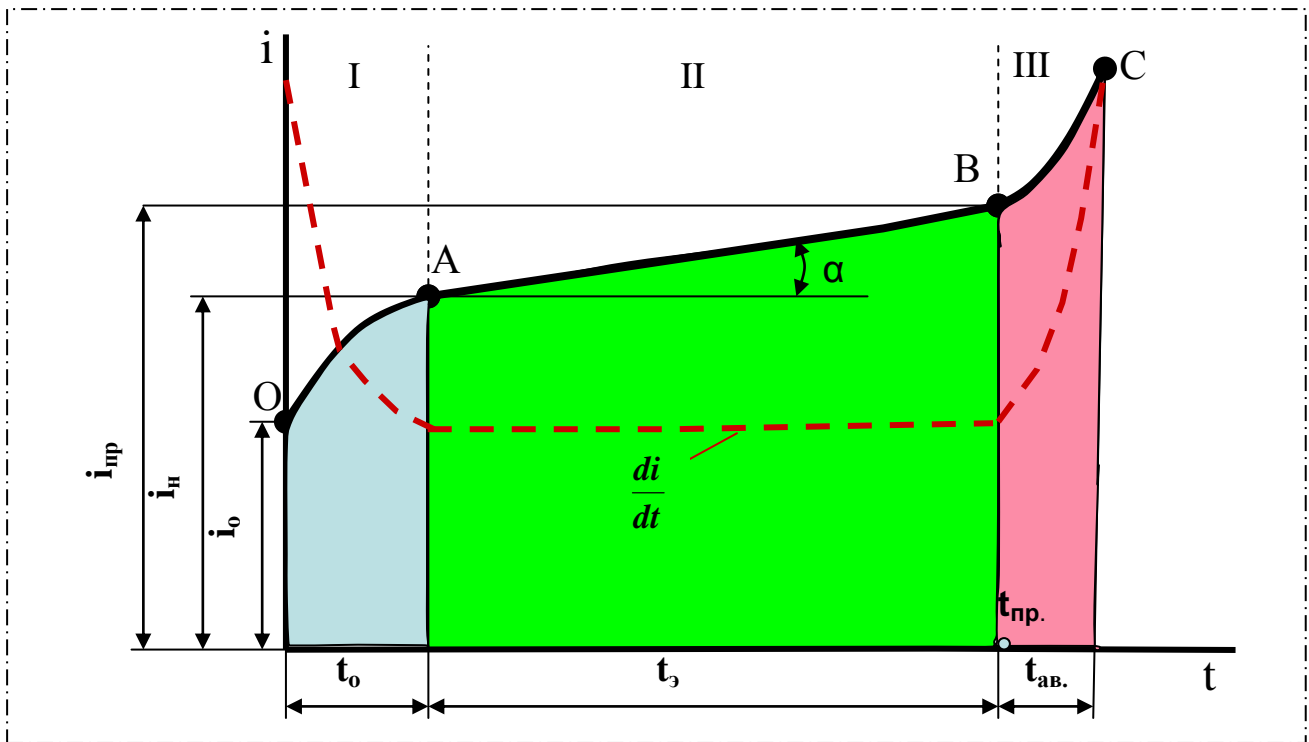


Рисунок 1.1 График нарастания износа в сопряженных деталях и интенсивности (скорости) $\frac{di}{dt}$ их изнашивания

Анализируя график износа типичных деталей, можно прийти к следующим выводам:

- 1) период нормальной эксплуатации t_3 , тем больше, чем меньше износ при обкатке и меньше интенсивность изнашивания во время работы сопряжений после обкатки;
- 2) знание закономерностей износа деталей позволяет определить срок необходимого восстановления исходных параметров;
- 3) нельзя допускать износ сопряженных деталей сверх определенного предела, за которым возникает отказ.

Под предельно допустимыми износами и нарушениями регулировок понимают такие величины (размеры, зазоры, давления, углы и т.п.), до достижения которых сборочные единицы и детали машины работают нормально (без вмешательства человека). Предельное состояние сборочных единиц (или их деталей) определяется либо невозможностью их дальнейшей эксплуатации вследствие отказа в работе, либо экономической нецелесообразностью восстановления их работоспособности.

Установление обоснованных предельно допустимых износов и регулировочных параметров имеет огромное народнохозяйственное значение, т.к. способствует длительной безаварийной работе агрегатов, правильному и своевременному проведению технических обслуживаний и ремонтов, более точному определению потребностей в запасных частях и сборочных единицах обменного фонда. Основными критериями являются: технический, технологический и экономический.

Основанием для применения **технического критерия** служат резкое повышение интенсивности изнашивания или прекращения работы механизма за известными пределами изменения величины.

Основанием для применения **технологического критерия** является изменение качества работы с ростом износа или нарушением регулировок. Предельная величина в этих случаях зависит от допускаемого предельного отклонения качества работы.

Сущность **экономического критерия** заключается в получении наибольшей производительности или наименьших затрат на единицу выполненной работы. Этот критерий является наиболее общим и важным среди других. Его применяют во всех случаях, когда изменение величины заметно влияет на экономические показатели работы машин. Если же это влияние трудно проследить, то выбирают иные критерии. Так, например, для деталей рабочих органов сельхозмашин главным является технологический критерий; для валов, подшипников, деталей передаточных механизмов и т.п. – технический критерий. В неясных случаях применяют несколько критериев, чтобы сравнением результатов найти решение, наиболее целесообразное и соответствующее условиям производства.

Общий метод нахождения предельных значений величин сводится к следующему: предварительно машина проходит необходимую обкатку и создаются или имитируются нормальные условия эксплуатации. Величине, изменяющейся вследствие износа или разрегулировки, придают различные значения, (например, устанавливают разные зазоры или давления) и в зависимости от них находят качественные характеристики интенсивности изнашивания деталей или изменения действия сборочной единицы, качества работы, производительности, суммарных затрат. По полученным данным строят графики. Характерные точки полученных кривых (точки перегиба, близкие к обрыву, точки максимума или минимума) соответствуют предельным значениям величин.

1.3 Ресурсосбережение при техническом обслуживании машин

В сельскохозяйственном производстве применяются следующие стратегии технического обслуживания машин: регламентная, «по потребности», комбинированная и планово-предупредительная.

Регламентная стратегия ТО предусматривает обслуживание машин только в запланированные моменты времени и назначается для предотвращения отказов, не имеющих чётко выраженных информационных параметров, прогнозирующих признаки отказов.

При применении стратегии «**по потребности**» обслуживание машин осуществляется по результатам диагностирования или при возникновении отказов.

Комбинированная стратегия обслуживания допускает применение перечисленных стратегий в различных сочетаниях.

Стратегия **планово-предупредительного обслуживания** предусматривает устранение последствий отказов у части машин «по потребности», в момент проведения ТО и в профилактическом порядке.

Стратегия планово-предупредительного обслуживания чёткая и во многих случаях обеспечивает наименьшие затраты, что и является главной причиной её широкого применения.

Выбор той или иной стратегии ТО машин зависит от финансовых возможностей владельца техники, надёжности и сложности машины, производственной ситуации для конкретной машины.

Структуру ТО машин предопределяет периодичность смазочных, регулировочных и крепёжных операций. Эти работы по трудоёмкости занимают большой удельный вес в затратах труда и средств на ТО, поэтому для включения той или иной операции в определённый вид ТО требуется тщательное обоснование. Все виды операций ТО могут быть отнесены к обеспечивающим безопасность, безотказность, экономичность работы и охрану окружающей среды.

Целесообразность включения операций в тот или иной вид ТО определяется исходя из их назначения и значимости. Если несвоевременное выполнение операции вызывает отказ сборочной единицы и его последствия приводят к опасности для жизни персонала, то заданная вероятность своевременного выполнения операции принимается $P_{(t)} > 0,98$; при высоких издержках отказа машин - $P_{(t)} \geq 0,95$. При отсутствии особых требований к операции уровень $P_{(t)}$ устанавливается на основании технико-экономических расчётов по критерию минимальных удельных издержек

$$C_{y0} = \frac{\sum_{i=1}^{n_1} S_{TOi} \cdot \Pi_1 \cdot K_1 + \sum_{j=1}^{n_2} Q_{TOj} \cdot \Pi_2 \cdot K_2 + \sum_{i=1}^{n_3} t_{TOi} \cdot C_{y0} + \sum_{l=1}^{n_4} S_p \cdot P_l \cdot \Pi_1 \cdot K_1 + \sum_{k=1}^{n_5} Q_p \cdot P_k \cdot \Pi_2 \cdot K_2 + \sum_{\beta=1}^{n_6} t_p \cdot P_\beta \cdot C_{y0}}{W_u} \rightarrow \min \quad (1.1)$$

где C_{y0} - удельные издержки на поддержание машины в работоспособном состоянии, руб./мото-ч;

K_1, K_2 - коэффициенты, учитывающие накладные расходы на заработную плату и материалы;

S_{TO}, S_p, t_{TO}, t_p - трудоёмкость и продолжительность ТО и устранения последствий отказов, чел.-ч.;

Q_{TOi}, Q_p - расход материалов и запасных частей при ТО и устранении последствий отказов за цикл ТО, кг, комплектов;

Π_1, Π_2 - часовая тарифная ставка исполнителя и стоимость 1 кг топлива или 1-го комплекта запасных частей, руб./ч.; руб./кг; руб./комплект;

C_{y0} - убытки за 1 час простоя машины, руб.;

W_u - наработка машины за цикл ТО, мото-ч.;

P_l, P_k, P_β - заданная вероятность;

i, l - число видов работ, выполняемых при ТО;

j, k - число видов материалов, используемых при ТО;

ι, β - число видов простоев при ТО;

$\Pi_1 \dots \Pi_6$ - число видов ТО, материалов и простоев при ТО.

По минимальным значениям удельных издержек устанавливается оптимальная величина периодичности выполнения операций ТО.

Уточнение структуры ТО по данной методике и её внедрение в производство позволило сократить расход ресурсов на 15 ... 20% без снижения показателей надёжности машин.

1.4 Система технического обслуживания и ремонта машин

В соответствии с действующим государственным стандартом (ГОСТ 20793-86) под термином "система технического обслуживания (ТО) и ремонта машин" понимается совокупность взаимосвязанных средств, документации и исполнителей, необходимых для поддержания и восстановления работоспособности машинно-тракторного парка.

К **техническим средствам** относятся: технологическое оборудование, приборы, приспособления, инструмент, снаряжения, запасные части и материалы для проведения операций ТО и ремонта. **Нормативно-техническая документация** регламентирует периодичность, последовательность и технологию выполнения этих операций, в том числе технические требования на восстановление параметров с указанием их допустимых значений. Наконец, в систему ТО и ремонтов входят **исполнители** - мастера-наладчики, диагносты, слесари и другие специалисты, осуществляющие операции обслуживания и ремонта.

Надёжность машины в процессе эксплуатации зависит не только от совершенства конструкции и качества изготовления, но и от качества технического обслуживания при её использовании и хранении. Только при условии своевременного и качественного ТО машин гарантируются её нормальные показатели надёжности. На практике нередко случаи нарушения сроков проведения ТО, не выполнения полного перечня операций или выполнения их с нарушением технических требований. Причиной такого пренебрежительного отношения к ТО машин часто является так называемое "неявное" неработоспособное состояние машины. Машина, действительно, может продолжать работать, но уже неэкономично, с худшим качеством, а дальнейшее использование такой машины приводит к резкому увеличению внезапных отказов и дополнительных затрат на их устранение. Таким образом, система ТО и ремонтов машин носит **предупредительный** характер. Преимуществом системы является её **плановость**, что позволяет заранее определять сроки ремонтно-обслуживающих воздействий и требуемые для этого средства, материалы и число исполнителей.

Планово-предупредительная система ТО включает в себя пять главных элементов (рисунок 1.2)



Рисунок 1.2 Структура планово-предупредительной системы ТО и ремонтов машин

Эксплуатационная обкатка состоит из комплекса операций, предназначенных для подготовки новой или отремонтированной машины к производственной эксплуатации, обеспечивающих нормальную приработку трущихся поверхностей ее деталей.

Периодические технические обслуживания включают в себя ежесменное техническое обслуживание (ЕТО), номерные обслуживания (ТО-1, ТО-2, ТО-3) и сезонное обслуживание (СО). Основная цель проводимых периодических ТО заключается в обеспечении надежной и экономической работы машины до определенного вида ТО.

Сезонное техническое обслуживание (СО) состоит из комплекса операций, предназначенных для подготовки машин к соответствующему периоду эксплуатации (весенне-летнему или осенне-зимнему). Как правило, СО совмещается с очередным номерным ТО.

Периодические технические осмотры проводят для оценки технического состояния машин и возможности их дальнейшей эксплуатации. При этом средствами диагностики определяют потребность в ремонте или его качество, запас ресурса до повторного осмотра и т.п.

Технические осмотры МТП проводят непосредственно в хозяйствах два раза в год обычно перед началом весенних полевых работ и перед уборкой.

Технические осмотры проводят в следующем порядке:

- 1) проводят очередные технические обслуживания машин;
- 2) вносят в технические паспорта данные об объемах выполненных работ, даты и виды проведенных ТО и ремонтов;

- 3) определяют с помощью средств диагностики готовность машин к работе и их остаточный ресурс;
- 4) проверяют состояние ремонтно-обслуживающей базы и качество хранения техники.

По результатам осмотра составляется подробный акт и разрабатываются мероприятия по устранению недостатков.

Один из осмотров объявляется годовым. Конкретные сроки его проведения устанавливаются директивными органами.

При этом проверяется: наличие технических паспортов и правильность их заполнения; соблюдение правил и сроков технических обслуживаний; наличие технической документации по ТО и ремонту машин; соблюдение правил хранения техники.

Ремонты машин подразделяются на текущие (ТР) и капитальные (КР).

Текущий ремонт проводят для обеспечения (или восстановления) работоспособности машины. Этот вид ремонта заключается в замене и (или) восстановлении отдельных сборочных единиц машины.

Различают плановый и неплановый ремонты. Плановый осуществляют в соответствии с требованиями нормативно-технической документации. Неплановый в большинстве случаев производят для устранения последствий отказов.

Капитальный ремонт проводят для восстановления полного (или близко к полному) ресурса машины. При этом заменяются или восстанавливаются все сборочные единицы и детали, отработавшие свой ресурс.

Следует отметить, что при постановке машины в плановый или неплановый ремонт его характер и объем определяют по техническому состоянию в результате диагностирования.

Хранение машин, как составная часть планово-предупредительной системы, объединяет группу организационно-технологических мероприятий, которые обеспечивают сохранность машин, сводят до минимума их износ в нерабочий период, повышают их надежность, способствуют снижению затрат на ТО и ремонты.

1.5 Прием и эксплуатационная обкатка машин

Новые (или капитально отремонтированные) машины, поступающие в хозяйство, принимают и тщательно осматривают, проверяют, при этом целостность пломб, комплектность машины, наличие инструмента, документации и т.д. По итогам осмотра составляется акт приемки машины. В случае обнаружения недостатков оформляется акт-рекламация, который предъявляется заводу-изготовителю или ремонтному предприятию.

Для сложных машин (тракторов, комбайнов и т.п.) соответствующие записи делаются в техническом паспорте. Паспорт служит документом, в котором на протяжении всего периода эксплуатации машины фиксируют: ежегодную нара-

ботку, виды и стоимость ремонта, затраты на техническое обслуживание и результаты технических осмотров.

После приемки машины производят ее обкатку.

Эксплуатационная обкатка есть обоснованная система мероприятий при использовании новой или отремонтированной машины, обеспечивающая приработку рабочих поверхностей деталей перед вводом машин в режим нормальной эксплуатации.

Обкатку осуществляют в соответствии со специальными инструкциями, предусматривающими продолжительность и режим обкатки. Под режимом обкатки понимается порядок и степень постепенной загрузки машины, а также время работы машины на каждом этапе обкатки.

Правильная обкатка машины обеспечивает работу ее деталей при малом износе.

Общий принцип обкатки машин с дизельными двигателями заключается в следующем:

- машине проводят ЕТО; запускают двигатель и в течение 10-15 минут, изменяя режимы его работы, ослушивают и осматривают, следят за работой контрольно-измерительных приборов. Замеченные нарушения устраняют;
- далее производится обкатка машин на холостом ходу примерно по 0,5 часа на каждой передаче. При этом совершаются плавные повороты в разные стороны с целью приработки механизмов управления;
- обкатку под нагрузкой производят в строгом соответствии с заводской инструкцией. В качестве примера в таблице 1.1 приводятся режимы обкатки трактора Т-150К.

Таблица 1.1 Режим обкатки тракторов Т-150К под нагрузкой

Этап обкатки	Нагрузка на крюке, кН	Продолжительность обкатки на передачах, ч									
		I	I - II с ход. умен.	II	III-IV с ход. умен.	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	5...6	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1
2	12...15	1	2	3	2	4	4	4	-	-	-
3	20...21	3	-	5	-	5	5	-	-	-	-

Следует отметить важную особенность агрегатирования тракторов с сельхозмашинами в период обкатки: **запрещается использовать в качестве нагрузки сельскохозяйственные машины, имеющие высокую неравномерность тягового сопротивления (плуги, фрезы, прицепные комбайны и т.п.).**

После обкатки машины под нагрузкой проводят ТО-1, меняют масло в картере двигателя и производят подтяжку резьбовых соединений. Затем составляют акт передачи машины в эксплуатацию, в котором указываются: время работы на каждом обкаточном режиме, расход топлива за период обкатки и объемы выполненных при этом работ.

1.6 Обоснование периодичности плановых технических обслуживаний машин

Периодичность выполнения операций ТО обычно определяют, исходя из принятого оценочного показателя (критерия), например, по максимальной производительности машины, по минимальным удельным издержкам, по статистическим данным о сроках достижения предельно допустимых значений оценочного параметра и другим.

Метод определения периодичности ТО по **максимальной производительности** основан на том, что с течением времени в результате износа механизмов производительность машины (мощность двигателя Ne) уменьшается. При техническом обслуживании показатели восстанавливают, но в процессе дальнейшей работы они вновь снижаются (рисунок 1.3 а). Значение эффективной мощности представляет собой периодическую функцию от срока работы или наработки t_n .

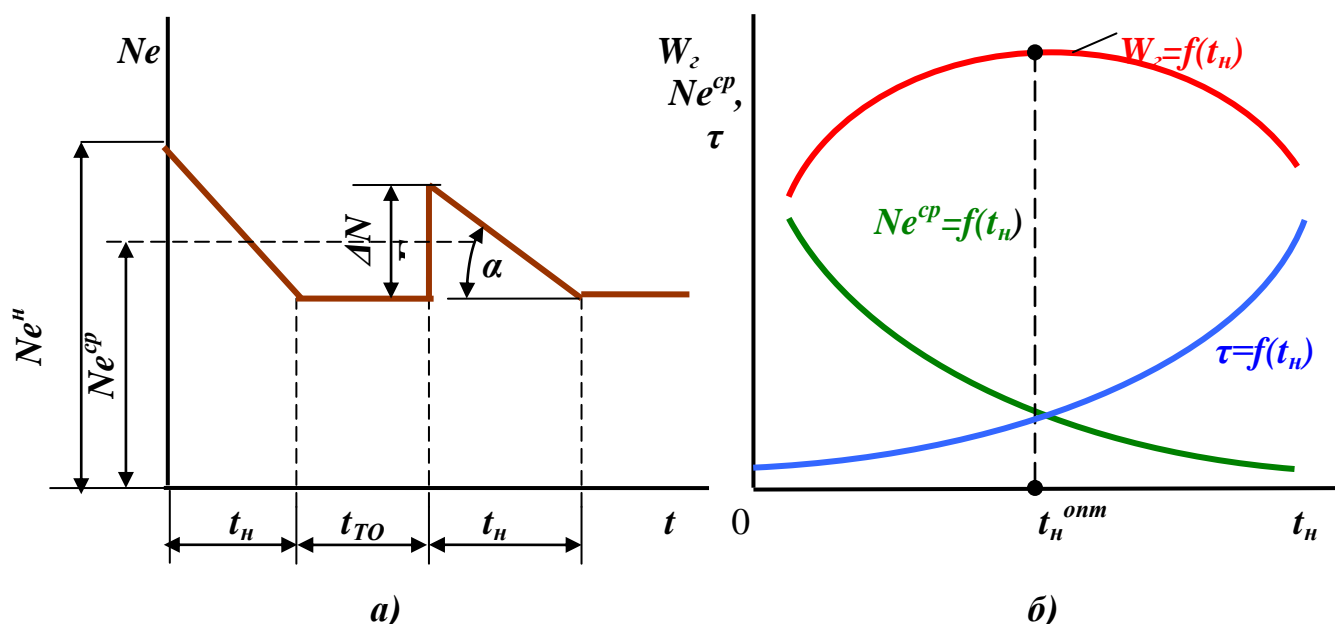


Рисунок 1.3 Изменение мощности (а), производительности и параметров, на нее влияющих (б), в зависимости от срока работы машины (t_n) и продолжительности ТО (t_{TO})

Таким образом, повышение средней мощности путем уменьшения t_n увеличивает сезонную (годовую) наработку W_2 или производительность машины, а снижение степени использования времени τ за счет увеличения затрат времени на ТО (t_{TO}) снижает W_2 . Графически это показано на рисунке 1.3.б.

Зависимость средней эффективной мощности двигателя от периодичности ТО можно представить в следующем виде:

$$Ne^{cp} = Ne^n - \frac{\Delta Ne}{2} = Ne^n - \frac{t_n}{2tga} \quad (1.2)$$

где α – угол наклона прямой $Ne = f(t_n)$ к оси абсцисс.

Коэффициент использования времени смены, учитывающий затраты времени на периодические технические обслуживания τ_{tn} , определяется по выражению

$$\tau_{t_n} = 1 - \frac{t_{TO}}{t_n}. \quad (1.3)$$

Используя выражения 1.2 и 1.3 при определении годовой производительности агрегатов в функции эффективной мощности тракторного двигателя профессор А.Б. Коганов получил

$$t_n^{opt} = \sqrt{\frac{2t_{TO}}{\frac{tga}{Ne}}}. \quad (1.4)$$

Зависимость 1.4 показывает, что подкоренное выражение прямо пропорционально затратам времени на техническое обслуживание (t_{TO}) и обратно пропорционально относительной скорости падения мощности двигателя ($\frac{tga}{Ne}$).

Аналогично можно определить оптимальную периодичность ТО по критерию минимума удельных затрат.

Недостатком данного метода является то, что в качестве критерия оптимальности в исходных зависимостях принимаются средние значения величин без учета их вероятностного характера. Поэтому часто используют **статистический метод** определения периодичности технического обслуживания. Для определения периодичности этим методом необходимо установить закон распределения времени достижения предельно допустимого значения мощности или производительности машины (рисунок 1.4).

Зная числовые характеристики данного распределения, можно найти искомое значение времени, которое для случая нормального распределения обычно принимают меньше среднего значения t_n^c на величину среднеквадратического отклонения σ_{tn} . В этом случае лишь 15-16 % машин будет подвергаться ТО после достижения предельных сроков, интервал же проведения ТО будет достаточно большим, поэтому сохранится его предупредительный характер.

Если принять $t_n = t_n^{cp}$, то техническое обслуживание может оказаться слишком поздним, поскольку половина всех машин за этот срок достигнут предельного состояния по рассматриваемому параметру.

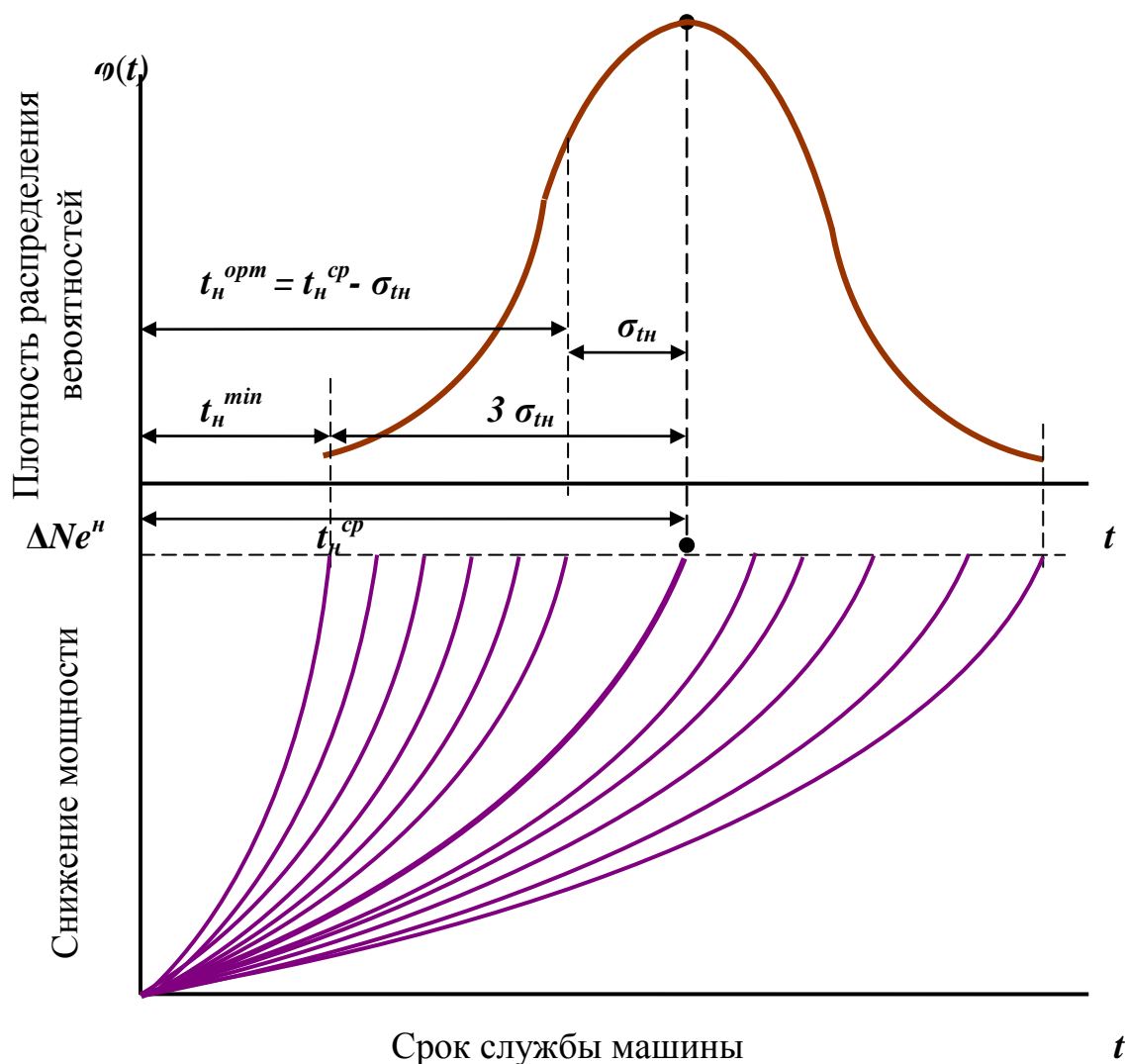


Рисунок 1.4. Схема определения периодичности технического обслуживания машины

1.7 Виды, периодичность и содержание ТО тракторов (самоходных шасси)

Периодические технические обслуживания тракторов, как указывалось выше, включают в себя ежесменное ТО, первое ТО, второе ТО, третье ТО и сезонное обслуживание. Правила технического обслуживания сформулированы так, что каждое последующее ТО включает в себя большинство операций предыдущего.

Ежесменное техническое обслуживание включает в себя: очистку и мойку трактора; внешний осмотр с целью выявления подтеканий масла, топлива и охлаждающей жидкости; уровень электролита в аккумуляторной батарее; замеченные недостатки устраняются; дозаправку трактора при необходимости топливом, моторным и трансмиссионным маслами; проверку осмотром и прослушиванием работы двигателя, механизмов управления, освещения и сигнализации;

проверку работы двигателя механизмов управления, освещения и сигнализации; проверку работы стеклоочистителя и тормозов.

При первом техническом обслуживании (ТО-1), помимо операций ЕТО, проверяют и при необходимости регулируют: натяжение приводных ремней; давление воздуха в шинах; механизмы управления (люфт рулевого колеса, свободный и полный ход педалей тормозов и муфты сцепления и т. п.). В соответствии с инструкционной таблицей смазывают механизмы трактора. Сливают отстой из фильтров грубой очистки и топливного бака, промывают или заменяют фильтры воздухоочистителя, гидросистемы. Производят подтяжку наружных креплений.

Второе техническое обслуживание (ТО-2) после выполнения операций ТО-1 требует смены масла в картере двигателя, проверки и регулировки газораспределительного механизма, поэлементного диагностирования основных сборочных единиц, обеспечивающих экономичность и безопасность работы трактора. Зачастую по результатам диагностического заключения требуется эксплуатационный (неплановый текущий) ремонт отдельных сборочных единиц или деталей.

ТО-1 и ТО-2 выполняются либо на пунктах ТО подразделений хозяйств, либо непосредственно в поле, используя при этом передвижные средства ТО и диагностики.

Третье техническое обслуживание (ТО-3) проводится только в закрытых помещениях, оборудованных необходимыми средствами для разборки, проверки и регулировки составных частей машины (стационарные посты ТО при центральных ремонтных мастерских или хорошо оснащенные пункты технических обслуживаний подразделений хозяйств).

При этом виде ТО проводят общую (комплексную) проверку технического состояния трактора, чтобы установить возможность его дальнейшей эксплуатации или срок постановки на ремонт.

Сложные проверки и регулировки топливной аппаратуры, электрооборудования и гидросистемы выполняют на специальных стендах в снятом состоянии.

Правила ТО-3 требуют промывки топливного бака, масляной системы и системы охлаждения двигателя, замену трансмиссионных масел с промывкой соответствующих картеров, смену консистентных смазок в узлах трения.

Сезонное обслуживание (СО), как правило, совмещается с очередным ТО и выполняется при переходе к весенне-летнему или осенне-зимнему периоду эксплуатации, когда среднесуточная температура воздуха переходит границу $+5^{\circ}\text{C}$. Оно предусматривает, помимо операций соответствующего номерного ТО, замену летних сортов топлива и масел зимними (или наоборот), очистку радиатора от накипи и ряд мероприятий по нормализации теплового режима как для двигателя, так и для механизатора (установка или снятие утепляющих устройств, проверка и регулировка отопителя, вентиляции, проверка систем запуска двигателя в холодное время и т. д.).

Периодичность номерных ТО тракторов установлена в моточасах наработки и составляет: ТО-1 – 125; ТО-2 – 500; ТО-3 – 1000 моточасов.

Структура ремонтно-обслуживающих работ, их чередование и периодичность выглядят следующим образом (для сокращения записи символ ТО-1 заменен на 1; символ ТО-2 - на 2; символ ТО-3 – на 3):

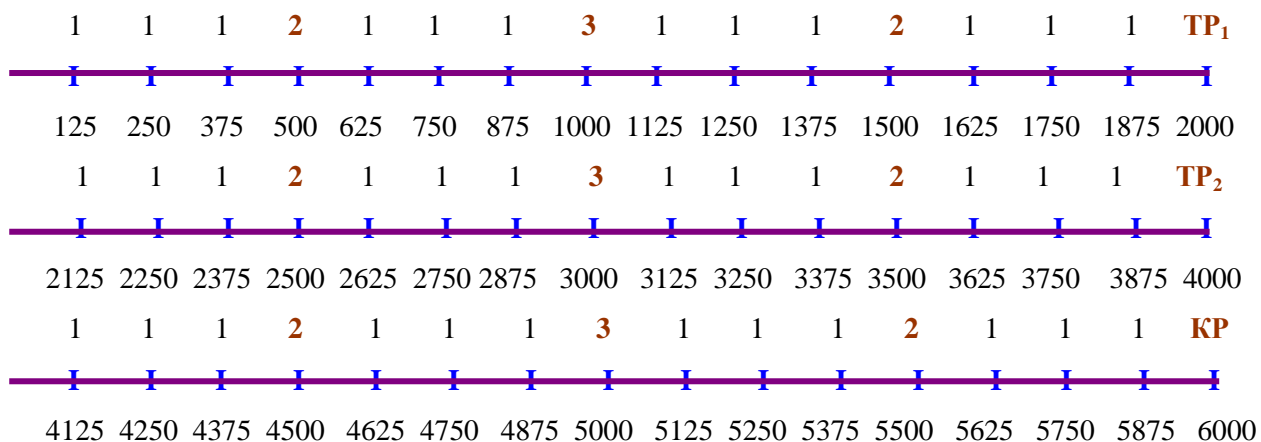


Рисунок 1.5 Шкала периодичности и чередования ТО и ремонтов тракторов

Действующим государственным стандартом (ГОСТ 20793-86) разрешается устанавливать периодичность ТО в иных единицах измерения – в килограммах (тоннах) или литрах израсходованного топлива, в условных эталонных гектарах наработки.

1.8 Техническое обслуживание сельскохозяйственных машин

Особенность технического обслуживания сельскохозяйственных машин заключается в том, что ввиду короткого срока их использования старшие виды ТО не проводятся. Так для самоходных сельскохозяйственных машин ограничиваются ТО-2, для сложных машин, агрегатируемых с трактором, – ТО-1. Простые же машины (плуги, зубовые бороны, культиваторы для сплошной обработки почвы, катки, выравниватели и т.п.) подвергаются лишь ежесменному обслуживанию. Все сложные операции ТО и ремонта переносятся для них на период хранения.

Периодичность технических обслуживаний с.-х. машин и их содержание указываются в сопутствующей технической документации (инструкции по эксплуатации). Единицами измерения периодичности здесь могут использоваться объемы обработанной площади, отработанные часы, моточасы или объемы полученной продукции.

Особенностью обслуживания сельскохозяйственных машин является и то, что совместно с техническими мероприятиями, направленными на поддержание их в исправном состоянии, необходимо выполнять и технологические регулировки, обеспечивающие выполнение машинами заданного качества работы (уста-

новка глубины обработки, нормы высева, величины защитной зоны, вылета маркера и т.п.).

Ежесменное техническое обслуживание несложных сельскохозяйственных машин проводят, как правило, одновременно с выполнением технического обслуживания тракторов, с которыми они агрегируются.

1.9 Техническое обслуживание автомобилей

Виды технических обслуживаний автомобилей и тракторов практически аналогичны за исключением того, что исключается третье техническое обслуживание (ТО-3), а текущий ремонт (ТР) не регламентируется временными параметрами и проводится по необходимости, как правило, совмещаясь с очередным ТО.

Ежесменное техническое обслуживание автомобилей включает в себя: а) очистно-моечные работы, заправку, смазку и контрольный осмотр, выполняемые по возвращению в гараж; б) контроль за работой автомобиля в пути и осмотр его на длительных остановках; в) проверку автомобиля перед выездом на линию.

Первое техническое обслуживание дополнительно к ЕТО предусматривает смену масла в картере двигателя (по графику), проверку сборочных единиц без снятия их с машины, проверку электрооборудования, тормозной системы и механизмов управления, подтяжку наружных резьбовых соединений.

Второе техническое обслуживание содержит все операции ТО-1 и, кроме того, проверку сборочных единиц без снятия и со снятием их с автомобиля.

Чередуются номерные обслуживания следующим образом:

ТО-1, ТО-1, ТО-1, ТО-2, ТО-1, ТО-1, ТО-1, ТО-2, и т.д. до капитального ремонта.

Сезонное техническое обслуживание (СО) совмещают с ТО-1 или ТО-2 и дополнительно к предусмотренным операциям промывают системы питания и охлаждения, заменяют смазочные масла во всех сборочных единицах на соответствующие наступающему сезону (современные всесезонные сорта масел не требуют такой процедуры, смена масел осуществляется в соответствии с рекомендациями заводов-изготовителей). Особое внимание при СО уделяется системам отопления, вентиляции и воздухоочистки. Восстанавливаются также все поврежденные лакокрасочные покрытия.

Периодичность ТО автомобилей устанавливается по пробегу и корректируется в зависимости от условий эксплуатации. Для Центральной зоны России с III группой дорог периодичность представлена в таблице 1.2.

Таблица 1.2 Периодичность ТО автомобилей.

Вид ТО и типы подвижного состава	Периодичность ТО
ЕТО	В течение смены перед началом, во время и по окончании работы
ТО-1: легковые автобусы грузовые	3000 км 2800 км 2500 км
ТО-2: легковые автобусы грузовые	12000 км 11200 км 1000 км
СО	Два раза в год

При эксплуатации автомобилей в иных условиях периодичность номерных ТО корректируют. Так, для районов с мягким климатом и хорошо развитой сетью автодорог периодичность увеличивают на 5...10%. В пустынно-песчаных зонах и высокогорье уменьшают на 10 %, в зонах холодного климата – на 20%, в условиях Крайнего Севера – на 30%. В тех случаях, когда автомобили работают в сложных условиях (карьеры, животноводческие фермы, бездорожье и т.п.) нормативы периодичности снижаются до 25%.

Обслуживание автомобилей, как правило, проводят в специально оборудованных помещениях – гаражах, гаражах-профилакториях, станциях технического обслуживания (СТОА). Как показал опыт, последний вариант предпочтительней, поскольку именно на СТОА можно сконцентрировать все необходимое оборудование и высококвалифицированные кадры. Затраты средств при этом существенно снижаются, а качество обслуживания (при надлежащей организации) повышается.

1.10 Особенности технического обслуживания машин в экстремальных условиях и в условиях фермерских (крестьянских) хозяйств

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

В условиях пустыни и песчаных почв дозаправка машин топливом и смазочными материалами осуществляется только закрытым способом; через каждые три смены меняют масло в поддоне воздухоочистителя (либо сухой фильтр); проверяют уровень электролита в аккумуляторных батареях и при необходимости доливают дистиллированную воду; при ТО-1 проверяют качество моторного масла и натяжение гусениц и при необходимости заменяют и регулируют натяжение; очищают отверстие в крышке топливного бака и прочищают (промывают) сапуны.

При эксплуатации машин **в условиях низких температур** окружающей среды ($< 30^{\circ}\text{C}$) применяют дизельное арктическое топливо А по ГОСТ 305-82 и специальные сорта масел и смазок, рекомендуемых заводами-изготовителями. Систему охлаждения двигателя заполняют незамерзающей при низких температурах жидкостью (антифризом). В конце каждой смены полностью заполняют топливные баки, сливают конденсат из ресиверов пневматической системы.

При обслуживании тракторов, работающих **на каменистом грунте** ежедневно проверяют отсутствие повреждений ходовой системы и защитных устройств трактора, а также состояние сливных пробок картеров двигателя, заднего и переднего мостов, бортовых редукторов, ведущих колес. Обнаруженные неисправности устраняют.

Эксплуатация машин **на болотистых почвах** требует ежесменной проверки и очистки от грязи наружной поверхности систем охлаждения и смазки.

После преодоления водных препятствий и заболоченных участков местности проверяют наличие воды в агрегатах трансмиссии; при ее обнаружении заменяют масло.

Техническое обслуживание машин в крестьянских (фермерских) хозяйствах на сегодняшний день сопряжено с огромными трудностями. Во-первых, имеющаяся у фермеров сельскохозяйственная техника в большинстве своем отработала амортизационный срок и техническое обслуживание (далеко не в полном объеме) выполняется при устранении эксплуатационных отказов, т.е. о предупредительности и плановости ТО говорить не приходится. Во-вторых, из-за ограниченности финансовых ресурсов крестьянские и фермерские хозяйства не могут использовать высококвалифицированные кадры и необходимые технические средства для обслуживания техники. При благоприятном финансовом положении крестьянских хозяйств система ТО и ремонта техники в них не имеет существенных отличий от общепринятой.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1** *Что понимается под техническим состоянием машины?*
- 2** *Каковы общие закономерности изменения технического состояния машины?*
- 3** *Каков основной критерий ресурсосбережения при техническом обслуживании машин?*
- 4** *Какова структура систем технического обслуживания и ремонта машин?*
- 5** *Каковы основные правила приемки и эксплуатационной обкатки машин?*
- 6** *Основные принципы обоснования периодичности плановых ТО машин?*
- 7** *Каковы виды, периодичность и содержание ТО тракторов?*
- 8** *В чем заключается особенность ТО сельскохозяйственных машин и автомобилей?*
- 9** *Особенность ТО машин в экстремальных условиях и в условиях крестьянских (фермерских) хозяйств?*

2 ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ МАШИН И ИХ ВНЕШНИЕ ПРИЗНАКИ

В процессе эксплуатации возникают неисправности и отказы в работе машин. Важно научиться определять их как по внешним признакам, так и с помощью диагностических средств.

2.1 Неисправности двигателя

Неисправности двигателя чаще всего возникают вследствие нарушения тепловых и нагрузочных режимов работы, герметичности внутренних полостей, а также использования некачественных сортов дизельного топлива и масла.

В самых тяжелых условиях работает в двигателе цилиндропоршневая группа (ЦПГ). Ее детали выполняют наиболее ответственные функции в рабочем процессе двигателя. Так поршневые кольца и гильзы должны создавать достаточно герметичное рабочее пространство цилиндра, интенсивно отводить теплоту от поршней в систему охлаждения, маслосъемные кольца – обеспечивать образование равномерной масляной пленки на трущихся поверхностях и не допускать попадания масла в камеры сгорания.

По мере изнашивания ЦПГ, а также при закоксовании колец или их поломке герметичность рабочего объема цилиндра становится недостаточной. Это приводит к уменьшению давления и температуры сжатого воздуха, следствием чего является затрудненный пуск (топливо не самовоспламеняется) и перебои в работе. При сгорании топливовоздушной смеси газы под большим давлением прорываются в картер, откуда выходят в атмосферу через сапун. С износом деталей ЦПГ, потерей упругости колец увеличивается количество масла, проникающего в надпоршневое пространство и сгорающего там под действием высокой температуры.

Попадание масла в камеру сгорания вызывает нагарообразование на днищах поршней и головке цилиндров и затрудняет отвод теплоты через стенки цилиндров. Сгорание масла изменяет цвет отработавших газов – они становятся синего цвета.

Внешние признаки неисправности ЦПГ: дымление из сапуна, перерасход масла, трудный запуск дизеля, снижение мощности, белый дым при запуске, синий – при работе.

Кривошипно-шатунный механизм работает в условиях больших знакопеременных нагрузок. Один из основных факторов, влияющих на работу сопряжений коленчатого вала и шатунов, - зазор в подшипниках. С увеличением зазора нарушаются условия жидкостного трения, возрастают динамические нагрузки, постепенно приобретающие ударный характер. Давление масла в магистрали двигателя понижается, так как облегчается его протекание через увеличенные за-

зоры подшипников коленчатого вала. Это ухудшает смазывание гильз цилиндров, поршней и колец.

Внешние признаки увеличения зазоров: понижение давления масла (при исправной смазочной системе), а также стуки, прослушиваемые на определенных режимах с помощью усилителя звуков – стетоскопа (рисунок 2.1).

Газораспределительный механизм дизеля обеспечивает оптимальные условия наполнения цилиндров воздухом. В процессе эксплуатации двигателя герметичность рабочего объема цилиндра нарушается из-за неплотностей клапанов вследствие подгорания их фасок и рабочих фасок гнезд в головке цилиндров; из-за негерметичности стыка головки и блока и прогорания прокладки; из-за нарушения теплового зазора между клапаном и его приводом.

По мере изнашивания шестерен распределения, подшипников и кулачков распределительного вала, а также отклонения тепловых зазоров между клапаном и коромыслом от номинальных значений нарушаются фазы газораспределения.

Указанные неисправности предопределяют появление металлических стуков в зоне клапанного механизма, а также и многопричинных внешних качественных признаков, таких, как трудный пуск, перебои в работе, снижение мощности.

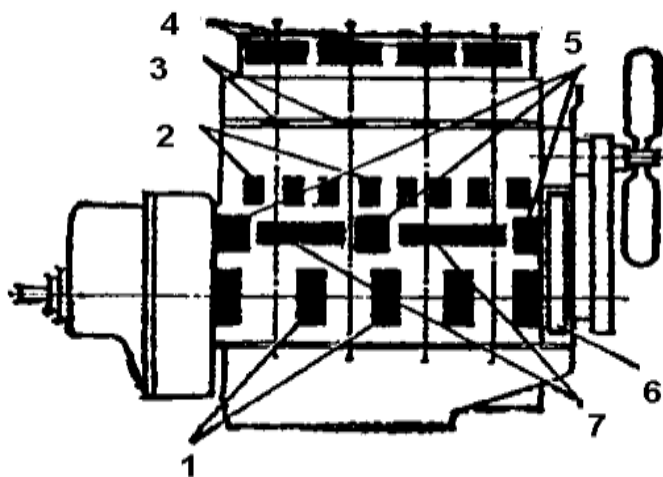


Рисунок 2.1 Места прослушивания стуков в сопряжениях двигателя:

1 – коленчатый вал – коренной подшипник; 2 – толкатель – втулка; 3 – стук клапанов о днище поршня; 4 - боек коромысла – стержень клапана; 5 – распределительный вал – подшипник; 6 – распределительные шестерни; 7 – кулачок распределительного вала - толкатель

На систему питания приходится от 25 до 50 % всех неисправностей, наблюдаемых на тракторных дизелях. На рабочий процесс и скорость изнашивания деталей двигателя большое влияние оказывает состояние системы очистки воз-

духа, всасываемого в цилиндры. С увеличением наработки ухудшаются рабочие характеристики воздухоочистителя – коэффициент пропуска абразивных частиц различного размера и сопротивление. Причины этого изменения – накопление пыли, ухудшение свойств фильтрующих элементов, а также уровня и свойств масла в поддоне. Повышение сопротивления вызывает увеличение разрежения во впускном коллекторе, что повышает опасность подсоса неочищенного воздуха через неплотности воздушного тракта, снижает степень наполнения цилиндра воздухом и, следовательно, мощность и экономичность двигателя. Загрязнение впускного тракта также приводит к указанным последствиям.

Для своевременного обнаружения неисправностей в системе очистки и подачи воздуха контролируют герметичность системы, сопротивление воздухоочистителя и впускного тракта (по разрежению в нем) с помощью диагностических средств или штатных приборов.

О неудовлетворительной работе топливной аппаратуры свидетельствуют трудный пуск двигателя, неустойчивая работа, дымность отработавших газов, пониженные мощность и экономичность.

Неустойчивая работа дизеля происходит из-за попадания в цилиндры воды, наличия в топливе воздуха, закоксовывания или залегания иглы в корпусе распылителя, чрезмерного износа прецизионных пар топливного насоса, неравномерности подачи топлива в цилиндры, значительного износа механизмов регулятора. Возможны также поломки пружин плунжеров, нагнетательных клапанов и форсунок, заедание рейки топливного насоса или муфты регулятора, зависание клапанов газораспределения.

Причиной **дымного выпуска** является неполное сгорание топлива из-за неудовлетворительной работы форсунок, слишком раннее или, наоборот, позднее впрыскивание топлива в цилиндры, чрезмерная подача топлива, недостаток воздуха (при сильном засорении воздухоочистителя).

Форсунки обеспечивают нормальное протекание рабочего процесса при хорошем впрыскивании и распыливании топлива под определенным давлением. По мере износа деталей форсунки и снижения упругости пружины давление начала впрыскивания топлива уменьшается, а следствием этого является увеличение объема впрыскиваемого топлива и угла начала впрыскивания, изменение мощности и экономичности. При значительном снижении давления впрыскивания топливо может подтекать из распылителя после посадки иглы в корпус, что быстро приводит к **закоксовыванию** его, ухудшению качества распыливания, зависанию иглы. Закоксовывание проходных сечений распылителей определяет изменение пропускной способности и неравномерность работы дизеля.

Работоспособность системы питания нарушается и в случае *неисправности простейших вспомогательных устройств* - бака, топливопроводов и их соединений, фильтров, подкачивающего насоса. Иногда топливо плохо подается в систему вследствие засорения отверстия (обычно в пробке), сообщающего бак с атмосферой. При этом по мере расхода топлива в баке создается разрежение и топливо из него не подается.

Нередки случаи, когда топливо не поступает или поступает с перебоями из-за подсоса воздуха в систему питания. При этом в каналах топливных фильтров, топливного насоса образуются воздушные пробки. Завести дизель при этом тяжело, так как топливо к форсункам поступает с перебоями, не создается нужное давление для впрыскивания. Дизель либо не дает вспышек, либо «схватывает», дает отдельные вспышки, но не заводится.

Прекращение подачи топлива к топливному насосу высокого давления или подача его с перебоями и в недостаточном объеме наблюдается также *при засорении топливопровода* (попадание сорняков, ниток, клочков обтирочных материалов при обслуживании трактора). В зимнее время причиной прекращения подачи топлива может быть образование в топливопроводах и отстойниках фильтров ледяных пробок при заправке топлива с примесью воды.

Многовариантность причин, вызывающих одни и те же последствия, обуславливает необходимость определенными действиями исключить из рассмотрения исправные составные части, пока не будет обнаружена неисправная.

Техническое состояние **смазочной системы** оценивается давлением масла в магистрали и его температурой.

На давление и температуру масла влияют состояние системы охлаждения, тепловой и нагрузочный режимы дизеля, сорт применяемого масла. При использовании моторного масла соответствующего сорта, а также при исправном состоянии дизеля и нормальных режимах его работы причиной чрезмерно высокой или низкой температуры масла может быть неисправность клапана термостата. При износе клапана-термостата или поломке его пружины холодное масло циркулирует через радиатор, его температура понижается, а давление, наоборот, повышается.

К понижению давления масла в магистрали приводят также чрезмерный износ сопряжений кривошипно-шатунного механизма, низкая подача смазочного насоса и износ или разрегулирование сливного и перепускного клапанов. В этих случаях ухудшается фильтрация масла в центрифуге, в магистраль поступает загрязненное масло, что приводит к интенсивному изнашиванию дизеля. То же самое происходит и при чрезмерном загрязнении или неисправности фильтров.

При низком качестве масла и нарушении правил заправки может быть засорение сетки маслозаборника и вызванное этим уменьшение подачи насоса.

Исправность смазочной системы в эксплуатации контролируется по штатному манометру и термометру на щитке приборов трактора.

Система охлаждения должна обеспечивать нормальный тепловой режим дизеля. Одним из основных условий ее исправной работы является герметичность рубашки охлаждения.

Нарушение герметичности системы охлаждения может быть вызвано рядом причин. При проседании гильз, неплотности стыка головки с блоком, трещины головки или блока, неработоспособном уплотнительном кольце гильзы вода проникает в цилиндры или картер. Обнаруживают это по изменению цвета отработавших газов и при отборе небольшого объема масла через сливное отверстие поддона, а также по масляным пятнам на поверхности воды в радиаторе.

При заправленной системе охлаждения **ухудшение отбора теплоты** от нагреваемых стенок блока, гильз и головок цилиндров характеризует неисправности привода водяного насоса и его составных частей (ослабление натяжения ремня привода, срезание штифта крыльчатки насоса), а также образование накипи на стенках, снижающей их теплопроводность.

Если циркуляция охлаждающей жидкости нормальна (наблюдается при снятом паровоздушном клапане или пробке радиатора), то перегрев дизеля в значительной мере обусловлен работой радиатора. **Причины перегрева:** несвоевременное подключение радиатора клапанами-термостатами; засорение, забивание радиатора; образование накипи в трубках, резко снижающей их теплопроводность; ослабление натяжения ремней привода вентилятора. Указанные неисправности радиатора поддаются качественному визуальному контролю. Медленный прогрев дизеля после пуска зависит в основном от неисправности клапанов-термостатов, преждевременно подключающих радиатор.

При эксплуатации иногда в радиаторе наблюдается **вспенивание охлаждающей жидкости**. Чем это вызвано?

Как правило, это связано с наличием масла в охлаждающей жидкости и обязательно сопровождается повышением ее температуры, перегревом дизеля. Появление масла в воде указывает на то, что произошло соединение водяной и смазочной систем дизеля. Местом соединения обычно является канал в головке цилиндров для подачи масла на клапанный механизм, а возможной причиной - пористость литья или трещина головки цилиндров. Поскольку давление масла в смазочной системе в несколько раз больше, чем в системе охлаждения, на прогретом дизеле масло просачивается через поры или трещину в систему охлаждения.

Система пуска дизеля выполняет относительно простые функции и работает кратковременно. Однако, неисправности ее составных частей могут существенно осложнить эксплуатацию трактора.

Пусковые двигатели и передаточные механизмы часто преждевременно изнашиваются. *К показателям технического состояния пускового двигателя* относятся: состояние электродов свечи зажигания и зазор между ними, зазор между контактами прерывателя, степень намагниченности ротора магнето, угол опережения зажигания, состояние регулятора частоты вращения и карбюратора. При разрегулировании систем зажигания и питания пусковой двигатель не развивает полной мощности и работает с п е р е б о я м и . Например, в случае замасливания электродов свечи или наличия на них нагара, а также при чрезмерно малом или большом зазоре между ними искра будет слабой, возникают перебои в работе двигателя и не полностью сгорает топливо. Это же наблюдается и при чрезмерно малом или, наоборот, большом зазоре между контактами прерывателя или размагничивании ротора магнето. При раннем или позднем зажигании пусковой двигатель трудно пускается, имеет заниженную мощность, быстро перегревается.

С увеличением времени работы пускового двигателя нарушается регулирование систем питания и зажигания. По этим причинам двигатель не развивает полной мощности и работает с перебоями, вследствие чего затрудняется пуск дизеля.

Мощность и топливная экономичность пускового двигателя зависят от загрязненности воздухоочистителя. Чрезмерное загрязнение воздухоочистителя приводит к обогащению рабочей смеси, сопровождаемому неполным сгоранием топлива, а следовательно, ухудшению мощностных и топливных показателей.

Основными параметрами технического состояния передаточных механизмов служат степень износа дисков и правильность регулирования сцепления и механизма выключения редуктора пускового двигателя. При разрегулировании и чрезмерном износе дисков сцепление пробуксовывает. Качественный признак пробуксовывания сцепления – замедленное вращение коленчатого вала дизеля при завышенной или нормальной частоте вращения коленчатого вала пускового двигателя.

2.2 Неисправности трансмиссии

Основные причины появления неисправностей механизмов трансмиссии - их разрегулирование, негерметичность картеров, нарушение режимов смазывания (периодичности замены, сортов применяемых масел), а также и увеличение

зазоров соединений, предопределяющих существенное возрастание ударных нагрузок в кинематических парах и подшипниках трансмиссии.

Нормальная работа **фрикционных муфт** во многих случаях зависит от неисправности механизмов управления. В первую очередь это относится к главному сцеплению тракторов. Чтобы обеспечить бесшумное включение передач, сцепление должно полностью выключаться. Однако износ деталей механизма управления сцеплением увеличивает свободный ход педали или рычага и полного их хода оказывается недостаточно для выключения сцепления: оно «ведет», и вращение от дизеля частично передается на вал коробки передач. Так как введение в зацепление шестерни затруднено, оно сопровождается характерным скрежетом при соприкосновении торцов шестерен, их износом и сколом зубьев. При такой эксплуатации рабочая длина зубьев быстро уменьшается, а это ведет к увеличению удельных нагрузок на зубья, ускоренному их износу и выкрашиванию. При попадании крупных осколков в зацепление или в пространство между шестерней и корпусом возможны поломки зубьев или корпуса с аварийными последствиями.

Работоспособность сцепления может нарушаться и в результате постепенного уменьшения свободного хода педали. Это приводит к неполному включению сцепления и пробуксовке дисков.

Затрудненное включение передач может определяться и неисправностью тормозка, так как даже при нормальном, полном выключении сцепления первичный вал коробки передач быстро не остановится при его неисправности. Поэтому нужно своевременно обнаруживать разрегулирование или недопустимый износ колодки тормозка. Скрежет зубьев при переключении передач – сигнал для немедленного устранения неисправностей сцепления и тормозка.

Нормальная работоспособность **зубчатой передачи** сохраняется в течение длительного периода, если обеспечены зацепление на всю ширину зубьев шестерни, бесшумное введение в зацепление переключаемых пар шестерен, правильное их взаимное расположение, нормальные зазоры в подшипниковых опорах валов или блоков шестерен.

Признаками **изнашивания зубьев и шлицев валов и шестерен** является шум и вибрация в результате роста ударных нагрузок в трансмиссии при колебании тягового усилия трактора.

Операции по поиску неисправностей целесообразно проводить в определенной последовательности, что обеспечивает минимальные затраты труда и сокращает простои тракторов. На рисунке 2.2 приведен алгоритм поиска неисправности: **двигатель внезапно останавливается.**

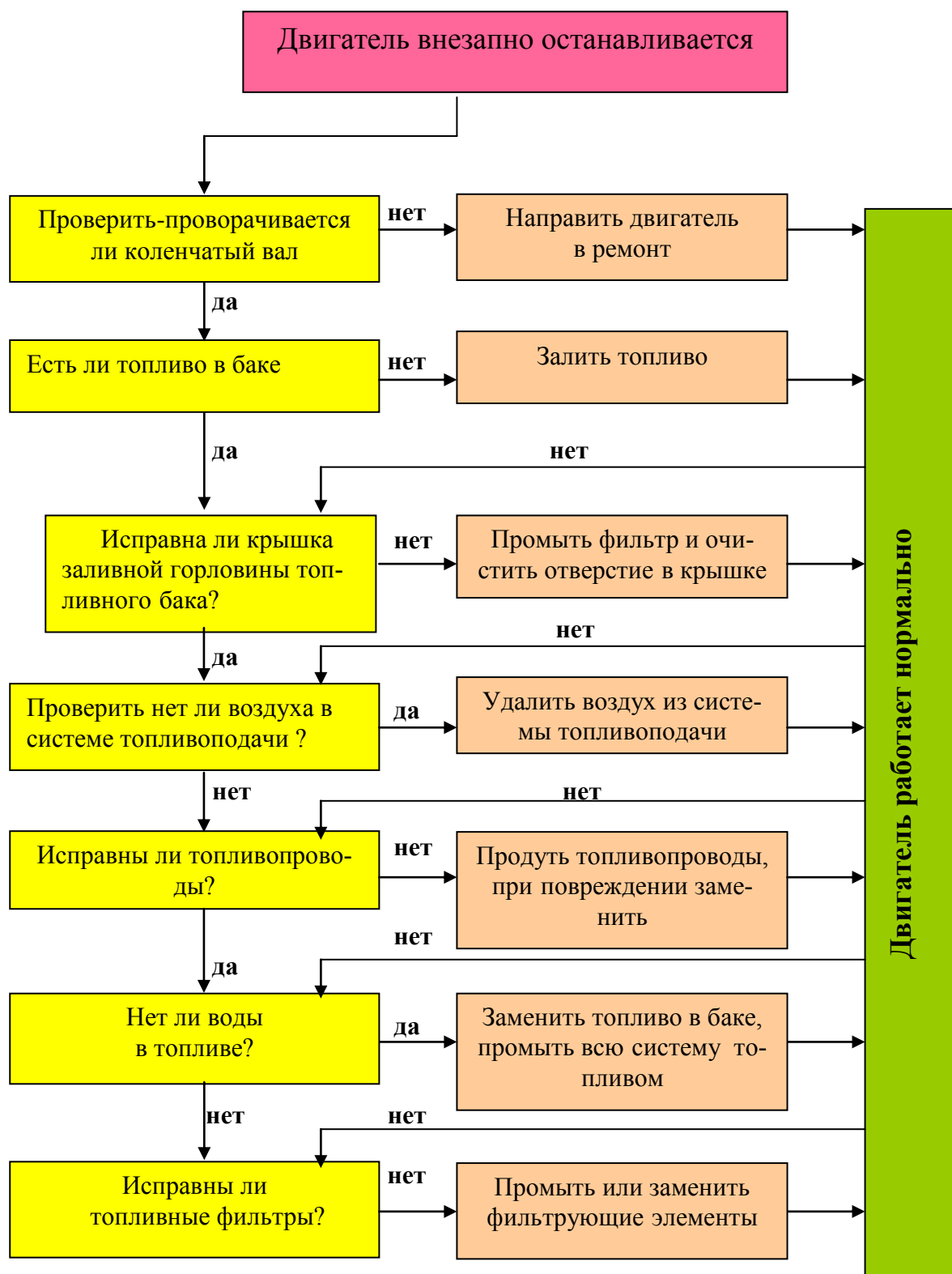


Рисунок 2.2 Алгоритм поиска неисправности двигателя

2.3 Неисправности ходовой системы, механизмов управления и тормозов

Х о д о в а я с и с т е м а гусеничного трактора работает в абразивной среде при больших нагрузках, в том числе ударного характера. При этом не только резко сокращается ресурс деталей, но могут значительно возрастать потери

мощности в гусеничном движителе. В результате абразивного изнашивания и ударных нагрузок шаг гусеницы постепенно увеличивается, изменяются размерные параметры звеньев, пальцев и ведущего колеса. Основные причины интенсивного изнашивания шарнирных соединений гусеничного зацепления – свободный доступ абразива в сопряжение палец – проушина при освобождении звеньев от усилия натяжения, скольжение цевок по профилю зубьев и впадин ведущего колеса при нарушении соответствия шага частично изношенной гусеницы шагу ведущего колеса.

Износы ободов **к а т к о в, к о л е с, р о л и к о в** – естественный результат их работы в условиях больших перегрузок в абразивной среде. Эти износы легко оценить визуально. Кроме того, в случае изношенности ходовой системы заметен сильный шум и стук в ее механизмах при движении трактора. При повороте возможно соскакивание гусеницы.

Большинство неисправностей механизмов управления гусеничных тракторов имеет свои внешние качественные признаки, проявляющиеся при работе трактора, а также при воздействии на органы управления (свободный ход, усилие). Неисправности механизма управления обусловлены разрегулированием вследствие износа деталей привода и других механизмов, внешними признаками неисправности механизма могут быть значительный нагрев корпуса заднего моста, трудность поворота или поворот трактора рывками.

Т о р м о з а ухудшают свою работоспособность и пробуксовывают (при нормальном состоянии привода управления) по следующим причинам: замасливание или предельный износ накладок тормозных лент, дисков и колодок; в ленточных тормозах тракторов типа ДТ-75М (дополнительно) – заедание стяжек пружины или их усадка. Нарушение регулировок привода управления также ухудшает работу тормозов.

Большое место среди возможных неисправностей **п н е в м о п р и в о д а** занимают: утечки воздуха через неплотные или загрязненные клапаны, поврежденные уплотнения, незатянутые соединения арматуры; нарушение регулировок регулятора давления и тормозного крана; неисправности компрессора.

В гидрофицированном **р у л е в о м у п р а в л е н и и** колесных тракторов многие признаки нарушения работоспособности (например, трактор не поворачивается или поворачивается рывками, усилие на рулевом колесе трактора возрастает) определяются неисправностями гидросистем

Увеличение зазора в червячной передаче рулевого механизма и износ шаровых шарниров тяг приводят к увеличению свободного хода рулевого колеса, неустойчивости передних колес при движении трактора. На тракторах с передними управляемыми колесами к неустойчивости передних колес ведут также ослабление затяжки червяка, сошки, поворотных рычагов, увеличенное осевое перемещение поворотного вала, увеличенные зазоры в конических подшипниках передних колес, а также нарушение их сходимости. Износ шин ведущих колес

ведет к их буксованию. Износ шин в значительной мере зависит от давления воздуха в шинах.

О неисправностях рам тракторов свидетельствуют трещины в сварных соединениях лонжеронов, кронштейнов, ослабление и срез заклепок. При эксплуатации тракторов Т-150К и «Кировец» особенно значительные перегрузки испытывают вертикальный и горизонтальный шарниры полурам, что приводит к их повышенному износу.

Внешними признаками неисправности вертикального шарнира полурамы являются толчки, передающиеся в кабину водителя, свободное вытекание смазочного материала из зазоров между осями и проушинами в передней полураме. Вытекание смазочного материала приводит к сухому трению осей и втулок, их интенсивному изнашиванию и появлению вибрации в сочленении полурам.

Внешними признаками неисправности горизонтального шарнира полурамы являются нарушение плавности движения трактора (толчки), стуки и шумы в промежуточной опоре, течь смазочного материала из-под ее крышек. У трактора Т-150К по этой причине срывается резьба гайки крепления вала привода заднего моста (у раздаточной коробки), возникают трещины в корпусе промежуточной опоры, выходят из строя стаканы уплотнений и подшипника, срывается резьба на хвостовике ведущей шестерни главной передачи.

Аналогичные неисправности возникают из-за отсутствия смазочного материала в подшипниках и шлицевых соединениях вала промежуточной опоры, попадания пыли, влаги и грязи в телескопические соединения карданной передачи. Это приводит к ограничению осевой подвижности карданных валов, поэтому реакция связи между полурамами трактора передается не только через шарнирные соединения, но и через карданную передачу. В результате происходит ускоренный износ крестовин карданных валов, ослабление затяжки болтов крышек и разрушение игольчатых роликоподшипников, что может привести к аварийным ситуациям.

Своевременно обнаружить и устранить неисправности рамы можно только при тщательном и регулярном техническом обслуживании, так как эти неисправности возникают в местах трудно доступных, покрытых пылью, землей и растительными остатками.

2.4 Неисправности тракторных гидросистем

Неисправности гидросистемы являются, как правило, следствием износа деталей и нарушения правил эксплуатации. Причинами неисправностей часто

бывают неправильная сборка агрегатов, ослабление креплений, утечки масла, плохая его очистка и низкое качество материала уплотнений, нарушение первоначальных регулировок и др.

Нарушение работоспособности любой гидросистемы можно объединить в две группы. В первом случае гидросистема вообще не работает – не происходит подъем навешенного орудия, поворот трактора, включение передачи или привода на ВОМ. Как правило, это является следствием нарушения нормальной циркуляции масла в соответствии с заданным режимом работы гидросистемы. Возможные причины – неплотное соединение маслопроводов и агрегатов; неисправности запорных устройств соединительных муфт; залегание (заклинивание), разрегулирование или потеря герметичности клапанов, управляющих циркуляцией масла; загрязнение заборного фильтра или неисправность гидронасоса (не подается масло в систему); холодное масло или недостаточный его уровень в баке.

Во втором случае гидросистема функционирует, однако значения основных показателей ее рабочих процессов (например, длительность подъема навешенного орудия, способность удерживать его в транспортном положении длительное время, длительность поворота или включения передачи гидромуфтами) отклоняются от номинальных значений. Отклонения указанных параметров вызваны в большинстве случаев нарушением герметичности замкнутых рабочих объемов агрегатов гидросистемы в связи с износом или разрушением деталей: снижается подача масла насосом, увеличиваются его утечки в распределителе и других механизмах, в том числе исполнительных гидроцилиндрах, где через неплотности поршня масло перетекает из одной полости цилиндра в другую.

Внешними признаками неисправностей являются: медленный подъем навешенного орудия или самопроизвольное опускание, пенообразование в баке, подтекание, нагрев масла, заедание или отсутствие фиксации золотников распределителя.

2.5 Неисправности электрооборудования

К наиболее уязвимым элементам в электрооборудовании трактора относится *электропроводка*. Обрыв проводов и концевиков, повреждение изоляции, приводящее к короткому замыканию в цепи, - все это является следствием механического и теплового воздействия, недопустимого натяжения и скручивания проводов, трения их о металлические части трактора. Нередки случаи отказа в работе аккумуляторных батарей, стартеров, генераторов и реле-регуляторов. Не-

исправности и отказы в работе электрооборудования возникают главным образом из-за несвоевременного и некачественного их технического обслуживания.

Какими показателями оценивается техническое состояние приборов электрооборудования? К ним относятся: уровень и плотность электролита; степень заряженности и состояние контактных выводов аккумуляторных батарей; величина тока и напряжения при работе генератора; ток срабатывания реле защиты; ток, потребляемый стартером в момент замыкания контактов электромагнитного реле.

К неисправностям аккумуляторных батарей относятся сульфатация и короткое замыкание пластин; ускоренный саморазряд батарей (более 3 % в сутки), вызванный посторонними примесями в электролите; трещины и пробойны в моноблоке. Признаки сульфатации пластин – снижение емкости аккумулятора, быстрое закипание электролита при зарядке и ускоренный разряд при пользовании стартером. **Короткое замыкание пластин** характеризуется уменьшением плотности электролита и резким понижением напряжения до нуля при испытании нагрузочной вилкой, а также слабым повышением плотности электролита при зарядке аккумуляторных батарей.

Работоспособность аккумуляторной батареи в значительной мере зависит от исправности зарядной цепи. *Неисправность зарядной цепи* проявляется как отсутствие или малое значение зарядного тока. Причинами могут быть пробуксовка ремня привода генератора, неисправность самого генератора (обрыв обмоток, короткое замыкание), разрегулирование реле-регулятора. В этом случае аккумуляторная батарея недозарядается. Систематическая недозарядка аккумуляторной батареи происходит также при большом переходном сопротивлении в соединении батареи с наконечниками из-за окисления контактирующих поверхностей и недостаточной затяжки наконечников. Перезарядка исправной батареи может происходить при неправильном регулировании регулятора напряжения, отсутствия контакта реле-регулятора с массой трактора.

Неудовлетворительная работа *стартера* при неисправной аккумуляторной батарее наблюдается при замасливании коллектора и щеток, разрегулировании реле включения, короткого замыкания в обмотках стартера, отсутствии контакта стартера с массой. Разрыв в цепи питания – причина потери работоспособности любого потребителя тока.

2.6 Неисправности сельскохозяйственных машин

Наиболее частыми неисправностями сельскохозяйственных машин являются: деформации, затупление и неправильная установка рабочих органов, разрегулирование составных частей, ослабление креплений, износ и поломка деталей, отказы в работе гидравлических систем. Основные неисправности, их причины и способы устранения, как правило, указываются в заводских инструкциях по эксплуатации. В качестве примера в таблице 2.1 приведены возможные неисправности плугов, культиваторов и сеялок.

Таблица 2.1 Возможные неисправности с-х машин и их причины

Неисправность, внешние признаки	Причина
1	2
<i>Плуги</i>	
Неустойчивый ход плуга, особенно на плотных почвах	Затуплены лезвия лемехов, закруглены носки лемеха
Гребень, оставляемый передним или задним корпусом	Передний или задний корпус пашет глубже остальных, т. к. не установлено горизонтальное положение плуга
Разрушение стенки борозды	Перекос плуга, износ и погнутость полевых досок, неправильная установка ножа
Выглубление заднего корпуса плуга	Большой зазор между гайкой и упором центрального раскоса
Неодинаковая высота гребней после прохода корпусов	Излом или изгиб отвалов. Изгиб рамы плуга
Забивание пространства между корпусами и предплужниками	Неправильно установлен вылет предплужников
Затруднено попадание заднего корпуса плуга в борозду после поворотов	Не работает фиксатор оси заднего колеса, мал угол захода паза для ролика фиксатора
<i>Культиваторы</i>	
Плохое качество подрезания сорняков	Затупились рабочие органы. Мало перекрытие рабочих органов
Большая гребнистость поверхности	Залипают рабочие органы из-за несвоевременной их очистки или заточки. Рабочие органы установлены с большим углом вхождения в почву
Рабочие органы плохо заглубляются, опорные колеса не вращаются	Угол вхождения рабочих органов отрегулирован неправильно (лапы установлены на «пятку»)

Продолжение таблицы 2.1	
1	2
Забивание тукопроводов и ножей туковой смесью	Туки недостаточно размельчены. Неправильно установлены подкормочные ножи. Плохо очищены от налипших туков тукопроводы и подкормочные ножи. Выходные отверстия ножей забиты землей.
Соскакивание приводных цепей	Несоосно расположены приводные звездочки
Большой износ цепей и звездочек	Заедание в механизме туковысевающих аппаратов
Большой боковой люфт рабочих секций	Изношены втулки кронштейнов
Сеялки	
Установленная норма высева не выдерживается	Вал высевающих аппаратов сдвигается самопроизвольно, рычаг регулятора плохо закреплен
Неравномерное распределение семян в рядах и повреждение семян	Диски сошников не вращаются. На сошники налипла почва. Сеялка не отрегулирована на заданную глубину заделки семян
Огрехи при посеве	Длина маркера или следоуказателя рассчитана неточно. Погнуты поводки сошников, неправильно расставлены на поводковом бруске сошники. Забились сошники. Отдельные высевающие аппараты забились посторонними предметами, семенами или удобрения не поступают в семяпроводы. Катушки высевающих аппаратов не вращаются из-за того, что соскочила цепь в механизме передачи.
Не поднимаются или не заглубляются сошники	Неисправна гидросистема трактора
Не отключается механизм передачи при подъеме сошников	Ролик сошника разобщателя не входит в выемку на диске разобщателя
Прекратился высев удобрений	Образовался свод удобрений, забились удобрениями высевающие отверстия или тукопроводы

Контрольные вопросы

- 1. Назовите неисправности ЦПГ, кривошипно-шатунного и газораспределительного механизма двигателя и их внешние признаки.*
- 2. Как по цвету отработавших газов определить неисправность дизеля?*
- 3. Каковы причины снижения давления масла в смазочной системе?*
- 4. Каковы основные причины неисправностей трансмиссии трактора?*
- 5. Назовите внешние признаки неисправности гидравлической системы трактора.*
- 6. В чем причина систематической недозарядки аккумуляторной батареи?*
- 7. Каковы основные неисправности сельскохозяйственных машин?*
- 8. Почему появляются огрехи при посеве?*

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ МАШИН

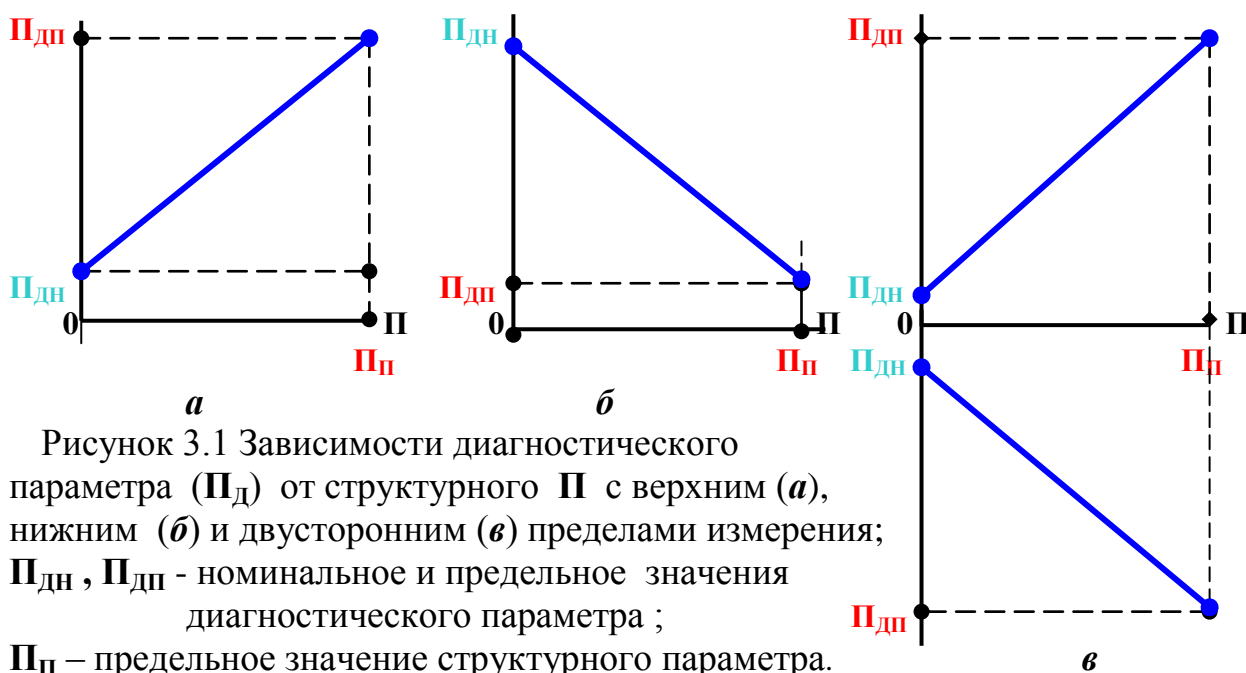
3.1 Общие понятия и определения

В соответствии с ГОСТ 20760-77 диагностирование является составной частью технического обслуживания и ремонта машин и должно обеспечивать их проведение по фактическому состоянию.

Под техническим диагностированием понимают распознавание технического состояния и свойств машин по характерным прямым и косвенным диагностическим параметрам без разборки машины или сборочных единиц.

Объектами технического диагностирования служат: тракторы, автомобили, сельскохозяйственные машины, оборудование животноводческих ферм и комплексов. Каждый объект характеризуется рядом параметров, одни из них выступают как основные, а другие – как частные (второстепенные).

Состояние элементов объекта определяют путем сравнения текущих значений структурных (прямых) или диагностических (косвенных) параметров с их допускаемыми значениями. Связь между структурным и диагностическим параметрами состояния элементов объекта в общем виде обычно определяется простыми зависимостями (рисунок 3.1).



При измерении диагностического параметра в ряде случаев регистрируют и помехи, которые обусловлены методом, средствами диагностирования и конструкций объекта. Для повышения точности измерения диагностических параметров (достоверности диагноза) в некоторых случаях измеряют не физическую величину, а его первую или вторую, производные (скорость изменения параметра или ускорение).

3.2 Виды технической диагностики и ее задачи

Техническое диагностирование предусматривает системную последовательность контроля состояния машин на этапах изготовления, эксплуатации и ремонта. На каждом этапе решают конкретные взаимосвязанные задачи в определенном порядке, причем предшествующий этап является основой для последующего.

Задача технического диагностирования **на заводе-изготовителе или ремонтном предприятии** состоит в определении качества сборки и обкатки агрегатов и машин на обкаточных стендах, в проверке номинальных значений диагностических параметров, в установлении категории качества.

Последовательность оценки новой или послеремонтной машины включает: на первом этапе – контроль показателей технического состояния отдельных сборочных единиц; на втором – контроль показателей технического состояния агрегатов машины (двигателя, трансмиссии, ходовой системы, механизмов управления и т.д.), на третьем этапе – измеряют показатели технического состояния машины в целом.

Исходя из уровня общего показателя технического состояния машины устанавливается категория качества. Значения диагностических параметров заносят в паспортные данные машины, которые следует использовать как исходные начальные параметры для последующего диагностирования машины в условиях эксплуатации.

В условиях эксплуатации машин техническое диагностирование применяют с целью поддержания МТА в технически исправном состоянии на всех этапах их существования при небольших затратах на их ремонт и техническое обслуживание. Техническое диагностирование осуществляют при обкатке, эксплуатации, техническом обслуживании, ремонте и хранении.

В период обкатки контролируют окончание и качество приработки сопряжений механизмов машины, определяют готовность машины к производственной эксплуатации, определяют начальные значения параметров, которые являются исходными при последующей плановой диагностике.

В период производственной эксплуатации МТА механизатор непрерывно осуществляет **функциональное** диагностирование машины по штатным встроенным приборам и по внешним признакам – шуму, вибрации, запаху и т.п. Кроме того механизатор контролирует ряд параметров в конце смены согласно заводской инструкции (угар масла, натяжение ременных, цепных передач, прогиб в гусеницах, давление в шинах и т.д.).

При ежесменном техническом обслуживании определяется готовность машины к работе в течение смены.

При ТО-1, ТО-2, ТО-3 устанавливают возможность работы машины до следующего ТО. В том случае, если такая возможность отсутствует, выносят решение (диагноз) о проведении необходимых операций ТО или непланового ремонта.

При сезонном техническом обслуживании определяется готовность машины к соответствующим условиям эксплуатации.

Поиск неисправности в механизмах и системах машины (**заявочное диагностирование**) применяется при появлении качественных признаков (снижение мощности, нарушение агротехнических требований, появление ненормального шума, стука, чрезмерного нагрева деталей и т.п.). Цель такого диагностирования заключается в определении места, причины и вида отказа, устраняемого в результате unplanned текущего ремонта.

После окончания ремонта контролируют по определенным параметрам качество его проведения.

В период хранения диагностирование осуществляют с целью обеспечения сохранности машин.

Техническое диагностирование необходимо также применять **при контроле экологических условий эксплуатации МТА** (определение CO, CH, уплотняющего воздействия машин на почву, состояние сточных вод и т.п.).

Разработка и оснащение сельскохозяйственного производства диагностическими средствами открывают широкие возможности повышения эффективности технической эксплуатации машин.

3.3 Основные методы и принципы диагностирования машин

Методы диагностирования подразделяют на две группы (рисунок 3.2): органолептические (или субъективные) и инструментальные (объективные). По характеру измерения параметров различают прямой и косвенный методы.

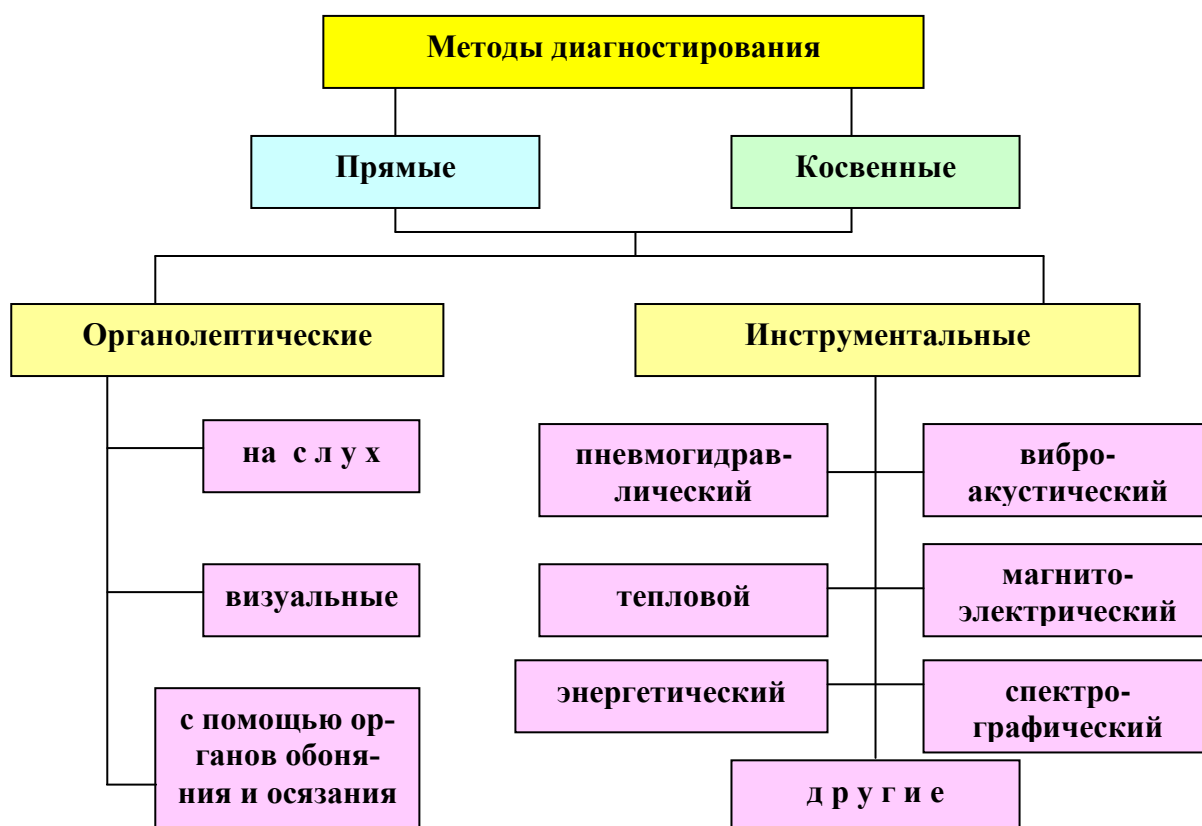


Рисунок 3.2 Классификация методов диагностирования

Органолептические методы диагностирования включают в себя слушивание, осмотр, проверку осязанием и обонянием.

Ослушиванием выявляют места и характер ненормальных стуков, шумов, перебоев в работе двигателя, отказов в трансмиссии, ходовой системы и т.п.

Осмотром устанавливают места подтекания воды, масла, топлива, тормозной жидкости. Анализируют цвет отработавших газов, Дымление из сапуна, биение вращающихся частей, натяжение ременных и цепных передач, качество выполняемой работы и т.д.

Осязанием определяют места и степень повышенного нагрева сопряжений, вибрации деталей, вязкость и липкость жидкости и т.п.

Обонянием выявляют по характерному запаху отказ муфт сцепления и поворотов, течь бензина, электролита и охлаждающей жидкости, неисправность электропроводки и т.п.

Инструментальные или объективные методы применяют для измерения и контроля всех параметров технического состояния, используя при этом технические средства.

По характеру измерения параметров методы диагностирования подразделяются на прямые и косвенные. **Прямые методы** основаны на измерении структурных параметров технического состояния машин (зазоров в подшипниках, прогиба ременных и цепных передач, размеров деталей и т.д.). Из-за своей простоты прямые методы нашли широкое применение особенно при контроле механизмов и узлов, расположенных снаружи машин. Применение прямых методов измерения параметров технического состояния объектов, находящихся внутри машины, ограничено большой трудоемкостью, связанной с разборкой сборочных единиц машины.

Косвенные методы основаны на определении структурных параметров технического состояния сборочных единиц машин по косвенным (диагностическим) параметрам без разборки механизмов машины. Многие из этих методов осуществляются на основе преобразования механических величин в электрические с применением электронных диагностических приборов и установок.

Рассмотрим основные методы определения диагностических параметров.

Измерение давления. Величины давления P , нарастания давления $\frac{dP}{dt}$, перепад давления ΔP в значительной степени определяют техническое состояние и показатели работы многих сборочных единиц и систем машин. Физическая сущность основана на том, что в системах и полостях новых машин при работе устанавливаются определенные величины P , $\frac{dP}{dt}$, ΔP характерные для соответствующих конструкций и марок. В процессе эксплуатации машины в результате износа сопряженных деталей, нарушения регулировок, загрязнения фильтров и т.п. происходят изменения этих параметров. Определив их текущие значения, можно оценить состояние того или иного структурного параметра. Так, например, по давлению в системе смазки двигателя, которое изменяется в процессе эксплуатации от начального (0,2...0,7 МПа) до предельного (0,1..0,15 МПа), определяют техническое

состояние масляного насоса и фильтров и подшипниковых сопряжений коленчатого и распределительного валов. Исключив фактор влияния масляного насоса и фильтров, по изменению давления $\left(\frac{\Delta P}{\Delta t}\right)$ в системе смазки определяют общее техническое состояние подшипниковых узлов.

Давление в цилиндрах двигателей внутреннего сгорания (ДВС) в конце такта сжатия характеризует герметичность надпоршневого пространства (техническое состояние поршневых компрессионных колец, плотность прилегания клапанов газораспределения). Конкретизация объекта диагностирования в этом случае происходит путем измерения объема газов, прорывающихся в картер двигателя.

Важнейшими показателями технического состояния топливоподающей системы дизельного двигателя являются давление P начала впрыскивания топлива форсункой в цилиндр двигателя, давление, развиваемое плунжерной парой топливного насоса, время падения давления $\frac{dP}{dt}$ в топливопроводе над нагнетательным клапаном, перепад ΔP в системе низкого давления.

Для гидросистем основными оценочными показателями являются: давление и производительность, развиваемые насосом; давление срабатывания автоматов возврата золотников в нейтральное положение; давление срабатывания предохранительного клапана, утечки в прецизионных парах при заданном давлении.

Измерение температуры в разных участках машины является важным диагностическим действием для определения технического состояния многих сборочных единиц. Так, например, температура газов в цилиндре двигателя в конце такта сжатия определяет его пусковые качества, температура отработавших газов – характер протекания рабочего процесса в цилиндрах двигателя. По температурным параметрам определяется техническое состояние систем охлаждения вентиляции и отопления. Повышение температуры выше допустимого значения в точках подшипниковых узлов, тормозных колодок и фрикционных передач свидетельствует о появлении неисправностей в соответствующих сопряжениях машин.

Измерение параметров ускорения вращения коленчатого вала при неустановившихся режимах работы ДВС производится с целью определения мощностных характеристик.

Индикаторный крутящий момент двигателя в динамических режимах определяется выражением

$$M_i = M_{m.n} + J \frac{d\omega}{dt}, \quad (3.1)$$

где M_i – индикаторный крутящий момент двигателя, Н·м;
 $M_{m.n}$ – момент механических потерь, Н·м;

J - приведенный момент инерции двигателя, Н·м/с²;

$\frac{d\omega}{dt}$ - угловое ускорение коленчатого вала, рад/с².

Если при работе двигателя на холостом ходу с минимальной частотой вращения быстро передвинуть рычаг подачи топлива до упора, то разгон двигателя произойдет при полной цикловой подаче топлива. Это будет соответствовать характерной ветви характеристики до момента уменьшения подачи топлива за счет работы регулятора. В условиях разгона индикаторная работа двигателя затрачивается на преодоление инерционных сил сопротивлений и механических потерь.

На основании уравнений моментов можно получить

$$Ne = \frac{(M_i - M_{m.n})\omega}{1000} = \frac{J \cdot \omega}{1000} \cdot \frac{d\omega}{dt}, \quad (3.2)$$

где Ne - эффективная мощность двигателя, кВт;

ω - угловая скорость вращения коленчатого вала, рад/с.

Учитывая, что приведенный момент инерции для конкретной марки двигателя величина примерно постоянная, можно записать:

$$Ne = C_\omega \cdot \frac{\omega d\omega}{dt}, \quad (3.3)$$

где C_ω - постоянный коэффициент для конкретной марки двигателя.

Из выражения (3.3) видно, что по изменению углового ускорения можно определить эффективную мощность двигателя.

Эффективную мощность двигателя можно определить и по временному интервалу разгона двигателя от минимальной частоты вращения n_{min} до максимальной n_{max} при резком изменении подачи топлива.

Этот метод реализован в электронном диагностическом приборе ИМД-Ц, автоматизированной диагностической установке КИ-13940 и в машинотестере КИ-13950.

Виброакустический метод диагностирования основан на измерении сигнала, поступающего от датчика, закрепленного в определенном месте машины. Виброакустический сигнал характеризует механические колебания, сопровождающие работу технического объекта и содержит информацию о структурных параметрах его технического состояния.

Методы виброакустики отличаются от многих других большой универсальностью, мгновенной реакцией на незначительные изменения в системах и механизмах машин.

Для выделения полезной составляющей сигнала из всего вибрационного процесса используют различные методы локализации: временной, частотный, амплитудный, перераспределение нагрузки на проверяемый механизм с целью

повышения уровня полезного сигнала и снижения помех от неисправных механизмов.

Приближение места установки вибропреобразователя (датчика) к месту взаимодействия сопряжений машины (см. рисунок 3.1), направленность его чувствительного элемента относительно возмущающей силы служат эффективным способом повышения уровня полезного сигнала. Это особенно важно при диагностировании сравнительно простыми малогабаритными электронными приборами типа ЭМДП-2М, ЭМДП-3.

Магнитоэлектрический метод диагностирования основан на регистрации изменяющегося магнитного потока в датчике диагностического прибора, взаимодействующего с вращающимися (движущимися) деталями механизмов машины. Индуцируемая ЭДС в магниточувствительном элементе датчика пропорциональна скорости движения детали, т.е.

$$U_{\text{вых}} = k v t, \quad (3.4)$$

где $U_{\text{вых}}$ - ЭДС на выходе датчика;

k - коэффициент пропорциональности;

v - скорость движения детали;

t - время.

Метод позволяет регистрировать перемещения, фазовые параметры (момент впрыска, начала подачи топлива, фазы газораспределения) и определять отношение этих параметров от номинальных значений.

Реализация этого метода нашла применение в разработках таких диагностических средств как ЭМДП, ИМД-2М, стробоскоп и других

Спектрографический метод диагностирования предусматривает анализ проб масла и иных жидкостей из полостей механизмов машины с целью выявления интенсивности изнашивания деталей, работающих в соответствующей среде. Средствами электрографии можно установить темп износа движущихся и сопряженных с ними деталей, трансмиссии и ходовой части машин. Для специального анализа масел применяется установка КИ-13955.

Диагностирование с помощью встроенных контрольно-измерительных приборов (функциональное диагностирование) осуществляется в процессе использования машин по назначению. По указателям температуры судят о состоянии системы охлаждения и режимах загрузки машины; по указателям и сигнализаторам давления – об исправности системы смазки и пневмосистемы; с помощью тахометров и спидометров контролируют скоростные режимы и степень загрязненности воздушного фильтра и т.д. Чем больше встроенных средств, обеспечивающих непрерывный контроль за показателями работы машин и агрегатов, тем выше их надежность и эффективность работы.

3.4 Средства диагностирования машин

В сельском хозяйстве используют передвижные, стационарные и переносные комплекты контрольно-диагностических средств. Они являются внешними по отношению к объекту диагностирования и измеряют многие физические величины, в основном статического характера. Перспективные электронные средства (автоматизированный машинотестер, мотор-тестер, гидротестер, индикатор мощности двигателя) построены на измерении динамических быстро изменяющихся параметров. В будущем ожидается все большее применение встроенных измерительных преобразователей с первичной согласующей и контрольно-управляющей аппаратурой.

Механические диагностические комплекты по принципу их использования в сельскохозяйственном производстве подразделяется на переносные, передвижные и стационарные.

Переносные диагностические комплекты (КИ-13901Ф, КИ-13924) предназначены для диагностирования тракторов при ТО-1 и ТО-2, а также при заявочном диагностировании. Комплекты выполнены в виде переносных чемоданов, в которых размещаются 14...15 диагностических устройств. Применение этих комплектов позволяет улучшить качество ТО и сократить затраты труда на 20...25 %. Трудоемкость диагностирования тракторов комплектом КИ-13924 составляет при ТО-1 - 0,5 ч, при ТО-2 – 1,7 ч.

Передвижные диагностические установки (КИ-13905М, КИ-13925) предназначены для выявления и устранения неисправностей машины в межконтрольный период (заявочное диагностирование). Их можно использовать для диагностирования при ТО-3 и при технических осмотрах.

Комплект диагностических средств и другой оснастки установки КИ-13905М размещен в кузове автомобиля УАЗ-453, а КИ-13925 – в ИЖ-2715. Оборудование этих передвижных средств позволяет определять до 100 параметров технического состояния машин.

Стационарные стенды и установки (КИ-8927, КИ-4935, «Урожай-1Т») относятся к смешанным средствам диагностирования. Датчики оценки технического состояния агрегатов таких средств монтируют непосредственно на тракторе (сложной машине), а указатели (индикаторы) находятся вне его и представляют собой автономные приборы.

Стенд КИ-8927 предназначен для диагностирования колесных тракторов на станциях технического обслуживания, а также в мастерских хозяйств с парком не менее 100 колесных тракторов. Он позволяет проверять тягово-экономические и тормозные качества, общее состояние электрооборудования и гидросистемы тракторов.

Для ЦРМ хозяйств и ремонтных предприятий наиболее предпочтителен стенд КИ-4935, предназначенный для определения мощностных и экономических показателей большинства марок тракторов.



Рисунок 3.3 Стенд КИ-4935

Диагностическая установка «Урожай-1Т» предназначена для оценки технического состояния тракторов и определения необходимости выполнения регулировочных или ремонтных работ. Результаты диагностирования выдаются в виде высвечиваемых надписей «Норма», «Регулировать», «Очистить фильтр», «Ремонтировать», а при прогнозировании остаточного ресурса – в виде числа на цифровом индикаторе.

Электронные диагностические средства, обеспечивая преобразование физических величин в электрические, реализуют эффективные универсальные методы, способствуют автоматизации процесса диагностирования.

Основные принципы применяемых здесь методов заложены в широко распространенных приборах ИМД-Ц, ИМД-2М; серии ЭМДП.



Рисунок 3.4 Прибор ИМД-2М



Рисунок 3.5 Прибор ИМДЦ

На этой базе разработана диагностическая измерительная прогнозирующая система (ДИПС) КИ-13940, предназначенная для диагностирования и определения остаточного ресурса тракторов, комбайнов и оборудования животноводческих ферм. Число контролируемых и измеряемых параметров этой системой достигает четырехсот.

Автоматизированный машинотестер (АМТ) КИ-13950 предназначен для автоматизированного диагностирования тракторов, зерноуборочных и кормоубо-



Рисунок 3.6 Автомастер АМ-1

рочных комбайнов на станциях ТО ремонтных предприятий и ЦРМ хозяйств. Он может быть использован как в стационарных, так и в полевых условиях.

Компьютерная диагностическая установка «Автомастер АМ-1» предназначена для проверки технического состояния бензиновых двигателей, а с дополнительной приставкой и дизельных двигателей, с числом цилиндров 2, 4, 6, 8 и номинальным напряжением в сети электрооборудования 12 В.

3.5 Технология диагностирования тракторов и сложных сельскохозяйственных машин. Основные организационные принципы

Процесс диагностирования сборочных единиц и агрегатов машин состоит из трех этапов: подготовительного, основного и заключительного.

К подготовительному этапу относятся: очистка и мойка машины, установка на посту (месте) диагностирования, выполнение некоторых операций технического обслуживания, монтаж датчиков и измерительных приборов. Результаты внешнего осмотра, а также сообщения механизатора о замеченных им неисправностях заносятся в диагностическую карту.

На **основном этапе** устанавливают необходимые режимы работы двигателя или всей машины, измеряют параметры технического состояния сборочных единиц и агрегатов, заносят результаты измерений в контрольно-диагностическую карту.

На **заключительном этапе** ставят диагноз, в результате которого определяют характер и объем необходимых работ по поддержанию машины в работоспособном состоянии, прогнозируют остаточный ресурс сборочных единиц и машины в целом, снимают приборы и датчики.

Производственная проверка технологии диагностирования тракторов показала, что на подготовительный этап затрачивается до 80 % общего времени диагностирования. Связано это с низкой приспособленностью тракторов к диагностированию. Поэтому важным условием высокопроизводительного и эффективного использования контрольно-диагностических средств является правильное распределение обязанностей между исполнителями.

При ТО-1 и ТО-2 все диагностические операции проводят мастера-наладчики. В контроле состояния и обслуживании трактора участвуют также тракторист-машинист и слесарь. Мастер-наладчик выполняет наиболее сложные контрольно-диагностические и регулировочные работы. Слесарь помогает ему и устраняет обнаруженные неисправности.

При ТО-3 и после межремонтной наработки сложные диагностические и регулировочные операции выполняет мастер-диагност. Кроме того, он анализирует результаты диагностирования, по которым устанавливает виды и объемы работ по ТО и ремонту, определяет остаточный ресурс сборочных единиц и трактора в целом, заполняет контрольно-диагностическую карту.

В качестве примера приведена форма диагностической карты для трактора ДТ-75М.

КОНТРОЛЬНО-ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА

(Трактор ДТ-75М)

Хозяйство _____

Хозяйственный номер _____

Дата и вид последнего ремонта _____

Общая наработка от начала эксплуатации (или КР) _____

Заявка тракториста о неисправностях _____

(Ф.И.О. тракториста) (подпись)

Результаты внешнего осмотра _____

Механизмы и параметры	Значения параметров			Заключение о неисправностях	
	номинальное	допустимое	текущее	регулировать	заменить или отремонтировать
1	2	3	4	5	6
<i>Двигатель</i>					
Мощность, кВт	66,2	+ 4,6 - 3,6			
Неравномерность, по цилиндрам, %		12			
Номинальная частота вращения, мин ⁻¹	1750	± 35			
Максимальная частота вращения	1865	+ 75 - 40			
Давление в системе смазки: при номинальной частоте вращения коленвала, МПа; при минимальной частоте вращения коленвала, МПа.	0,3-0,5	0,15 0,1			
Прорыв газов в ЦПГ, л/мин	34	80-105			

И так далее, по всем сборочным единицам и системам трактора.

Заключение о результатах диагностирования _____

Остаточный ресурс:

двигателя _____, трансмиссии _____

механизмов управления _____, пускового двигателя _____

гидросистемы _____

Мастер-диагност _____

Слесарь помогает мастеру-диагносту устанавливать приборы и устраняет обнаруженные неисправности. Тракторист-машинист готовит трактор к диагностированию и выполняет распоряжения мастера-диагноста по необходимому для диагностирования изменению режимов работы трактора.

Начав работу вместе, каждый из исполнителей выполняет строго определенную часть операций. Это обеспечивает существенное снижение затрат труда и повышение достоверности диагностирования, качества ТО или ремонта.

3.6 Прогнозирование остаточного ресурса машин по результатам диагностирования

Прогнозирование – один из основных элементов технической диагностики. Цель прогнозирования – установление (предсказание) сроков безотказной работы сборочных единиц машины до очередного технического обслуживания или ремонта и предотвращение отказов.

Различают два вида прогнозирования технического состояния сборочных единиц машин: среднестатистическое и по характеру (закономерности) изменения параметров состояния сборочных единиц конкретной машины.

Среднестатистическое прогнозирование основано на статистической обработке и анализе средних результатов, полученных в процессе разработки, производства и эксплуатации машин, а также последующем установлении единичных допускаемых значений параметров состояния и единой периодичности обслуживания для одноименных сборочных единиц однотипных машин.

Применение среднестатистического прогнозирования требует установления единой периодичности планового ТО для всей совокупности одноименных сборочных единиц однотипных машин, что в значительной мере упрощает планирование и организацию их ТО и ремонта. В этом заключается одно их основных преимуществ такого вида прогнозирования. Его недостатками являются, с одной стороны, неизбежность отказов в результате рассеивания сроков безотказной работы одноименных сборочных единиц однотипных машин, а с другой – возможность значительного недоиспользования ресурса в связи с единой периодичностью обслуживания машин.

Прогнозирование по характеру измерения параметров основано на выявлении скоростей изменения параметров состояния сборочных единиц машины путем непосредственных измерений их значений и последующей обработки результатов.

Этот вид прогнозирования дает возможность полнее использовать ресурс сборочных единиц машин. Однако, трудности, связанные с учетом измеряемых величин и их обработкой, не позволяют прогнозировать этим методом остаточный ресурс всех сборочных единиц машин. Поэтому для большинства сборочных единиц применяют **среднестатистическое прогнозирование** их остаточного ресурса. При этом заранее рассчитывают допускаемые значения контролируемых параметров и используют их в технологии диагностирования. Эти значения используются мастером-диагностом как инструктивные. По результатам измере-

ний он дает заключение о состоянии сборочных единиц и определяет виды воздействий на них, не проводя никаких расчетов. Так, если измеренное значение параметра больше допускаемого или равно предельному значению, то сборочная единица подлежит обслуживанию или ремонту. Если же измеренное значение меньше допускаемого значения или равно ему, то сборочная единица не требует технического обслуживания или ремонта до очередного диагностирования. Например, загрязненность основного фильтра гидросистемы трактора проверяют при ТО-2 и ТО-3 по давлению масла в сливной магистрали. Пусть при такой проверке у трех тракторов давление оказалось равным соответственно 0,10, 0,25 и 0,27 МПа при допускаемом 0,25 МПа. Следовательно, фильтры первого и второго тракторов можно не промывать, а фильтр третьего необходимо промыть. Кроме того, при следующем ТО необходимо промыть фильтр второго трактора без предварительной проверки, так как его загрязненность предельна.

Прогнозирование по характеру изменения параметра применяется для таких сборочных единиц, срок безотказной работы которых определяет межремонтный ресурс сборочной единицы или машины в целом. К ним относятся дорогостоящие сборочные единицы и детали, замена которых требует отправки машины в ремонтную мастерскую или на специализированное ремонтное предприятие. У тракторов это кривошипно-шатунный механизм двигателя, шестерни и подшипники силовой передачи, муфты поворотов, гусеничные цепи, подвеска трактора, а также блок двигателя и корпус силовой передачи.

Для определения остаточного ресурса конкретной сборочной единицы $t_{ост}$, мастер-диагност должен располагать исходными данными, приведенными в таблице 3.2.

Таблица 3.2 Сведения, необходимые для прогнозирования остаточного ресурса

Исходные данные	Обозначение	Источник информации
1. Номинальное значение параметра состояния	Π_n	Технологическая карта диагностирования
2. Нароботка сборочной единицы от начала ее эксплуатации до момента диагностирования	t_n	Показания мотосчетчика или техническая документация
3. Значение параметра состояния в момент диагностирования (после наработки t_n)	$\Pi(t_n)$	Показание средства измерений
4. Предельное значение параметра состояния	Π_{II}	Технологическая карта диагностирования
6. Показатель степени функции изменения параметра состояния	α	Технологическая карта диагностирования

Для определения остаточного ресурса сборочной единицы необходимо измерить значение соответствующего параметра и знать её наработку к моменту

измерения. Значения остальных показателей берутся из технологической карты диагностирования

Рассмотрим схему прогнозирования остаточного ресурса.

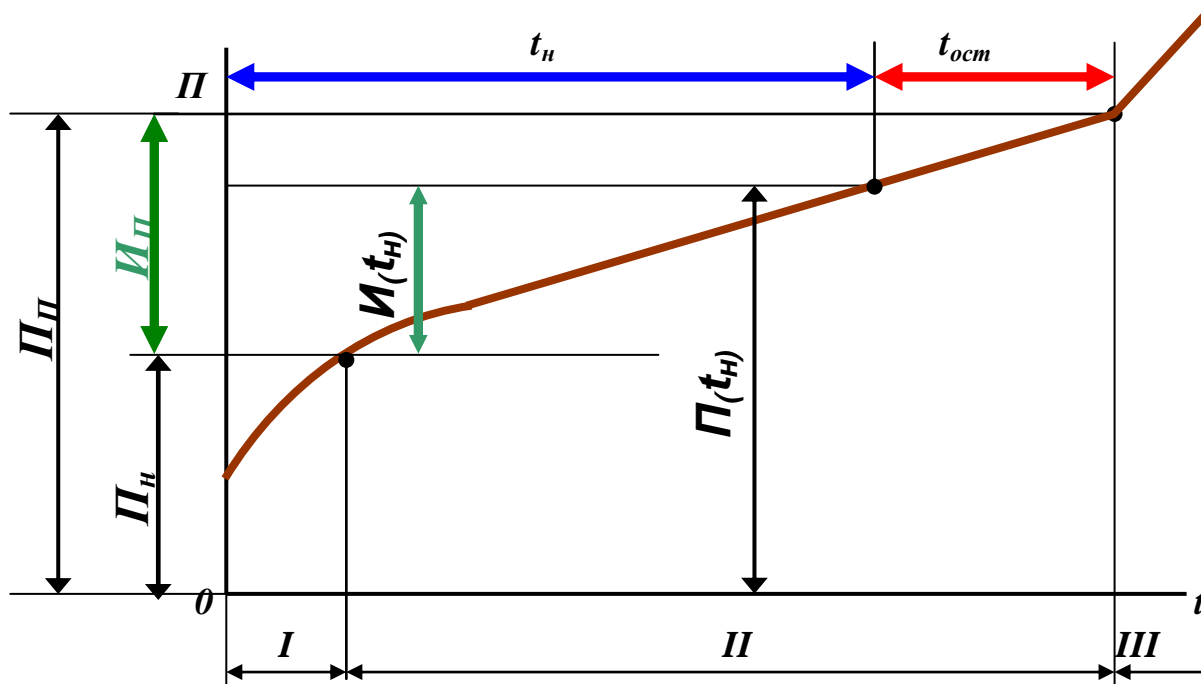


Рисунок 3.3. Схема прогнозирования остаточного ресурса при известной наработке от начала эксплуатации сборочной единицы (детали):

I - этап приработки;

II - этап нормальной работы с установившейся скоростью износа;

III - этап наступления предельного состояния диагностируемой сборочной единицы или детали;

Π_P - предельное изменение параметра состояния, $\Pi_P = \Pi_P - \Pi_H$;

$\Pi(t_n)$ - изменение параметра состояния к моменту диагностирования (после наработки t_n); $\Pi(t_n) = \Pi(t_n) - \Pi_H$.

Расчет остаточного ресурса производится по формуле 3.5

$$t_{ост} = t_n \left[\left(\frac{\Pi_P}{\Pi(t_n)} \right)^{\frac{1}{\alpha}} - 1 \right]. \quad (3.5)$$

Для определения остаточного ресурса сборочной единицы по формуле (3.5) необходимо измерить значение соответствующего параметра и знать наработку к моменту измерения. Значения остальных показателей берутся из технологической карты диагностирования.

По данным ГОСНИТИ, значения α для тракторов и сельскохозяйственных машин находятся в пределах 0,8...2,0.

Ориентировочные значения показателя α для некоторых сборочных единиц и деталей тракторов приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 Значение показателя α для сборочных единиц и деталей тракторов.

Параметры технического состояния	Значения
1. Мощность двигателя	0,8
2. Расход газов, прорывающихся в картер: до замены колец	1,3
после замены колец	1,5
3. Зазоры в КШМ	1,4
4. Зазоры в подшипниках качения	1,5
5. Износ валиков, пальцев и осей	1,4
6. Износ гусеничных цепей	1,0

При $\alpha = 1$ формула (3.5) принимает вид

$$t_{ост} = t_n \frac{\Pi_{II} - \Pi_{(H)}}{\Pi_{(H)} - \Pi_n} . \quad (3.6)$$

Иногда при определении остаточного ресурса сведения о наработке машины отсутствуют. В этих случаях остаточный ресурс определяют по значениям параметров состояния, установленным при двукратном диагностировании и наработке машины между первым и вторым измерениями.

Рассмотрим этот случай на схеме (рисунок 3.4).

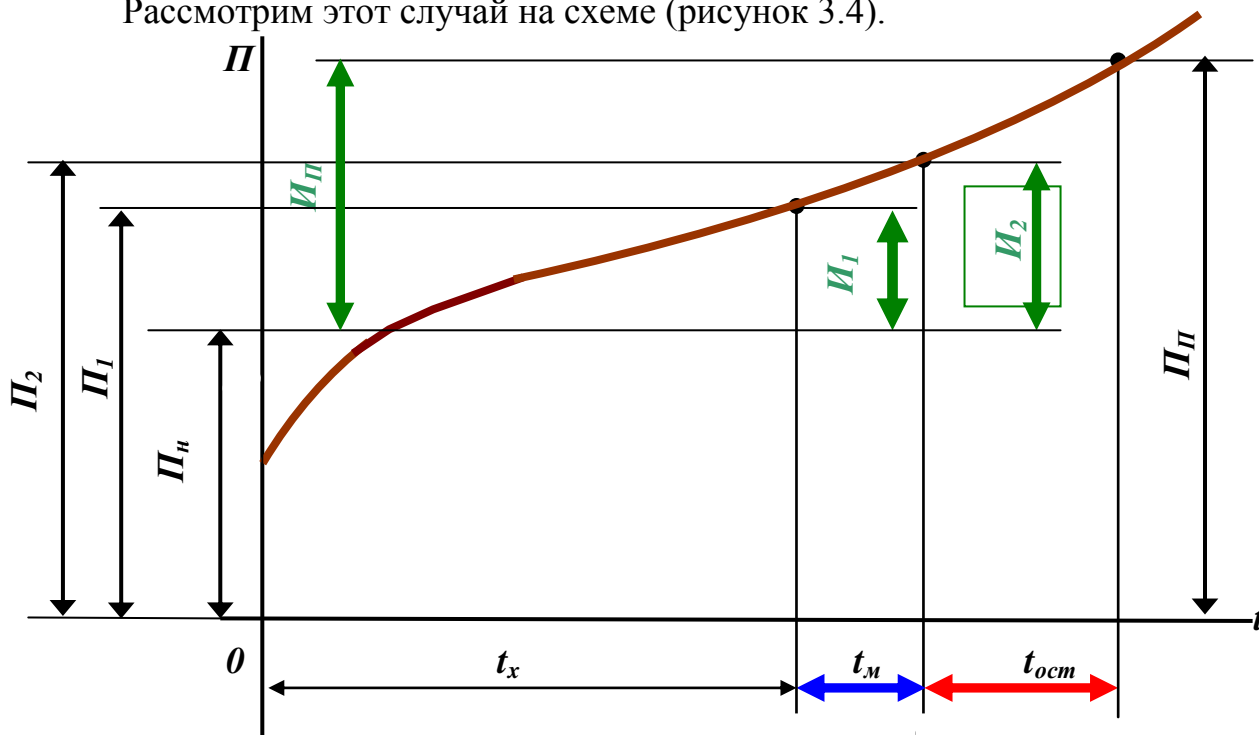


Рисунок 3.4 Схема прогнозирования остаточного ресурса

при неизвестной наработке от начала эксплуатации:

Π_{II} – предельное значение параметра состояния;

Π_1 – значение параметра состояния при первом замере;

Π_2 – значение параметра состояния при втором замере;

Π_H – номинальное значение параметра;
 Π_{II} – предельное изменение параметра состояния;
 I_1 – изменение параметра от начала эксплуатации до первого замера;
 I_2 – изменение параметра от начала эксплуатации до второго замера;
 t_x – наработка от начала эксплуатации до первого замера, (величина неизвестная);
 t_m – наработка между двумя замерами (межконтрольная наработка);
 $t_{ост}$ – остаточный ресурс.

Остаточный ресурс в этом случае определяется по формулам (3.7) или (3.8).

$$t_{ост} = t_m \left[\frac{1}{\left(\frac{I_2}{I_1}\right)^{\frac{1}{\alpha}} + 1} \left[\left(\frac{\Pi_{II}}{I_2}\right)^{\frac{1}{\alpha}} - 1 \right] \right]. \quad (3.7)$$

При $\alpha = 1$ имеем:

$$t_{ост} = t_m \frac{\Pi_{II} - \Pi_2}{\Pi_2 - \Pi_1}. \quad (3.8)$$

Таким образом, при неизвестной наработке от начала эксплуатации для определения остаточного ресурса необходимо измерить значение контролируемого параметра не менее двух раз и знать наработку за период между этими измерениями. Предельное и номинальное значения параметра, как в предыдущем случае, берутся из справочных данных.

Пример. *Определить остаточный ресурс цилиндропоршневой группы двигателя А-41 (трактор ДТ-75М), если после 1500 моточасов работы (t_n) расход картерных газов ($\Pi(t_n)$) составил 78 л/мин.*

По справочным данным определяем: номинальное значение этого параметра (Π_H) – 34 л/мин, предельное (Π_{II}) – 105 л/мин; показатель степени функции (α) до замены поршневых колец равен 1,3 (таблица 3.4). По этим данным определяем предельное изменение параметра ($I_{II} = 105 - 34 = 71$), изменение параметра на момент диагностирования составит ($I(t_n) = 78 - 34 = 44$). Подставляя полученные значения в формулу (3.5), будем иметь:

$$t_{ост} = 1500 \cdot \left[\left(\frac{71}{44} \right)^{\frac{1}{1,3}} - 1 \right] = 666.$$

Таким образом, остаточный ресурс ЦПГ рассматриваемого двигателя составит 666 моточасов.

На достоверность диагноза оказывает влияние вероятностный характер изменения параметров состояния диагностируемых объектов. В таблице 3.5. приведена достоверность диагностирования дизельного двигателя по ряду параметров.

Как видно из приведенных данных, органолептические методы диагностирования значительно уступают по достоверности инструментальным. Поэтому разработка новых объективных средств технической диагностики является одним из важнейших резервов в повышении надежности и эффективности использования машин и оборудования.

Таблица 3.5 Достоверность диагностирования двигателей тракторов по измеряемым параметрам и внешним признакам

Параметр (внешний признак)	Достоверность диагностирования
Давление перед фильтром тонкой очистки	0,82
Давление, развиваемое плунжерными парами	0,88
Давление впрыска топлива	0,83
Момент впрыска топлива	0,86
Расход картерных газов	0,86
Суммарный зазор в КШМ	0,88
Давление в системе смазки	0,83
Температура в системе смазки	0,81
Температура охлаждающей жидкости	0,90
Натяжение ремня вентилятора	0,79
Стуки в ЦПГ двигателя	0,68
Двигатель дымит черным дымом	0,68
Большой расход топлива	0,61
Двигатель запускается с трудом	0,52

Контрольные вопросы

- 1. Что понимается под техническим диагностированием машин? Какова зависимость между структурными и диагностическими параметрами?*
- 2. Каковы виды и задачи технической диагностики?*
- 3. В чем заключается сущность органолептических методов диагностирования?*
- 4. Каковы основные методы и их сущность инструментальной (объективной) диагностики?*
- 5. Какие механические средства диагностики машин используются в сельском хозяйстве?*
- 6. На чем основан принцип действия электронных диагностических средств и каковы их разновидности?*
- 7. Из каких этапов состоит технология диагностирования машин и их основное содержание?*
- 8. Каковы основные организационные принципы диагностирования машин?*
- 9. В чем заключается сущность среднестатистического прогнозирования остаточного ресурса сборочных единиц и деталей машин?*
- 10. Как осуществляется прогнозирование остаточного ресурса ответственных сборочных единиц машины при: 1) известной и 2) неизвестной ее наработке от начала эксплуатации?*

4. СТРУКТУРА, ОСНОВЫ ОСНАЩЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ РЕМОНТНО-ОБСЛУЖИВАЮЩЕЙ БАЗЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

4.1. Структура ремонтно-обслуживающей базы сельского хозяйства

Ремонтно-обслуживающая база (РОБ) имеет три уровня:

первый – РОБ агропромышленных предприятий, эксплуатирующих технику;

второй - РОБ районных (межрайонных) технических предприятий;

третий – РОБ областных, краевых, республиканских предприятий агропромышленного комплекса.

На рисунке 4.1 представлены объекты РОБ на всех уровнях

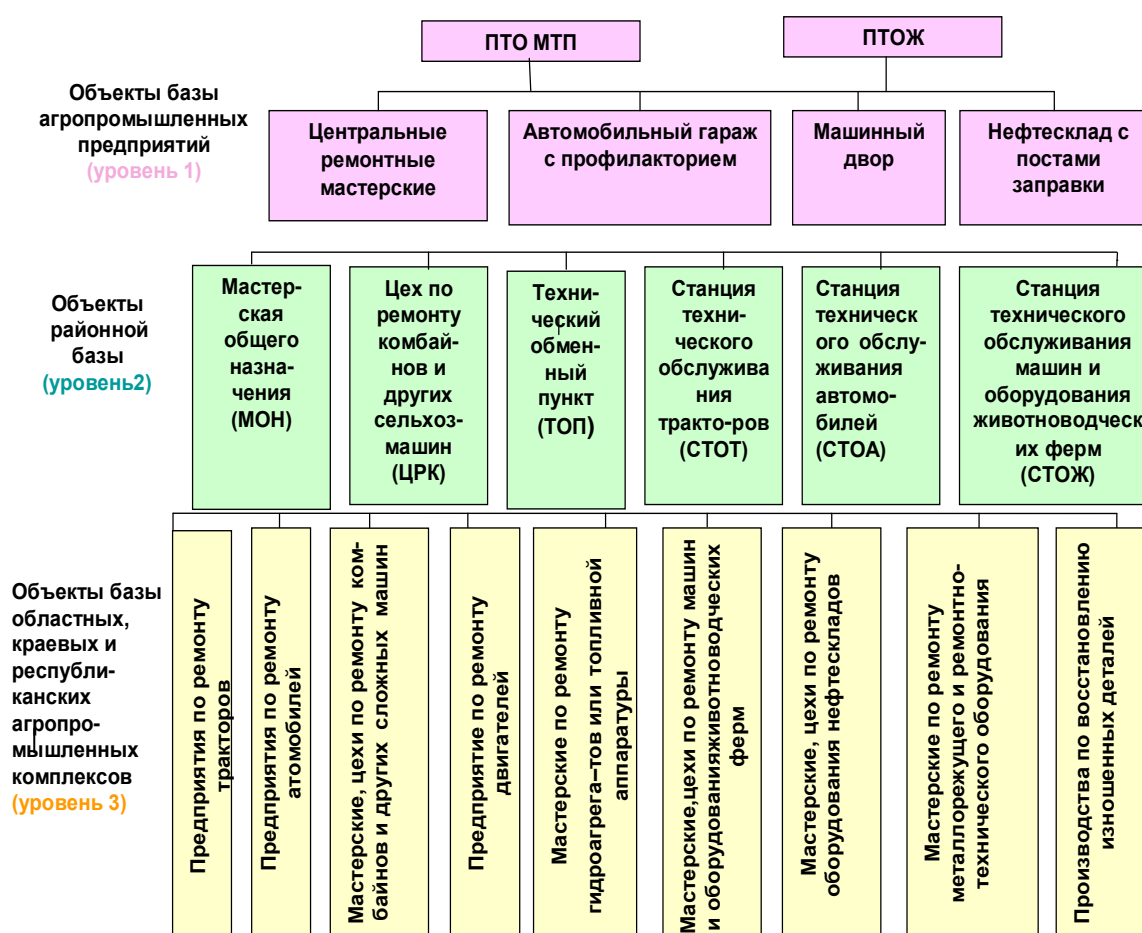


Рисунок 4.1 Структурная схема ремонтно-обслуживающей базы сельского хозяйства

Ремонтно-обслуживающая база сельскохозяйственных предприятий (уровень 1) может быть трех типов.

Тип А – каждое подразделение (бригада, отделение) хозяйства имеет самостоятельный хозяйственный центр, где размещается закрепленная с.-х. техника и организован пункт технического обслуживания (ПТО). База на центральной усадьбе хозяйства включает центральную ремонтную мастерскую (ЦРМ), мате-

риально-технический склад, машинный двор, автогараж, нефтесклад, административно-бытовое здание и т.д.

Тип Б – на центральной усадьбе находится хозяйственный центр одного из подразделений хозяйства. Остальные подразделения имеют свои ПТО. В этом случае в центральный технический комплекс кроме обязательных объектов (ЦРМ, машинного двора, автогаража и нефтесклада) включают сектор межременной стоянки машин.

Тип В - все подразделения базируются в одном хозяйственном центре. На центральной усадьбе сосредотачивается весь комплекс сооружений ремонтно-обслуживающей базы. Такой тип РОБ характерен для компактных хозяйств с небольшой численностью тракторов.

Рекомендуемые типы планировок, указанные знаком «+», базы хозяйств с учетом имеющегося тракторного парка приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 Типы планировок ремонтно-обслуживающей базы хозяйств

Тип базы	Число тракторов в хозяйстве, физ. ед.					
	25	50	75	100	150	200
А	-	-	+	+	+	+
Б	-	+	+	+	-	-
В	+	+	+	-	-	-

4.2 Средства технического обслуживания машин

Основными средствами ТО машин являются: станции технического обслуживания (СТОТ, СТОА, СТОЖ); посты ТО и диагностики в ЦРМ хозяйств; пункты ТО в бригадах (отделениях) хозяйств; передвижные агрегаты ТО, диагностики, эксплуатационного ремонта, доставки нефтепродуктов и заправки ими машин; стационарные комплекты; автономные приборы и инструменты.

Станции технического обслуживания тракторов (СТОТ) предназначены для ТО и текущего ремонта в основном энергонасыщенных тракторов (серии «Беларусь», Т-150, К-701. работы на СТОТ производятся по договорам с хозяйствами.

Станции технического обслуживания автомобилей (СТОА) осуществляют ТО и текущий ремонт автомобилей, объединяемых, как правило, одним административным районом. Работы производятся также на договорных началах с хозяйствами района. Основное назначение станций состоит не в устранении последствий отказов, а в их предотвращении.

Станции технического обслуживания оборудования животноводческих ферм (СТОЖ) предназначены для централизованного выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования животноводческих ферм, комплексов и птицефабрик. Станцию располагают, как правило, в каждом административном районе.

При каждой центральной ремонтной мастерской хозяйств выделяются **посты** (или секторы) **технического обслуживания и диагностики тракторов**. На них осуществляются сложные виды технического обслуживания (ТО-3), ресурсное, предремонтное и послеремонтное диагностирование.

Пункты технического обслуживания (ПТО) в подразделениях хозяйств предназначены для выполнения всех видов ТО (кроме ТО-3) и устранения последствий отказов (эксплуатационные ремонты) сельскохозяйственной техники.

Строительство ПТО осуществляется в соответствии с типовым проектом 819-162 в вариантах на 10, 20, 30 и 40 тракторов.

Основными объектами ПТО являются: мастерская, сектор хранения машин, пост заправки машин нефтепродуктами; площадка для сборки и регулировки машин; площадка для очистки и мойки машин; источники энерго- и водоснабжения; площадки для межсменной стоянки агрегатов и сбора металлолома; служебно-бытовые помещения, где оборудуют комнаты для отдыха и приема пищи, душ, гардероб и т.п.

Передвижные средства применяют для технического обслуживания, диагностики и ремонта машин на месте их использования.

Среди агрегатов ТО наибольшее распространение получили АТО-А (на шасси автомобиля ГАЗ-5201), АТО-П (на шасси тракторного прицепа 2ПТС-4М) и АТО-С (на самоходном шасси Т-16М).

На АТО-А смонтирован агрегат АТО-4822 ГОСНИТИ, либо АТО-9966Б ГОСНИТИ. На тракторном прицепе 2АТС-4М (АТО-П) установлен агрегат АТО-1500Г ГОСНИТИ, а на самоходном шасси Т-16М (АТО-С) – агрегат АТО-1768А ГОСНИТИ. Все агрегаты включают в себя емкости для нефтепродуктов и других жидких технологических материалов, систему их подогрева; компрессорную установку, обеспечивающую как заполнение емкостей агрегата (за счет разряжения), так и выдачу (за счет давления) нефтепродуктов и других жидких технологических материалов, насос высокого давления (АТО-А, АТО-С) для воды или систему, обеспечивающую мойку машин водно-воздушной эмульсией (АТО-П); пневматический солидолонагнетатель; щит управления агрегатом; технологическую оснастку (верстаки, наборы диагностического и слесарного оборудования и инструментов); противопожарное оборудование и заземляющее устройство; самонаматывающиеся барабаны с рукавами и раздаточными устройствами.

Следует особо выделить агрегат АТО-9994 ГОСНИТИ, представляющий собой новый тип передвижного средства технического обслуживания. Он имеет ряд преимуществ перед вышеупомянутыми агрегатами:

- 1) возможность обслуживания энергонасыщенных тракторов, комбайнов типа «Дон-1500», КСК-100, КСКУ-6 («Херсонец-200») и др.;
- 2) обеспечивает механизированный учет выдачи нефтепродуктов, фильтрацию масел, мойку машин под высоким давлением;
- 3) наличие освещения позволяет производить обслуживание машин в ночное время;

4) в 1,5 раза увеличен ассортимент перевозимых нефтепродуктов и технологических жидкостей.

Передвижные механизированные заправочные агрегаты предназначены для транспортирования нефтепродуктов и воды, а также для механизированной заправки или тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин непосредственно в полевых условиях.

В сельскохозяйственном производстве используются заправочные агрегаты двух типов: 1) на шасси автомобиля (МЗ-3904); 2) на шасси тракторного прицепа (МЗ-3905Т). На шасси автомобиля ГАЗ-51А смонтирован агрегат ОЗ-5467. На шасси тракторного прицепа 2ПТС-4М выпускают агрегат двух марок: ОЗ-1362И и ОЗ-1401И.

Во всех агрегатах операции по забору и выдачи нефтепродуктов механизированы. Один агрегат может обслужить 25...30 тракторов.

Передвижные ремонтные и ремонтно-диагностические мастерские (МПР) предназначены для устранения неисправностей и последствий отказов тракторов, комбайнов и сельскохозяйственных машин непосредственно в полевых условиях. Наибольшее распространение получили мастерские следующих марок: МПР-3901, ЛуАЗ-37031 и МТП-817М «Алтай». Передвижная мастерская МПР-9924 ГОСНИТИ является ремонтно-диагностической.

Оборудование мастерских позволяет диагностировать техническое состояние ЦПГ двигателей, системы смазки и гидросистемы, топливной аппаратуры и электрооборудования; производить монтажно-демонтажные работы и механическую обработку (сверлить, развертывать, распрессовывать и запрессовывать втулки, шкивы и подшипники, править детали); выполнять электро- и газосварку, медницко-жестяницкие работы и др.

Стационарные комплекты средств ТО (КСТО) формируют в зависимости от вида материально-технической базы. КСТО-1 – для ПТО МТП подразделений хозяйств и небольших сельскохозяйственных предприятий, где выполняются операции технического обслуживания не выше ТО-2.

КСТО-2 предназначен для материально-технических баз на центральной усадьбе хозяйства, где проводятся в полном объеме диагностирование машин и операции ТО-3. КСТО-3 – для материально-технических баз районного уровня (СТОТ, СТОА, СТОЖ и др.).

Комплект оснастки мастера-наладчика ОРГ-16395 ГОСНИТИ (ОРГ-4999А ГОСНИТИ) может быть использован автономно от КСТО. Он предназначен для выполнения моечно-очистительных, контрольно-диагностических, регулировочных и слесарно-монтажных работ при проведении ТО-1, ТО-2 и СО тракторов. В его состав входят: стойка, верстак со столон-приставкой, монтажный стол, установка для мойки деталей, инструментальная тележка, диагностические приборы, приспособления и инструмент, комплект технической документации.

В таблице 4.2 приведено основное оборудование стационарных комплектов.

Таблица 4.2 Перечень основного оборудования стационарных комплектов ТО машин

Наименование оборудования	Наличие в комплекте (+)		
	КСТО-1	КСТО-2	КСТО-3
Струйные мониторные машины для очистки ОМ-5359-КГКБ или ОМ-5361-КГКБ	+	+	+
Установка для промывки смазочной системы двигателя ОМ-2871А или ОМ-16361	+	+	+
Установка для сухой очистки бумажных фильтров воздухоочистителей дизелей (применяется при обслуживании 75 и более тракторов)	-	+	+
Установка для промывки картонных фильтрующих элементов воздухоочистителей ОР-9971А (применяется при обслуживании 100 и более тракторов)	-	+	+
Комплект оборудования для очистки гидравлических и трансмиссионных масел (применяется при обслуживании 100 и более тракторов)	-	+	+
Стационарный комплект диагностических средств КИ-13919А (при обслуживании более 75 тракторов)	-	+	+
Автоматизированный машинотестер КИ-13950 (применяется при обслуживании 200 и более тракторов).	-	+	+
Установка для смазывания и заправки ОЗ-4967М (применяется при обслуживании 20 и более тракторов).	+	+	+
Комплект оборудования для участков смазывания и заправки ОЗ-16302	-	-	+
Топливозаправочная установка ОЗ-9936 или топливораздаточная колонка КЭР-40-1,0, 1КЭР-50-1,0-1, или автоматизированная топливораздаточная установка ОЗ-18008	-	-	+
Консервационные средства	-	+	+
В том числе: комплект оборудования для коррозионной защиты автомобилей ОРГ-16381	-	-	+
комплект оснастки мастера-наладчика ОРГ-16395 или ОРГ-4999А	+	+	*

* Количество комплектов ОРГ определяется числом постов станции технического обслуживания.

4.3 Планирование технического обслуживания машин

Цель планирования ТО – установить число, виды и ориентировочное время проведения технических обслуживаний; трудозатраты и численность рабочих; потребность в материальных и денежных средствах.

В зависимости от численности парка тракторов, назначения плановых показателей, требуемой точности расчетов планирование ТО проводят различными методами. В практике наибольшее распространение получили индивидуальный и усредненный методы планирования ТО.

Индивидуальный метод планирования позволяет определить все виды ТО в планируемом периоде каждому отдельному трактору с учетом его прошлой наработки и числа проведенных ТО. Этот метод планирования применяют для малочисленного парка тракторов. Внедрение электронно-вычислительной техники в инженерную практику позволяет использовать индивидуальный метод и для большого парка тракторов. Кроме того, этот метод применяют непосредственно при составлении плана-графика проведения ТО.

Усредненный метод планирования применяют тогда, когда необходимо оперативно определить ресурсы для ТО крупных парков тракторов. При этом методе планирования обычно опираются на суммарную годовую наработку тракторов и нормативы удельных затрат на ТО тракторов и машин. Недостатком этого метода является обезличивание индивидуальных особенностей конкретных тракторов.

Индивидуальный метод планирования ТО осуществляется различными способами, но все они опираются на одни исходные данные (пример в таблице 4.4).

Помимо данных, определяемых в таблице 4.4., необходимо знать: структуру ремонтно-обслуживающих воздействий (см. подраздел 7) и их периодичность в различных единицах измерения наработки машин.

При **аналитическом способе планирования ТО** и ремонтов тракторов используют формулу (4.1)

$$n_i = \frac{Q_z + Q_n}{\Pi_i} - \sum n_{i+1} - \sum n_n, \quad (4.1)$$

где n_i - число планируемых ремонтов или ТО i -го вида;

Q_r – планируемая годовая наработка трактора (машины), ед. измерения;

Q_n – наработка от начала эксплуатации (или от последнего капитального ремонта до планируемого периода), ед. измерения;

Π_i – периодичность i -го вида ТО или ремонта, ед. измерения;

$\sum n_{i+1}$ число ремонтов и ТО высших номеров по сравнению с i -тым обслуживанием в планируемом периоде;

$\sum n_n$ – общее число обслуживаний и ремонтов, проведенных в прошлом от начала эксплуатации или от проведенного капитального ремонта.

Так, например, для определения числа капитальных ремонтов пользуются выражением:

$$n_{кр} = \frac{Q_{кр} + Q_n}{P_{кр}}, \quad (4.2)$$

текущих ремонтов -

$$n_{тр} = \frac{Q_{тр} + Q_n}{P_{тр}} - n_{кр}. \quad (4.3)$$

Число технических обслуживаний определяется по формулам:

$$\left. \begin{aligned} n_{ТО-3} &= \frac{Q_{ТО-3} + Q_n}{P_{ТО-3}} - n_{кр} - n_{тр}; \\ n_{ТО-2} &= \frac{Q_{ТО-2} + Q_n}{P_{ТО-2}} - n_{кр} - n_{тр} - n_{ТО-3}; \\ n_{ТО-1} &= \frac{Q_{ТО-1} + Q_n}{P_{ТО-1}} - n_{кр} - n_{тр} - n_{ТО-3} - n_{ТО-2}, \end{aligned} \right\} \quad (4.4)$$

где $n_{кр}$, $n_{тр}$, $n_{ТО-3}$, $n_{ТО-2}$, $n_{ТО-1}$ - соответственно число капитальных, текущих ремонтов, третьих, вторых и первых технических обслуживаний;

$Q_{кр}$, $Q_{тр}$, $Q_{ТО-3}$, $Q_{ТО-2}$, $Q_{ТО-1}$ - соответственно наработка трактора от начала эксплуатации (или КР), текущего ремонта (T_p), ТО-3, ТО-2, ТО-1, ед. измерения;

$P_{кр}$, $P_{тр}$, $P_{ТО-3}$, $P_{ТО-2}$, $P_{ТО-1}$ - периодичность проведения, соответственно, капитального ремонта, текущего ремонта, технических обслуживаний ТО-3, ТО-2 и ТО-1.

Число сезонных обслуживаний (СО) принимают равным удвоенному числу тракторов, использование которых планируется в зимний период.

В Краснодарском крае и во многих других регионах России наибольшее распространение получил **способ планирования ТО и ремонтов с помощью шкал их периодичности и чередования**.

В качестве единиц наработки здесь используется массовый расход топлива, как наиболее достоверной единицы, характеризующей интенсивность использования трактора и, соответственно, его износа (Таблица 4.3).

Таблица 4.3 Периодичность технических обслуживаний и ремонтов тракторов, т.

Марка трактора	Техническое обслуживание			Ремонты	
	ТО-1	ТО-2	ТО-3	ТР	КР
К-701М	3,7	14,8	29,6	59,2	177,6
Т-150К, Т-150	2,1	8,4	16,8	33,6	100,8
Т-130М	1,7	6,8	13,6	27,2	81,6
ДТ-75Н, Т-4А	1,8	7,2	14,4	28,8	86,4
ВТ-100Д, ЛТЗ-155	1,5	6,0	12,0	24,0	72,0
ДТ-75М, ДТ-75МВ	1,2	4,8	9,6	19,2	57,6
МТЗ-80, МТЗ-82, Т-70С	1,0	4,0	8,0	16,0	48,0
Т-40М, Т-40АМ	0,9	3,6	7,2	14,4	43,2
ЮМЗ-6АМ, ЮМЗ-6АЛ	0,8	3,2	6,4	12,8	38,4
Т-25А, Т-16М	0,4	1,6	3,2	6,4	19,2

Рассмотрим для примера планирование ТО и ремонтов этим способом тракторов марки МТЗ-80. На рисунке 4.2 представлена шкала периодичности и чередования ТО и ремонтов этой марки тракторов.

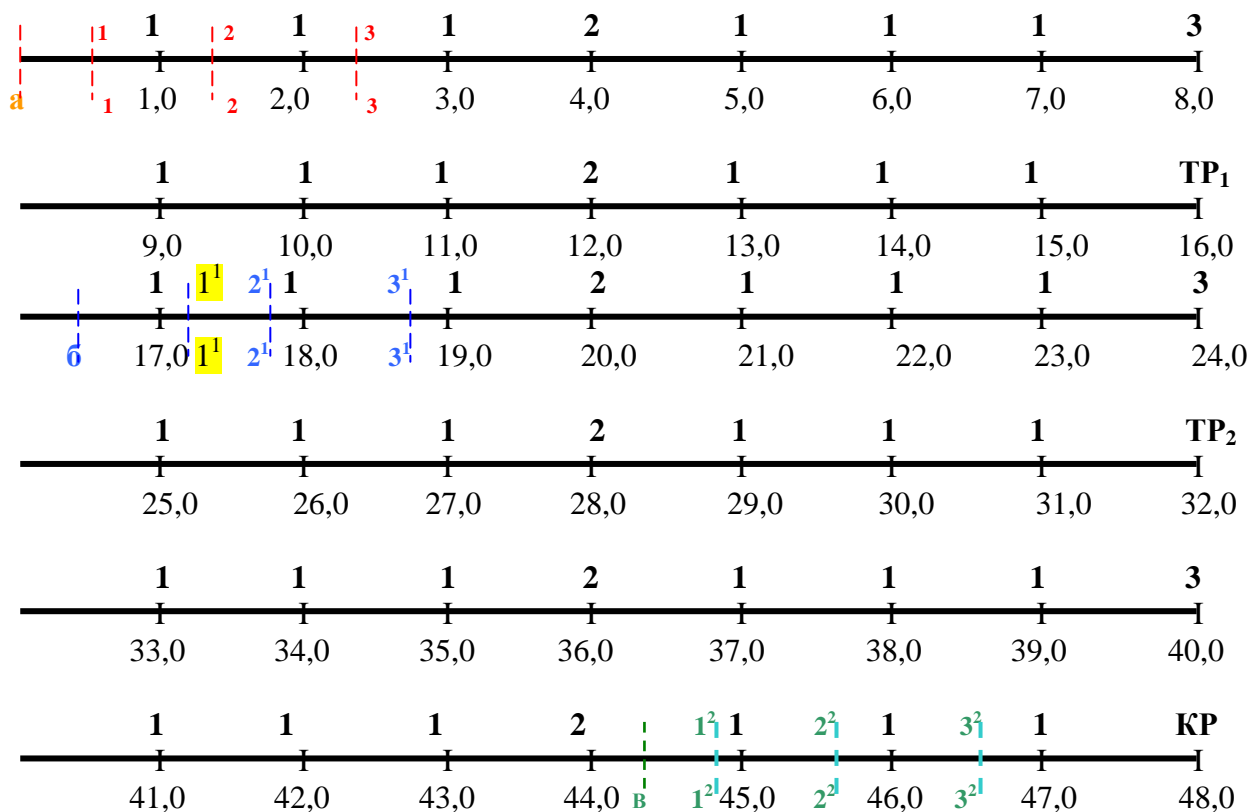


Рисунок 4.2 Шкала периодичности и чередования ТО и ремонтов для тракторов МТЗ-80

Показатели технического состояния и расхода топлива в планируемом периоде тракторов рассматриваемой марки, как пример, отражены в таблице 4.4

Таблица 4.4 Исходные данные для планирования ТО и ремонтов тракторов

Трактор		Последний ремонт или ТО	Расход топлива от КР, т	Плановый расход топлива по месяцам года и нарастающим итогом от КР											
Марка	№			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Плановый расход топлива															
				0,6	0,8	0,9	1,1	1,1	1,3	1,3	1,4	1,4	1,2	1,0	0,5
МТЗ-80	1	Новый	0	0,6	1,4	2,3	3,4	4,5	5,8	7,1	8,5	9,9	11,1	12,1	12,6
МТЗ-80	2	ТР-1	16,5	17,1	17,9	18,8	19,9	21	22,3	23,6	25	26,4	27,6	28,6	29,1
МТЗ-80	3	ТО-2	44,3	44,9	45,7	46,6	47,7	48,8	1,3	2,6	4,0	5,4	6,6	7,6	8,1

Трактор МТЗ-80 № 1 новый и к началу планируемого периода на 1 января не имел расхода топлива. Значит его «положение» на шкале чередования в точке, соответствующей нулевому расходу топлива (линия «а»). В январе каждому трактору этой марки планируется расход топлива 0,6 т. Откладывая по шкале чередования 0,6т и отчеркивая ее линией 1-1, видим, что между нулем шкалы и линией 1-1 технических обслуживаний нет. На февраль месяц запланирован расход топлива, равный 0,8 т., значит, от начала эксплуатации расход составит 1,4 т. Откладывая этот расход и отчеркивая линию 2-2, видим, что между линиями 1-1 и 2-2 находится одно ТО-1, которое и заносится в годовой план в февраль месяц (Таблица 4.5). На конец марта расход топлива составит 2,3 т. Откладывая эту величину на шкале чередования и отделяя ее линией 3-3, определяем, что трактору № 1 в марте должно быть проведено одно обслуживание ТО-1. Определение числа и видов технических обслуживаний в последующие месяцы производится аналогично.

Для трактора МТЗ-80 № 2, израсходовавшего к началу планируемого периода 16,5 т топлива и прошедшего ТР, положение на шкале чередования будет в точке «б». Планирование производится аналогично первому трактору, т.е. из таблицы 1,3 расход топлива от КР за каждый месяц откладывается на шкале. Заключение между линиями «б», $1^1 - 1^1$, $2^1 - 2^1$, $3^1 - 3^1$ и т.д. виды обслуживаний или ремонтов, заносятся в соответствующие месяцы годового плана по данному трактору.

Для трактора МТЗ-80 № 3 положение на шкале чередования будет в точке «в», соответствующей расходу топлива 44,3 т. Планирование производится аналогично с той лишь разницей, что при достижении конца шкалы (в мае расход топлива составит 48,8 т и трактор должен быть поставлен на капитальный ремонт), оно продолжается, начиная с нуля, т.е. аналогично первому трактору.

Таблица 4.5 Годовой план ТО и ремонтов тракторов

Трактор		Последний ремонт или ТО	Расход топлива от КР, т	Виды ТО и ремонтов по месяцам года											
Марка	№			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
МТЗ-80	1	Новый	0		1	1	1	2	1	11	3	1	11	2	
МТЗ-80	2	ТР-1	16,5	1		1	1	21	1	1	31	1	1	2	1
МТЗ-80	3	ТО-2	44,3		1	1	1	КР	1	1	12	1	1	1	3

Закончив планирование по одной марке тракторов, приступают к планированию по остальным, используя соответствующие исходные данные.

При проведении технических обслуживаний допускается отклонение от установленной периодичности на 10 % для ТО-1 и ТО-2 и на 5 % для ТО-3.

Для облегчения планирования целесообразно иметь шкалы для всех марок тракторов, начерченные или отпечатанные типографским способом на плотной бумаге. Это дает возможность при планировании производить отметки на шкалах карандашом и, стирая их, использовать шкалы многократно.

На кафедре эксплуатации МТП Кубанского государственного аграрного университета разработана **компьютерная программа**, с помощью которой затраты труда на планирование ТО и ремонтов тракторов резко сокращаются.

При **графическом способе планирования** предусматривается построение кривых расхода топлива нарастающим итогом по данным таблицы 4.4. Кривые строятся по каждому трактору в координатных осях, где ось ординат представляет собой шкалу периодичности и чередования ТО и ремонтов, а ось абсцисс – календарное время года.

Этот способ планирования весьма трудоемок, поэтому не имеет широкого распространения.

Планирование технических обслуживаний **с помощью специальной линейки** по существу не отличаются от способа планирования с использованием шкал периодичности и чередования. Разница заключается лишь в том, что шкала выполняется постоянной, а роль карандашных черточек, с помощью которых отмечается плановый расход топлива, выполняют скользящие визеры с рисками.

Разработанный план технических обслуживаний и ремонтов по каждому трактору должен быть согласован с графиком загрузки тракторов. Согласование производится с целью исключения проведения ремонтов отдельных тракторов в наиболее напряженные периоды сельскохозяйственных работ и переноса их выполнения в менее загруженные периоды.

В настоящее время разработаны достаточно точные и надежные **методики вероятностного подхода к прогнозированию потребности машин в ремонтно-обслуживающих воздействиях**. Однако для их использования необходимы среднестатистические значения показателей надежности и количественные характеристики их рассеивания, доступ к которым весьма затруднен по ряду объективных и субъективных причин.

С переходом инженерных служб на арендный подряд и хозрасчет возрастает сложность и трудоемкость выполнения функций управления машинно-тракторным парком, увеличивается объем расчетов и оперативной информации для принятия обоснованных решений. Поэтому в настоящее время разрабатывается система – **автоматизированное рабочее место (АРМ) инженера сельскохозяйственного предприятия**, которая позволит повысить эффективность инженерного обеспечения сельскохозяйственного производства за счет применения информационных технологий, сокращения затрат на выполнение расчетных работ по планированию, учету, анализу и оформлению документации о работе МТП хозяйства.

4.4 Организация технического обслуживания машин

В сельскохозяйственном производстве существуют различные способы и методы организации ТО машин. Среди них выделяются следующие:

- 1) по методу передвижения машин при ТО - **поточный и тупиковый**;
- 2) по способу выполнения ТО – **централизованный, автономный и комбинированный**;
- 3) по степени специализации выполняемых работ – **с частичной специализацией, полной специализацией и без использования специализированных звеньев**;
- 4) по методу организации ТО – **силами и средствами хозяйства, эксплуатирующего технику; силами и средствами специализированных организаций; силами и средствами предприятий-изготовителей.**

Поточный метод ТО характеризуется тем, что работы выполняют на специализированных постах в определенной технологической последовательности и ритме. Этот метод обычно применяют на СТО при большой программе обслуживания тракторов, автомобилей.

Тупиковый метод ТО характеризуется тем, что основные работы выполняются на одном посту ТО. Этот метод применяют на стационарных постах ТО в ЦРМ, на пунктах ТО в бригадах, отделениях, в фермерских хозяйствах.

При централизованном способе ТО характеризуется тем, что все средства и исполнители сконцентрированы в одном техническом комплексе. Этому способу соответствует ремонтно-обслуживающая база типа **В**. Используют его в небольших компактных хозяйствах. Централизованному обслуживанию во многих хозяйствах подлежат энергонасыщенные тракторы.

При автономном способе основной объем работ по обслуживанию техники выполняется на пунктах ТО бригад и отделений. Лишь сложные виды обслуживаний (ТО-3) выполняются по посту ТО в ЦРМ. Этому способу способствует ремонтно-обслуживающая база типа **А**.

Комбинированный способ сочетает в себе два предыдущих. Т.е. техника одного из подразделений хозяйства обслуживается централизованно на центральном техническом комплексе (ЦТК), техника других подразделений автономно на пунктах ТО бригад и отделений.

Схема организации ТО различными способами показана на рисунке 4.3.

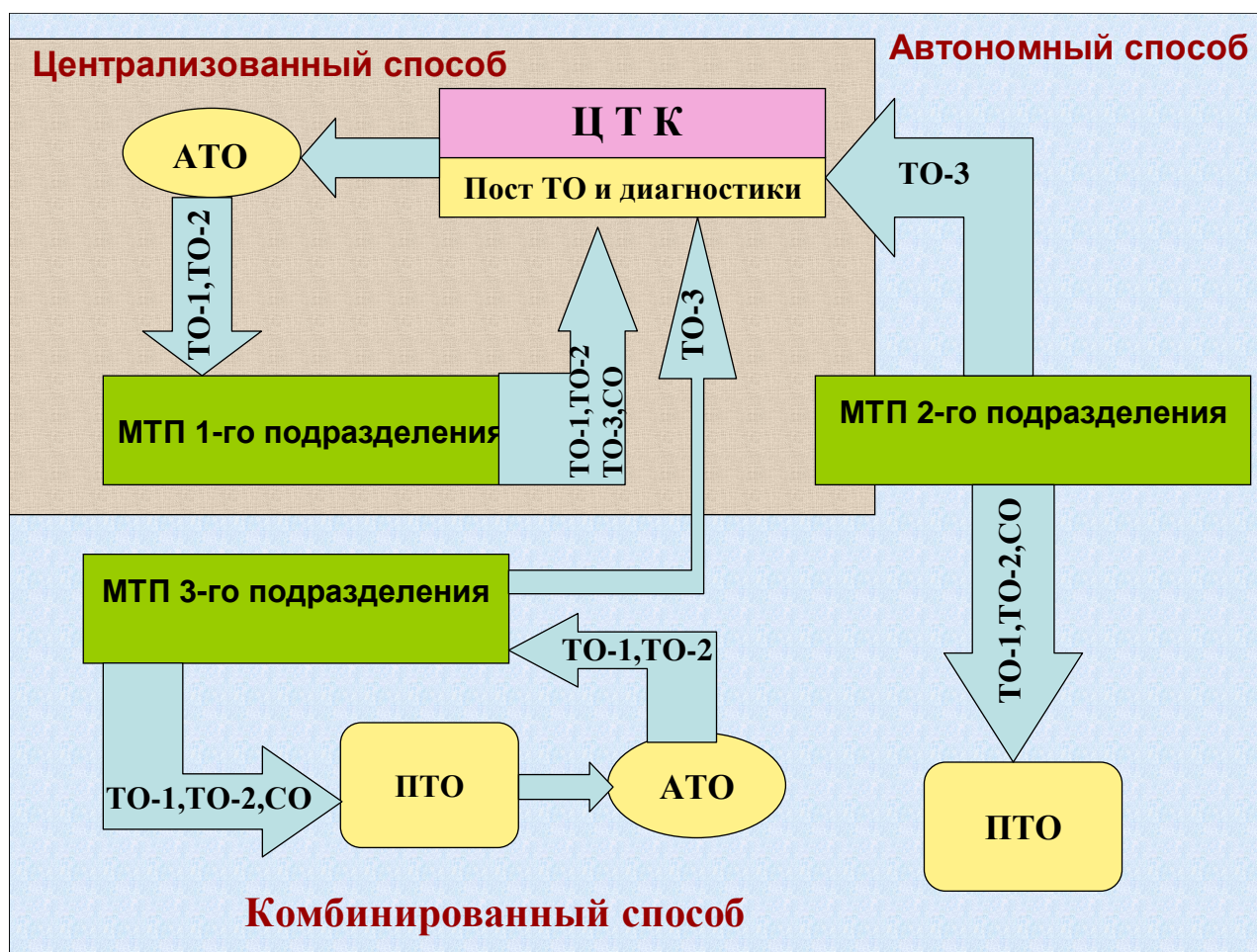


Рисунок 4.3 Схема способов организации ТО

Во многих небольших (фермерских) хозяйствах обслуживание техники возлагается на механизаторов. Качество обслуживаний в этом случае зависит от их квалификации и дисциплинированности.

В большинстве хозяйств используется **частичная специализация**, при которой сложные контрольно-регулирующие операции ТО выполняются специализированным звеном мастеров-наладчиков, а простые работы (уборочно-моечные, промывочные, смазочные и т.п.) возлагаются на механизатора.

Наиболее прогрессивна **полная специализация** работ по техническому обслуживанию тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин. При этом высококвалифицированные звенья мастеров-наладчиков и диагностов выполняют плановые технические обслуживания и устраняют выявленные неисправности даже в отсутствие механизатора, как правило, в период межсменной стоянки машины. Это позволяет повысить на 20...25 % время производительной работы агрегатов. Кроме того, повышается качество обслуживаний, а, следовательно, и надежности машин. Механизатор несет ответственность только за ежесменное техническое обслуживание и обслуживание несложных сельскохозяйственных машин.

Метод ТО силами и средствами хозяйства отличается тем, что все исполнители и средства сосредоточены на предприятии, эксплуатирующем технику.

Метод, основанный на использовании средств и исполнителей специализированных предприятий предусматривает договорные обязательства между спецпредприятием и хозяйством, эксплуатирующим технику. Производственная практика породила множество вариантов этого метода (Богодуховский, Верхнехавский, Кировский, Молдавский и др.), но в связи с изменившимися условиями сельскохозяйственного производства, все варианты требуют пересмотра и совершенствования. Особенно это важно для развивающихся крестьянских и фермерских хозяйств, которые не в состоянии создать свою ремонтно-обслуживающую базу.

В настоящее время получает распространение **метод ТО предприятиями-изготовителями**. Это самый перспективный метод, нашедший широкое распространение в мировой практике. Фирмы заводов-изготовителей сельскохозяйственной техники берут на себя ответственность за техническое обеспечение эксплуатации своих машин. Прообразом этого метода в нашей стране являются фирмы по обслуживанию автомобилей КамАЗ.

Для **обслуживания техники арендных и семейных коллективов** рекомендуется создавать в хозяйствах и на предприятиях комплексные бригады по ТО, устранению неисправностей и технологическому регулированию, работающие на арендных отношениях или кооперативной форме организации труда.

Управление постановкой машин на техническое обслуживание осуществляется различными методами: с помощью талонов, жетонов, лимитно-заборных или сервисных книжек, автоматического учета расхода топлива. Все эти методы основаны на ограничении заправки топливом машин до проведения им соответствующего ТО.

Управление с помощью талонов осуществляется следующим образом. Механизатору выдаются талоны на объем топлива, соответствующий периодичности ТО его трактора, по которым и производится заправка. После расходования всего лимита топлива механизатор обязан провести своему трактору соответствующий вид технического обслуживания и только после этого ему выдается новая партия талонов.

Управление с помощью жетонов практически не отличается от талонной системы, с той лишь разницей, что металлические (или пластмассовые) жетоны удобнее хранить и многократно использовать. Кроме того, с их помощью можно избежать обезличивания, отштамповав на них марку и хозяйственный номер трактора.

В Краснодарском крае решением административных органов для управления постановкой тракторов на ТО приняты лимитно-заборные ведомости, которые представляют собой отрывные листки из книжки ведомостей, на лицевой стороне которых (рисунок 4.4 а) указаны: ряд паспортных данных конкретного трактора (марка, хоз. №, расход топлива от последнего ремонта и т.п.); вид оче-

редного обслуживания или ремонта; лимит топлива, соответствующий периодичности ТО-1.

После выдачи топлива заправщик делает запись в ведомости об объеме выданных нефтепродуктов в конкретном случае и нарастающим итогом. Заправка трактора продолжается до исчерпывания лимита (допускается отклонение $\pm 10\%$), после чего ведомость через диспетчера передается звену мастеров-наладчиков, которое обязано в кратчайший срок выполнить соответствующее обслуживание трактору. Итоги ТО оформляются на обратной стороне ведомости (рисунок 4.4 б), которая сдается в бухгалтерию хозяйства как финансовый документ. Лишь после этого механизатору выдается очередная ведомость. Управление с помощью сервисных книжек обычно применяют для ТО энергонасыщенных тракторов на СТО.

Корешок лимитно-заборной ведомости на получение топлива на трактор (кг)
 марка _____ №- _____ **ТО-1**

Лимит	Отпущено	От Кр.

Учетчик _____
 роспись

« ____ » _____ 20__ г.

Л

иния отрыва _____

Сельскохозяйственное предприятие _____
 Бригада (отделение) № _____

Лимитно-заборная ведомость на получение топлива на трактор
 марка _____ № _____ **ТО-1**

Дата	Ф.И.О механизатора	Отпущено, кг		Моторное масло
		на заправ- ку	с нарастающим итоном	

« ____ » _____ 200__ г.

Рисунок 4.4 а. Форма лимитно-заборной ведомости

№ _____
 марка _____

Зарплата	Запчасти	Рем. мат	Рем. раб	Итого, руб	Время на ТО

ТО-1

« ____ » _____ 20 ____ г. Учетчик _____
 _____ роспись

_____ Л

иния отрыва

Сельскохозяйственное предприятие _____
 Бригада (отделение) № _____

Справка о проведении ТО тракторов

ТО-1

№ _____
 марка _____

Ф.И.О. исполнителя	Должность	Затрачено ч	Тарифная ставка, руб/ч	Начислено, руб.	Запчасти, руб.	Рем. материалы, руб.	Рем. работы, руб	Итого, руб.
					X	X	X	X
Итого			X					

Рисунок 4.4б Форма справки о проведении ТО

Управление с помощью автоматического учета расхода топлива осуществляют при наличии автоматизированной топливо-заправочной установки ОЗ - 18008 ГОСНИТИ. Установка автоматически ведет учет количества отпускаемого топлива и предупреждает о наступлении срока постановки машин на ТО, автоматически прекращает отпуск топлива, если ТО не проведено. После проведения ТО оператор вводит команду в мини-ЭВМ установки, после чего она снова начинает отпускать топливо.

4.5 Расчет числа исполнителей и средств технического обслуживания машин

При определении числа исполнителей исходными данными служат затраты труда на техническое обслуживание $H_{ТО}$ и затраты труда на устранение эксплуатационных отказов машин $H_{э.о.}$. Для ПТО бригад (отделений) $H_{ТО}$ определяют по выражению:

$$H_{TO} = \sum_{i=1}^n n^{i_{TO-1}} \cdot h^{i_{TO-1}} + \sum_{i=1}^n n^{i_{TO-2}} \cdot h^{i_{TO-2}} + \sum_{i=1}^n n^{i_{CO}} \cdot h^{i_{CO}} , \quad (4.5)$$

где $n^{i_{TO-1}}$, $n^{i_{TO-2}}$, $n^{i_{CO}}$ - соответственно планируемое число ТО-1, ТО-2 и СО i -той марки тракторов;

$h^{i_{TO-1}}$, $h^{i_{TO-2}}$, $h^{i_{CO}}$ - трудоемкость соответствующего вида технического обслуживания i -той марки тракторов, чел.-ч. (величины справочные).

Для стационарных постов ТО в центральных ремонтных мастерских

$$H_{TO} = \sum_{i=1}^n n^{i_{TO-3}} \cdot h^{i_{TO-3}} + \sum_{i=1}^n n^{i_{CO}} \cdot h^{i_{CO}} , \quad (4.6)$$

где $n^{i_{TO-3}}$ - число планируемых ТО-3 i -той марки тракторов;

$h^{i_{TO-3}}$ - трудоемкость ТО-3 i -той марки тракторов, чел.-ч.

Если на посту предусматривается выполнение всех видов ТО (ремонтно-обслуживающая база типа **Б** или **В** (централизованный или комбинированный методы ТО), то в формулу 4.6 подставляются первые два слагаемых из формулы 4.5.

Производственная практика показала, что затраты труда на устранение эксплуатационных отказов $H_{э.р.}$ составляет от 20 % до 60 % от затрат труда на ТО, т.е.

$$H_{э.р.} = (0,2 \dots 0,6) H_{TO} . \quad (4.7)$$

Меньшие значения характерны для МТП с преобладанием новых машин, большие – для МТП с преобладанием машин, отработавших свой амортизационный срок.

Общие затраты труда $H_{об}$ на ТО машин при полной специализации складываются из H_{TO} и $H_{э.р.}$, т.е.

$$H_{об} = H_{TO} + H_{э.р.} , \quad (4.8)$$

При частичной специализации -
$$H_{об} = H_{TO} + H_{э.р.} - H_{мех} , \quad (4.9)$$

где $H_{мех}$ - затраты труда, приходящиеся на долю механизатора, чел.-ч.

$$H_{\text{мех}} = (H_{\text{ТО}} + H_{\text{э.р.}}) \frac{\Delta}{100}, \quad (4.10)$$

Δ – доля работ по ТО и устранению неисправностей, приходящаяся на механизатора, %, определяется она по договоренности и обычно составляет от 25 до 40 %.

Количественный состав $n_{\text{м.н.}}$ специализированного звена по техническому обслуживанию машин определяется по формуле

$$n_{\text{м.н.}} = \frac{H_{\text{об}}}{\Phi_{\text{м.н.}}}, \quad (4.11)$$

где $\Phi_{\text{м.н.}}$ - фонд рабочего времени мастера-наладчика (или иного исполнителя) в рассматриваемом периоде, ч.

$$\Phi_{\text{м.н.}} = D_p \cdot T_{\text{см}} \cdot \tau, \quad (4.12)$$

где D_p - число рабочих дней в рассматриваемом периоде;

$T_{\text{см}}$ - продолжительность смены;

τ - коэффициент использования времени смены.

При обслуживании техники на стационарных постах τ принимают равным 0,95. При использовании передвижных средств ТО с радиусом действия до 10 км $\tau = 0,85$, а с радиусом действия свыше 10 км – $\tau = 0,79$.

Необходимое число передвижных средств технического обслуживания (АТО), диагностирования (ПДУ) и эксплуатационного ремонта (МПР) определяют по формуле

$$n_{\text{АТО(ПДУ, МПР)}} = \frac{k_{\text{АТО(ПДУ, МПР)}} H^i_{\text{max}}}{\Phi_{\text{АТО(ПДУ, МПР)}}} \quad (4.13)$$

где $k_{\text{АТО(ПДУ, МПР)}}$ – коэффициент, учитывающий часть суммарного объема работ, выполняемого соответствующим видом средства. Этот коэффициент обычно изменяется в зависимости от условий в диапазоне 0,15...0,35;

H^i_{max} – общие планируемые затраты времени на выполнение работ i -того вида в напряженный период, ч.;

$\Phi_{АТО(ПДУ,МПР)}$ - фонд рабочего времени соответствующего передвижного средства. ч; определяется аналогично $\Phi_{м.н}$ (формула 4.12).

Необходимое число механизированных заправочных агрегатов $n_{мз}$. определяется из выражения

$$n_{мз} = \frac{G_{сут}^{max}}{V_{мз} \rho \cdot k_3 \cdot Z}, \quad (4.14)$$

где $G_{сут}^{max}$ – максимальная суточная потребность в топливе, т;
 $V_{мз}$ – вместимость передвижного механизированного агрегата, м³;
 ρ - плотность топлива, т/м³ (в расчетах принимается $\rho = 0,82$ т/м³);
 k_3 - коэффициент заполнения емкостей м³ ($k_3 = 0,95$);
 Z - число рейсов механизированного заправочного средства за день (обычно $Z = 1 \dots 2$).

Необходимое число стационарных средств (КСТО-1, КСТО-2, КСТО-3) вычисляются по формуле

$$n_{КСТО} = \frac{k_{КСТО.i} \cdot n_{см.j}^i}{d_{ij}}, \quad (4.15)$$

где $k_{КСТО.i}$ - коэффициент, учитывающий часть суммарного объема работ, выполняемого с помощью стационарного комплекта i -го номера;
 $n_{см.j}^i$ - максимальное число обслуживаний в смену j -того вида;
 d_{ij} - сменная пропускная способность комплекта КСТО i -го номера j -го назначения (устанавливается по технической характеристике комплекта).

При расчете необходимых средств ТО следует стремиться к выполнению условия:

$$Z_{уд} = \frac{Z_{Г.ПС} + Z_{Г.СС}}{N_{Г.об}} \rightarrow \min, \quad (4.16)$$

где $Z_{уд}$ - удельные затраты на обслуживание МТП, руб./чел.-ч.;
 $Z_{Г.ПС}, Z_{Г.СС}$ - денежные годовые затраты на обслуживание МТП соответственно передвижными и стационарными средствами, руб.;

Н_{г.об} – общие годовые затраты труда на все виды обслуживаний с использованием различных средств, чел.-ч.

4.6 Инженерно-техническая служба по технической эксплуатации машин

. Инженерно-техническая служба осуществляет техническую политику в сельскохозяйственном производстве. Основными функциями инженерно-технической службы хозяйств и объединений служит углубление специализации, разделение и повышение качества труда работников, занятых эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом, развитием материально-технической базы. Инженерно-техническая служба осуществляет технический прогресс в сельском хозяйстве, обеспечивающий высокопроизводительное и экономное использование МТП и другой техники.

Структура. инженерно-технической службы строится в зависимости от направления производственной деятельности предприятия, специализации и концентрации сельскохозяйственного производства, специфики местных условий

. Количественный состав служб зависит от размеров хозяйств уровня подготовки инженерно-технических работников и ряда других факторов.

Возглавляют службы старшие инженеры, которые подчинены главному инженеру предприятия.

Служба эксплуатации машинно-тракторного парка и транспортных средств занимается организацией использования МТА, техническим обслуживанием машин, работой нефтехозяйства. Возглавляет службу инженер-механик.

К службе ЭМТП относятся инженер-диагност, мастера-наладчики, заведующий нефтескладом, заправщики.

Служба хранения и подготовки рабочих машин к эксплуатации обеспечивает хранение машин в соответствии с ГОСТ 7751-85 «Техника, используемая в сельском хозяйстве. Правила хранения», осуществляет работы по своевременной сборке, обкатке и регулировке новых машин, комплектованию и технологической настройке МТА, техническому обслуживанию машин в период хранения, разборке списанных машин, организации сдачи металлолома. Этой же службой осуществляется ремонт сельскохозяйственной техники. Возглавляет работу службы заведующий машинным двором.

Служба ремонта машин осуществляет ремонт техники, организует капитальный ремонт машин на специализированных ремонтных предприятиях края, области, региона, а также проводит восстановление и изготовление металлоконструкций для собственных нужд. Концентрация и специализация работ позволяют эффективно использовать технологическое оборудование мастерских и вспо-

могательных цехов. Руководит службой заведующий центральной ремонтной мастерской.

Служба эксплуатации тепло- и электроустановок осуществляет эксплуатацию и техническое обслуживание соответствующих машин, установок и оборудования, обеспечивает внедрение мероприятий по механизации, электрификации, теплофикации и автоматизации производственных процессов. В эту группу входят: главный инженер-энергетик, старшие инженеры по эксплуатации машин и оборудования животноводческих ферм и комплексов, старший инженер по охране труда, старший инженер-теплотехник. Каждый из них решает задачи соответствующих специализированных подразделений.

Служба внедрения новой техники, технологий и передового опыта состоит из рационализаторов-изобретателей – механизаторов и инженерно-технических работников специализированных служб. Они решают задачи повышению эффективности использования МТП и другой сельскохозяйственной техники, внедрению новых технологий и технических средств комплексной механизации и автоматизации процессов, промышленных методов производства сельскохозяйственной продукции.

Совершенствование инженерно-технической службы в условиях агропромышленных объединений, агрокомбинатов осуществляется на основе развития организационных форм взаимного сотрудничества колхозов, совхозов, ремонтно-технических и других предприятий.

Например, в агропромышленный комбинат «Кубань» Тимашевского района Краснодарского края вошли 65 хозяйств и предприятий района. Высший орган управления – совет, в состав которого включены генеральный директор комбината (председатель совета), его заместители, руководители всех предприятий и организаций комбината. Структура инженерно-технической службы этого комбината показана на рисунке 4.5.

На комбинате образованы хозрасчетные производственные объединения по механизации и электрификации.

В подчинении начальника объединения по механизации находятся главный инженер, заместитель по производству и заместитель по снабжению.

В ведении главного инженера находится мастерская общего назначения (МОИ), технический обменный пункт (ТОП), гарантийная служба, экспериментальный участок, транспортный участок. Ему подчинены зав. мастерской и ТОП, инженеры-контролеры, инженер по охране труда, инженер по новой технике, инженер-строитель и инженер по связи.

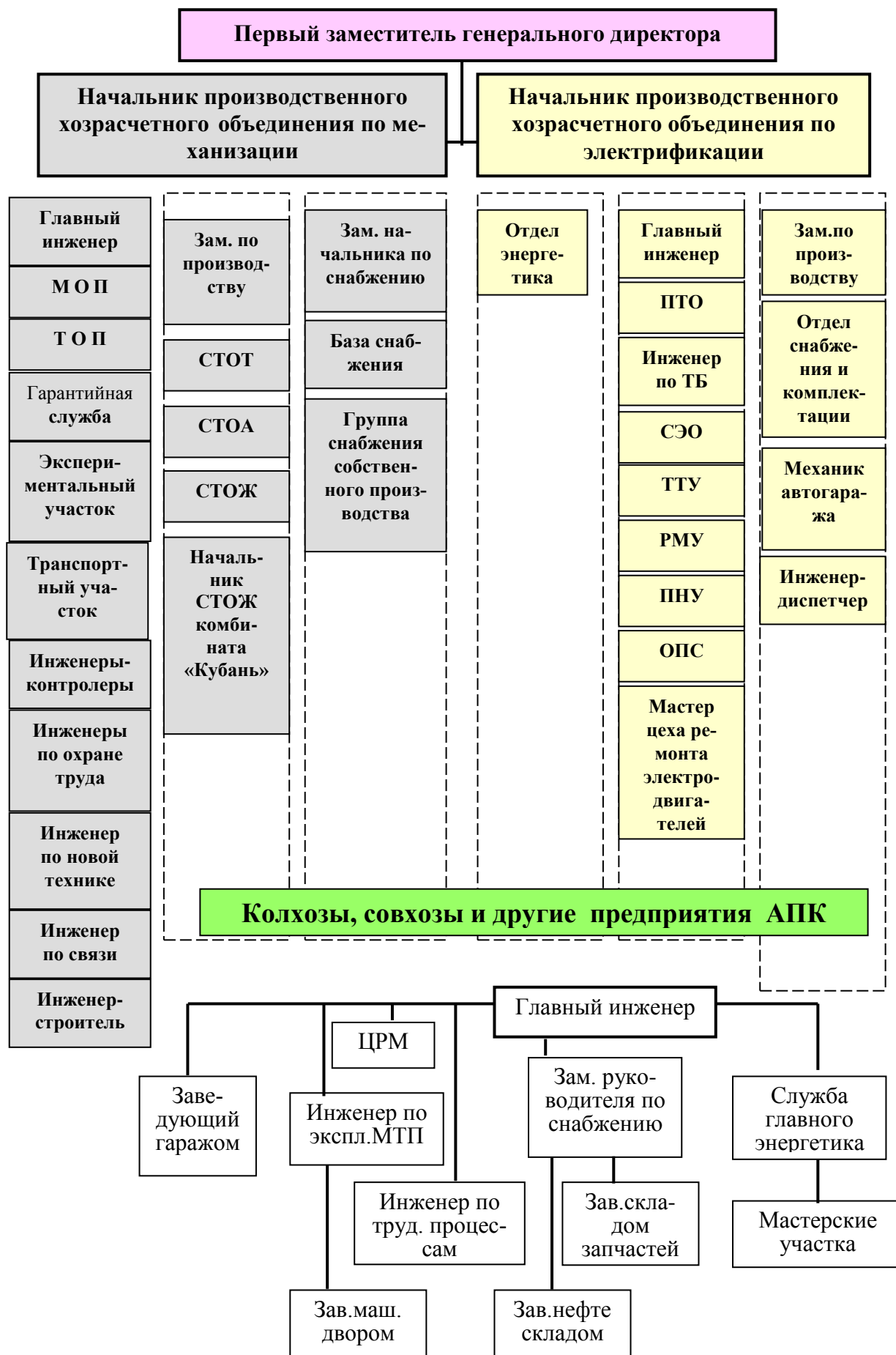


Рисунок 4.5 Структура инженерно-технической службы агропромышленного комбината «Кубань»

Заместитель по производству руководит работой. Станций технического обслуживания (СТОТ, СТОА, СТОЖ).

Заместитель начальника по снабжению поддерживает жесткую связь с базами снабжения и руководит группой «снабженцев».

Начальник производственного хозрасчетного объединения по электрификации возглавляет отдел энергетики и руководит работой главного инженера по электрификации производства и своим заместителем по производству. В подчинении главного инженера находится пункт технического обслуживания (ОЭО), теплотехнический участок (ТТУ), ремонтно-монтажный (РМУ) и пусконаладочные (ПНУ) участки, охранно-пожарная сигнализация (ОПС) и цех ремонта электродвигателей.

Инженерно-технические службы хозяйств комбината линейно подчинены начальникам объединений по механизации и электрификации. Служба Госгортехнадзора находится при райисполкоме.

Объединения по механизации и электрификации строят свои взаимоотношения со всеми хозяйствами и предприятиями комбината на основе договорных обязательств в соответствии с принципами добровольности заключения договоров и взаимного хозяйственного расчета.

4.7 Государственный надзор за техническим состоянием машин

Государственный надзор за техническим состоянием машин и оборудованием осуществляют органы Гостехнадзора.

Основными задачами инспекции являются осуществление государственного надзора в агропромышленных предприятиях:

за техническим состоянием, за соблюдением правил технической эксплуатации и списания тракторов, автомобилей, комбайнов, иных сельскохозяйственных машин и технологического оборудования, за качеством их ремонта и технического обслуживания;

за соблюдением правил транспортирования, хранения и расходования нефтепродуктов;

за соблюдением утвержденного порядка устранения недостатков, выявленных в течение гарантийного срока в тракторах, автомобилях, комбайнах, иных сельскохозяйственных машинах и оборудовании, проданных производителям сельскохозяйственной продукции.

Кроме того на инспекцию возлагаются:

выдача в установленном порядке единых номерных знаков на тракторы, самоходные шасси, тракторные прицепы, самоходные дорожно-строительные машины колхозам, другим предприятиям и организациям, входящим в состав объединения, а также сельскохозяйственным предприятиям и организациям других министерств и ведомств и взимание с них, а также с отдельных граждан сборов за технический осмотр и регистрацию тракторов и других машин и аттестацию механизаторов;

выдача в установленном порядке удостоверений тракториста-машиниста на право управления тракторами и другими самоходными сельскохозяйственными и мелиоративными машинами.

Государственные инженеры-инспекторы Гостехнадзора объединения имеют право:

беспрепятственно посещать колхозы, кооперативы, агрофирмы и другие сельскохозяйственные предприятия и организации для выполнения возложенных на них обязанностей;

получать от должностных лиц колхозов, кооперативов, агрофирм и других сельскохозяйственных предприятий сведения и документы, необходимые для решения вопросов, отнесенных к компетенции органов Гостехнадзора;

привлекать в установленном порядке к проверкам внештатных инспекторов Гостехнадзора, инженерно-технических работников предприятий и организаций объединения;

останавливать при необходимости тракторы, автомобили, комбайны и другие машины для осмотра, проверять у трактористов-машинистов (водителей автомобилей) удостоверение на право управления машинами;

отстранять от управления тракторами, автомобилями и комбайнами лиц, находящихся в состоянии опьянения, или не имеющих прав на их управление, а также грубо нарушающих правила технической эксплуатации машин;

запрещать эксплуатацию машин и оборудования, состояние которых требует проведения технического обслуживания, ремонта или не обеспечивает безопасности работы на них; давать указание об устранении нарушений правил использования, технического обслуживания, ремонта тракторов и списания тракторов, автомобилей, комбайнов, иных сельскохозяйственных машин и технологического оборудования, правил транспортировки, хранения и расходования нефтепродуктов;

направлять в органы прокуратуры в установленном порядке материалы о фактах преступно-небрежного использования или хранения тракторов, автомобилей, комбайнов, сельскохозяйственных машин и технологического оборудования для привлечения к ответственности виновных лиц;

в целях частичного возмещения материального ущерба, причиненного государству, хозяйствам и предприятиям нарушением правил использования, технического обслуживания, ремонта, хранения и списания тракторов, автомобилей, комбайнов, иных сельскохозяйственных машин и технологического оборудования и правил транспортировки, хранения и расходования нефтепродуктов, налагать денежные начеты на руководящих работников колхозов, кооперативов, агрофирм и других сельскохозяйственных предприятий и организаций, виновных в привлечении материального ущерба в результате нарушения этих правил;

налагать денежные начеты на руководящих работников за допущение к работе механизаторов, не имеющих право на управление машиной, и за невыполнением указаний инспекторов об улучшении технической эксплуатации и хранения сельскохозяйственной техники и технологического оборудования.

Снизить классность трактористу-машинисту на срок до трех месяцев за грубое нарушение требований, установленных квалификационной характеристикой для трактористов-машинистов соответствующего класса.

При осуществлении своих задач и функций инспекция Гостехнадзора в пределах представленных ей решает вопросы самостоятельно или с привлечением специалистов других заинтересованных структурных подразделений объединения.

Деятельность по государственному надзору за техническим состоянием машин и оборудованием Гостехнадзор проводят во взаимодействии с прокуратурой и общественными организациями.

По результатам проверки составляется акт-предписание, в котором отмечаются выявленные нарушения, сумма причиненного ущерба в рублях и срок устранения недостатков. Указываются размеры денежных начетов на лиц, виновных в нанесении ущерба хозяйству, а также процентное отчисление от них в доход инспекции Гостехнадзора.

Контрольные вопросы

- 1. Какова структура ремонтно-обслуживающей базы сельского хозяйства?*
- 2. Какие вы знаете типы ремонтно-обслуживающих баз в сельскохозяйственных предприятиях и в чем их различие?*
- 3. Для чего предназначены станции технического обслуживания (СТОТ, СТОА, СТОЖ)?*
- 4. Где и как создаются пункты ТО машин и какие объекты они в себя включают?*
- 5. Какие передвижные средства ТО, диагностики, эксплуатационного ремонта и заправки машин топливом вы знаете?*
- 6. Какова цель и методы планирования техобслуживаний машин?*
- 7. Какие исходные данные необходимо иметь для планирования ТО индивидуальным методом?*
- 8. Как осуществляется планирование с помощью шкал периодичности и чередования ТО и ремонтов?*
- 9. В чем сущность комбинированного метода организации ТО машин в хозяйстве?*
- 10. Как подразделяются методы ТО при обслуживании машин силами и средствами различных организаций или предприятий?*
- 11. Как и с помощью каких средств осуществляется управление постановкой машин на техническое обслуживание?*
- 12. Как определяются затраты труда на техническое обслуживание машин?*
- 13. По каким зависимостям (формулам) определяется количественный состав специализированного звена исполнителей ТОР, необходимое число передвижных и стационарных средств ТО?*
- 14. Какова структура инженерно-технической службы по технической эксплуатации машин?*
- 15. Какие основные задачи возлагаются на инспекцию Гостехнадзора?*
- 16. Какими правами располагают Государственные инспекторы Гостехнадзора?*

5 ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ МАШИН

5.1 Особенности хранения сельскохозяйственной техники

Характерной особенностью эксплуатации МТП является сезонность использования машин, постоянное воздействие на них разрушающих атмосферных факторов и агрессивных сред (удобрения, ядохимикаты и др.) Большинство с.-х. машин работают в течение года от 10...15 до 35...60 дней, а в остальное время они подлежат хранению. При длительном хранении изменяются размеры и качество материала деталей вследствие коррозии, структурных превращений и остаточных деформаций.

Коррозия металлов – это самопроизвольное их разрушение вследствие химического или электрохимического взаимодействия с окружающей средой. Она может быть сплошной, местной и избирательной. Наиболее опасны местная и избирательная коррозии, так как приводят к неравномерному износу деталей. Одним из опаснейших видов коррозии является транскристаллитная, при которой металл рассекается трещиной, проходящей через кристаллические зерна. При этом виде коррозии конструкция не изменяет своего внешнего вида, однако ее металл быстро теряет прочность и пластичность.

Избирательной коррозии подвергаются детали (или их части) машин, имеющие контакт с агрессивными средами, к которым относится и почва. Почвенная коррозия может воздействовать на машины и в нерабочий период, если рабочие органы и детали не очищены от почвы и пожнивных остатков или хранятся на земле.

Поскольку продолжительность хранения сельскохозяйственных машин в несколько раз превышает длительность их использования, то коррозионные разрушения металлов за время хранения при несоблюдении правил консервации могут достигнуть большей величины, чем в период их работы.

Атмосферная коррозия деталей сельскохозяйственных машин может увеличиваться в десятки раз и более при наличии таких агрессивных сред как остатков минеральных и органических удобрений, ядохимикатов и т.п.

Под действием солнечной радиации, кислорода и озона воздуха, а также атмосферных осадков, резких перепадов температуры и механических воздействий детали сельскохозяйственных машин (особенно из резинотехнических и полимерных материалов) подвергаются **старению**, т.е. изменению физико-химических свойств материалов с течением времени в процессе использования и хранения.

Из-за нарушений правил хранения срок службы, например, пневматических шин снижается на 10...15 % ежегодно.

Вредное и даже разрушающее действие оказывают на неработающие машины и их сборочные единицы **длительные статические нагрузки**.

Например, крупногабаритные сборочные единицы и агрегаты машин (жатки, режущие аппараты косилок, подборщики, рамы и т.д.), не установленные в

горизонтальное положение на прочные и устойчивые подставки, подвергаются деформациям из-за перекосов. Статические нагрузки испытывают также различные пружинные и регулировочные механизмы. Если на период длительного хранения пружины не ослабить, то они потеряют свою упругость.

Таким образом, правильное хранение машин имеет исключительно важное значение. Оно позволяет увеличить срок службы машин, снизить затраты на ТО и ремонт, повысить надежность машин и их производительность.

5.2 Виды и способы хранения машин

Общие правила хранения машин и перечень операций по их техническому и технологическому обслуживанию при хранении в предприятиях агропромышленного комплекса установлены ГОСТ 7751-85 «Техника, используемая в сельском хозяйстве. Правила хранения».

Различают три вида хранения – **межсменное, кратковременное и длительное**. На межсменное хранение ставят машины, перерыв в использовании которых составляет **до 10 дней**, на кратковременное – при продолжительности нерабочего периода **от 10 дней до 2 месяцев**, на длительное – при перерыве в использовании **более 2 месяцев**.

Машины на межсменное и кратковременное хранение ставят непосредственно после окончания работ, а на длительное – **не позднее 10 дней** с момента окончания работ. Машины, работающие в контакте с агрессивными материалами, ставят на хранение **сразу после окончания работ**.

Существует три основных способа хранения машин: **закрытый, открытый и комбинированный**.

Лучший способ хранения (хотя и более дорогой) – **закрытый**, когда машины размещают в автогаражах, сараях, складах, в специальных или приспособленных помещениях. Здесь они меньше подвергаются климатическим и атмосферным воздействиям.

При **открытом** способе хранения машины располагают на открытых профилированных площадках с твердым покрытием и (или) под навесами. Составные части этих машин, быстро разрушающиеся от атмосферных воздействий, (аккумуляторы, клиновые ремни, втулочно-роликовые цепи и др.) снимают и после соответствующей подготовки сдают на склад.

Наибольшее распространение имеет **комбинированный** способ хранения, при котором в закрытых помещениях располагают сложную дорогостоящую технику (зерноочистительные машины, машины и оборудование по внесению гербицидов и ядохимикатов, сложные уборочные комбайны и т.п.). Простые машины, прошедшие мойку, консервацию, герметизацию и установленные на подставки хранят на специально оборудованных открытых площадках с твердым покрытием или под навесами, а отдельные ответственные составные части этих машин хранят на складе.

5.3 Материально-техническая база хранения машин

Машины должны храниться на отдельных оборудованных территориях (машинном дворе или секторе хранения) на центральной усадьбе или в секторе хранения отделения (бригады) в зависимости от типа ремонтно-обслуживающей базы хозяйства.

При типе **А** каждое отделение (бригада) имеет свою ремонтно-обслуживающую базу. На машинном дворе центральной усадьбы хозяйства хранят все используемые тракторы, комбайны и другие сложные сельскохозяйственные машины, новые машины и оборудование, поступившие в хозяйство, до их передачи подразделениям, и машины, ожидающие ремонта. Остальная сельскохозяйственная техника хранится в бригадах.

Тип **Б** предусматривает расположение на территории центральной усадьбы одного из отделений (бригад). В этом случае тракторы и сельскохозяйственные машины этого отделения и всю сложную технику других отделений (бригад) устанавливают на хранение на машинном дворе центральной усадьбы хозяйства. Простые сельскохозяйственные машины находятся в секторах (зонах) хранения отделений (бригад).

При типе **В** в хозяйстве нет отделений (бригад). Вся сельскохозяйственная техника устанавливается на хранение на машинном дворе хозяйства.

Машинный двор – элемент ремонтно-обслуживающей базы (рисунок 5.1) центральной усадьбы колхоза или иного сельскохозяйственного предприятия, где организуют хранение техники и снятых с нее составных частей, проводят досборку новой, разборку и дефекацию списанной техники, комплектование и настройку машинно-тракторных агрегатов, ремонт несложных сельскохозяйственных машин.

Машинный двор располагают на центральной усадьбе сельскохозяйственного предприятия. Он должен быть обособлен (огорожен) от иных зон центрального технического комплекса.

Машинный двор должен создаваться в соответствии с требованиями ГОСТ 7751-85 и типовым проектным решением 816-01-114.87. «Машинные дворы центральных усадеб хозяйств с парком 25, 50, 75, 100, 150 и 200 тракторов» с учетом количества и условий эксплуатации сельскохозяйственной техники в хозяйстве.

Каковы требования к машинному двору? Машинный двор должен располагаться с учетом направления господствующих ветров на незатапливаемых участках. Места хранения машин должны быть защищены от снежных заносов и оборудованы в соответствии с правилами охраны труда.

Машинный двор должен иметь:

помещения (гаражи, сараи, навесы) и профилированные площадки с твердым покрытием для хранения техники;

пост (пункт) консервации сельскохозяйственной техники;

площадку для комплектования, регулировки и настройки машин и агрегатов;

погрузочно-разгрузочную площадку, оборудованную грузоподъемными механизмами;

склад для хранения составных частей, снимаемых с машин;
площадку для разборки и дефектации списанной техники;
противопожарное оборудование и инвентарь (противопожарные щиты, ящики с песком, противопожарные резервуары и т.д.);
площадку для очистки и наружной мойки машин.

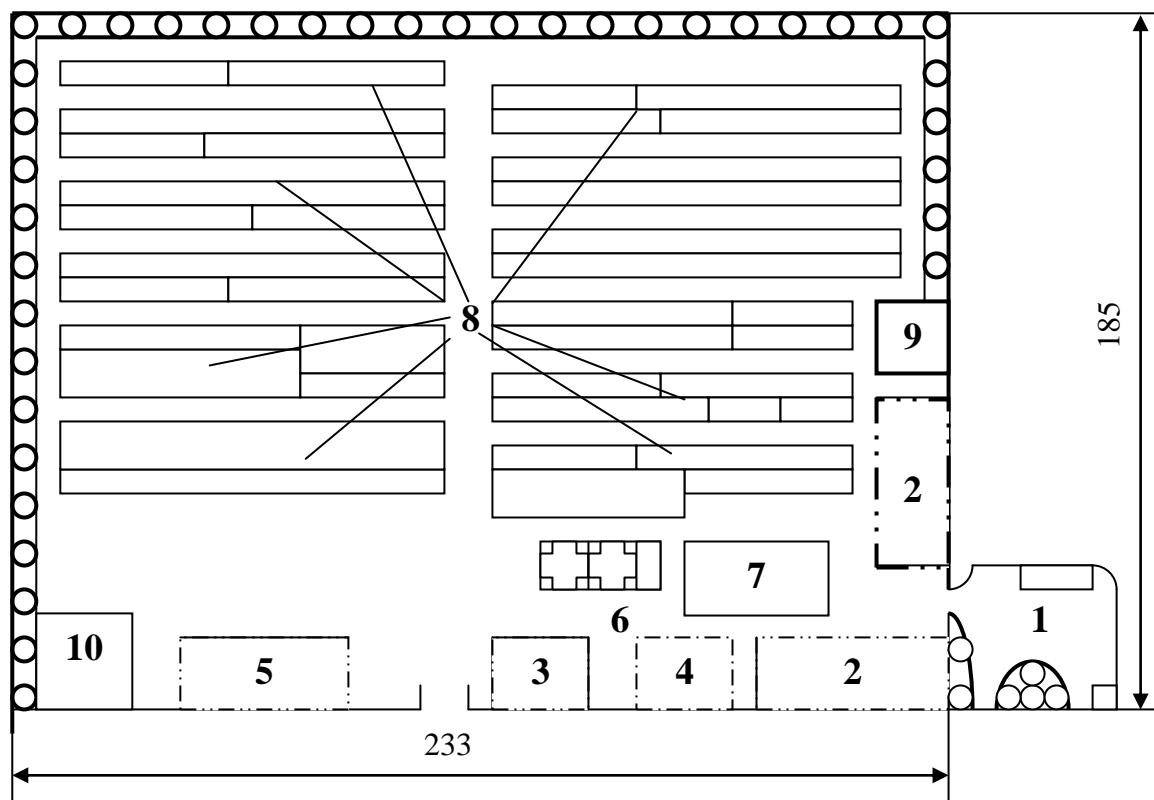


Рисунок 5.1 Машинный двор (тип В на 75 тракторов):

1 – площадка для очистки и мойки машин; 2, 5 – закрытые помещения для хранения машин; 3 – пост консервации сельскохозяйственной техники; 4 – склад для хранения составных частей, снимаемых с машин; 6 -погрузо-разгрузочная и регулировочная площадка; 7 – площадка для разборки и дефектовки списанных машин; 8 – площадки с твердым покрытием для хранения машин; 9 – площадка для металлолома; 10 – площадка резервная.

Объекты машинного двора укомплектовываются технологическим оборудованием согласно «Табелю оборудования и технологической оснастки машинного двора колхоза или других предприятий агропромышленного комплекса».

Площадка для очистки и наружной мойки должна располагаться при въезде на машинный двор (вне территории) и иметь обратное водоснабжение.

Помещение поста (пункта) консервации должно обеспечивать техническое обслуживание крупногабаритной техники. Рабочие места поста (пункта) консервации должны быть укомплектованы оборудованием для проведения всех технологических операций подготовки техники к хранению, а также техническими средствами, инструментом для выполнения слесарных и разборочно-сборочных работ.

Склад для хранения снимаемых сборочных единиц целесообразно располагать возле поста (пункта) консервации (или сблокировать с ним) и оснастить стеллажами, вешалками, подставками для хранения составных частей машин. Отделение склада для хранения аккумуляторов должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией и электрическим освещением. Отделение склада для хранения резиновых и резинотекстильных изделий размещается в затемненном от дневного света, хорошо вентилируемом и отапливаемом помещении.

Закрытые помещения и навесы должны быть приспособлены для заезда в них сложной крупногабаритной сельскохозяйственной техники, обеспечивать изоляцию хранящихся машин от атмосферных осадков. При хранении машин в закрытых помещениях и под навесами расстояние между машинами в ряду должно быть не менее 0,7 м, а минимальное расстояние между рядами – 1,0 м.

Площадка для, регулирования и настройки машин и комплектования агрегатов располагается при выезде с машинного двора; она должна иметь нивелированную поверхность, необходимую разметку, оборудование, приспособления, шаблоны.

Машинный двор должен быть огорожен по периметру, озеленен, обеспечен электроэнергией и водой.

Открытые площадки для хранения сельскохозяйственной техники. Поверхность открытых площадок машинного двора должна быть ровной, с уклоном 2...3° по направлению к водоотводным каналам, расположенным по периметру участка. Площадки должны иметь твердое сплошное покрытие (или в виде отдельных полос) способное выдержать передвигающиеся и находящиеся на хранении машины. В качестве твердого покрытия применяют асфальт, асфальтобетон, бетон, гравий.

Размер открытых площадок определяется количеством и габаритными размерами машин. Машины размещают на обозначенных местах по группам, видам и маркам с соблюдением интервалов между рядами не менее 6 м. Ширина полос зависит от габаритов и способов установки машин. Как правило, ширина полос при однорядном размещении на них машин 2...3 м, а при двухрядном - 4...6 м.

Величину этой площадки рассчитывают по формуле

$$F = \left(1 + \frac{\delta}{100}\right) \cdot (1 + K_{\text{ср}})F_1 + F_2 + F_3, \quad (5.1)$$

где F_1 - площадь для размещения всех машин на открытой площадке с учетом их габаритных размеров. м²;
 δ - процент резервной площадки (рекомендуется брать до 5 %);
 $K_{\text{ср}}$ - средний коэффициент использования площади полос, на которых установлены машины (принимается 0,62...0,92);
 F_2 - площадь проезда между рядами машин. м²;
 F_3 - площадь полосы озеленения и изгороди. м²
 Величину F_1 определяют из выражения

$$F_1 = \sum_{i=1}^n l_i b_i, \quad (5.2)$$

где l_i – длина машины, м;
 b_i – ширина машины, м;
 n – число машин.

Длину S площадки, на которой устанавливают машины на хранение, рассчитывают по формуле

$$S = \frac{\sqrt{\left(1 + \frac{\delta}{100}\right) \cdot (1 + K_{cp}) \cdot F_1}}{Y}, \quad (5.3)$$

где Y – соотношение ширины и длины площадок для размещения машин (принимаются 2:3).

Ширина площадки B , необходимая для размещения машин, определяется из выражения

$$B = \frac{\left(1 + \frac{\delta}{100}\right) (1 + K_{cp}) F_1}{S}. \quad (5.4)$$

Число полос размещения машин P находится по формуле

$$P = \frac{B}{m(l_{cp} + a)}, \quad (5.5)$$

$$l_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n l_i}{n}. \quad (5.6)$$

где l_{cp} – усредненная длина машин, находящихся на хранении, м;
 a – расстояние между машинами, м (принимается 0,7...1,0 м);
 m – показатель способа размещения машин на полосе (при однорядном размещении $m = 1$, при двухрядном $m = 2$).

Площадь проезда между рядами машин рассчитывают по формуле

$$F_2 = S b'_{cp} (P+1) + \lambda b_{max} [B + b'_{cp} + (P + 1)],$$

где b_{max} – наибольшая ширина машины, м;
 b'_{cp} – средняя ширина проезда между полосами.
 λ – коэффициент, учитывающий размеры агрегатов и радиусы их поворотов ($\lambda = 2...2,5$).

$$b'_{cp} = \frac{b'_1 + b'_2 + b'_3 + \dots + b'_{P+1}}{P + 1}, \quad (5.7)$$

где b'_1, b'_2, b'_3 - ширина выездных полос около рядов, м;

При вычислении размеров площадки значение b'_{cp} принимают 8...10 м, затем его уточняют в зависимости от размеров и радиуса поворота машин на данной полосе.

Площадь, занимаемую ограждением и зелеными насаждениями, рассчитывают по формуле

$$F_3 = 2C [(S + \lambda b_{max} + 2C + B + b'_{cp} \cdot (P + 1))], \quad (5.8)$$

где C - ширина полосы для размещения ограды и озеленения ($C = 2...4$ м).

Общую длину площадки для хранения машин находят из выражения

$$L = S + \lambda b_{ma} + 2C, \quad (5.9)$$

а ширина ее определяется так:

$$M = \frac{F}{L}. \quad (5.10)$$

Ограждение машинного двора. В зависимости от местных условий и возможностей применяют различные типы ограждений: из бетонных плит высотой 2 м по всему периметру машинного двора или каркас из проволочной сетки высотой 2...2,5 м, натянутый на железобетонных столбах. С внешней стороны ограждения делают ров глубиной 0,45 м, а с внутренней – высаживают зеленые насаждения для защиты территории двора от снежных заносов.

Площадка для мойки служит для очистки сельскохозяйственных машин от загрязнений и размещается, как правило, вне зоны машинного двора. Учитывая современные требования к охране окружающей среды, эту площадку строят с обратным водоснабжением. Она рассчитана на заезд машин шириной 6 м и длиной 12 м. В состав площадки для мойки входят эстакада, насосная станция с мочной установкой, резервуар чистой воды, грязеотстойник с бензодобывателем и маслосборный колодец.

В бригадах или отделениях сельскохозяйственных предприятий создаются **пункты технического обслуживания**, где имеются мастерская, площадки для межсменной стоянки машинно-тракторных агрегатов и длительного хранения машин. Площадки для межсменной стоянки выполняются из песчано-глинистой смеси, а площадки для хранения – из гравийной смеси. Ширина площадок (12 м) позволяет ставить машины в два ряда. Для стока дождевых и талых вод делается небольшой уклон.

5.4 Технологическое и техническое обслуживание машин при хранении

Технологическое обслуживание машин проводят при подготовке их к хранению и при снятии с хранения, техническое обслуживание - в процессе хранения. ГОСТом 7751-85 установлены следующие требования к их проведению.

Технологическое обслуживание машин при подготовке к длительному хранению должно включать очистку и мойку машин, доставку на закрепленные места хранения, снятие с машин и подготовку к хранению составных частей, подлежащих хранению в специально оборудованных складах; герметизацию отверстий (после снятия составных частей), щелей, полостей от проникновения влаги, пыли; консервацию машин, составных частей или восстановление поврежденного лакокрасочного покрытия; установку машин на подставки или подкладки.

Перед постановкой машин на хранение ее 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.

Составные части, на которые недопустимо попадание воды (генераторы, магнето пускового двигателя, реле и др.), предохраняют защитными чехлами. После очистки и мойки машины следует обдуть сжатым воздухом для удаления влаги.

При длительном хранении машин на открытых площадках снимают, подготавливают к хранению и сдают на склад: электрооборудование (аккумуляторные батареи, генератор, фары и др.); втулочно-роликовые цепи; приводные ремни; составные части из резины, полимерных материалов и текстиля (шланги гидросистем, резиновые семяпроводы и трубопроводы, тенты, мягкие сиденья, полотняно-планчатые транспортеры и др.); стальные тросы; ножи режущих аппаратов; инструмент и приспособления. Детали для крепления снимаемых составных частей машины устанавливают на свои места. К снятым составным частям прикрепляют бирки с указанием хозяйственного номера машины.

При хранении машины в закрытом помещении составные части (кроме аккумуляторных батарей) допускается не снимать с машин при условии их консервации и герметизации.

Э л е к т р о о б о р у д о в а н и е (фары, генератор, стартер, магнето, аккумуляторные батареи) очищают, обдувают сжатым воздухом, клеммы покрывают защитной смазкой бывшие в эксплуатации аккумуляторы, хранящиеся на

складе, полностью заливают электролитом и хранят заряженными в неотапливаемом вентилируемом помещении.

Втулочно – роликовые цепи очищают, промывают в промывочной жидкости, выдерживают не менее 20 мин в подогретом до 80...90⁰ моторном масле и скатывают в рулон. Допускается хранение втулочно-роликовых цепей в закрытых ваннах, погруженными в отработанное моторное или трансмиссионное масло. Приводные ремни промывают теплой мыльной водой или обезжиривают неэтилированным бензином, просушивают, припудривают тальком и связывают в комплекты. При хранении в закрытых помещениях или под навесом цепи и ремни после подготовки к хранению устанавливаются без натяжения на машины.

Разрешается открыто хранить **пневматические шины** в разгруженном состоянии на машинах, установленных на подставках. Поверхности шин покрывают защитным составом. Давление в шинах при закрытом и открытом хранении снижают до 70 % от нормального.

При техническом обслуживании машин в период хранения проверяют: правильность установки машин на подставках (устойчивость, отсутствие перекосов, перегибов); комплектность (с учетом снятых составных частей машин, хранящихся на складе; давление воздуха в шинах; надежность герметизации (состояние заглушек и плотность их прилегания); состояние антикоррозионных покрытий (наличие защитной смазки, целостность окраски, отсутствие коррозии); состояние защитных устройств (целостность и прочность крепления чехлов, ящиков, щитов, крышек). Обнаруженные дефекты должны быть устранены. Ежемесячно проверяют плотность электролита в аккумуляторах и при необходимости производится подзарядка.

Техническое обслуживание машин при снятии с хранения включает: снятие машин с подставок (подкладок); очистку и при необходимости расконсервацию машин, их составных частей; снятие герметизирующих устройств, установку на машины снятых составных частей, инструмента и принадлежностей; проверку работы и регулировку машин и их составных частей, очистку, консервацию или окраску и сдачу на склад подставок, заглушек, чехлов, бирок и т.п. Рекомендуемые материалы, необходимые для проведения технологического и технического обслуживания машин при хранении, приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 Материалы, используемые для проведения технологического и технического обслуживания машин при хранении.

Наименование, марка материала, ГОСТ или ТУ	Назначение материала	Рекомендуемый способ применения
1	2	3
<p>Микровосковые составы:</p> <p>-на водной основе ЗВД-13 по ТУ 38-1-1-716-78</p> <p>на органической основе ПЭВ-74 по ТУ 38-1-1-716-78</p>	<p>Для наружной консервации окрашенных и неокрашенных металлических поверхностей и предохранения резинотекстильных материалов от старения. Срок защитного действия при открытом хранении – до 12 мес.</p> <p>Для наружной консервации окрашенных и неокрашенных металлических поверхностей. Срок защитного действия при закрытом хранении – 12 мес, при открытом – 6 мес.</p>	<p>Распылением, кистью, погружением</p> <p>Распылением, кистью, погружением</p>
<p>Ингибированный водно-восковой состав ИВВС по ТУ 38.40165-81</p>	<p>Для наружной консервации окрашенных и неокрашенных металлических поверхностей и предохранения резинотекстильных материалов от старения. Срок защитного действия при открытом хранении – до 12 мес.</p>	
<p>Смазка ПВК по ГОСТ 19537-83</p>	<p>Для наружной консервации металлических поверхностей. Срок защитного действия при открытом хранении – до 1,5 лет</p>	<p>Распылением, кистью, погружением в нагретом до 60...90 °С состоянии.</p>
<p>Смазка К-17 по ГОСТ 10877-76</p>	<p>Для наружной консервации металлических поверхностей при хранении в закрытом помещении или под навесом. Срок действия при закрытом хранении до 1,5 лет</p>	<p>Распылением, кистью,</p>
<p>Присадка АКОР-1 по ГОСТ 15171-78</p>	<p>Для внутренней консервации топливной системы двигателя. Срок защитного действия до 1,5 лет</p>	<p>Добавлением 5 % присадки АКОР-1 к количеству топлива, заливаемого в топливный бак</p>

Продолжение таблицы 5.1		
1	2	3
Смесь алюминиевой пудры со светлым масляным лаком или алюминиевой пасты с уайт-спиритом в соотношении 1:4 или 1:5	Для защиты от светового воздействия пневматических шин, рукавов, шлангов, приводных ремней и других резиновых изделий при открытом хранении. Срок защитного действия до 1,5 лет	Распылением, кистью
Мелкоказеиновый состав. Представляет собой смесь из мела – 75 % по массе, казеинового клея – 20 %, гашеной извести – 4,5 %, кальцинированной соды – 0,25 % и фенола 0,25 %	Допускается для защиты от светового воздействия пневматических шин, рукавов, шлангов, приводных ремней и других резиновых изделий. Срок защитного действия при открытом хранении. - до 4 мес	1 кг смеси растворяют в 2,5 л теплой воды и наносят кистью
Ингибированный раствор холодного фосфатирования ИРХФ № 444 по ТУ 6-02-7-19-73	Для обработки прокорродировавшей поверхности деталей из углеродистой и низколегированной стали перед окраской с толщиной слоя продуктов коррозии до 150 мкм	Распылением, кистью, погружением
Преобразователь ржавчины П-1Т (МРТУ 6-10-624)	Для обработки прокорродировавшей поверхности перед окраской с толщиной слоя продуктов коррозии до 60 мкм	Распылением, кистью, погружением
Грунт-преобразователь ржавчины ВА-01 ГИСИ (ТУ 81-05-121-71)	Для обработки прокорродировавшей металлической поверхности перед окраской с толщиной слоя продуктов коррозии до 100 мкм	Распылением, кистью, погружением
Бумага ингибированная (марок УНИ-35-80, УНИ-22080, УНИ-35-803а) с полиэтиленовым покрытием по ГОСТ 16295-82	Для консервации отдельных сборочных единиц и деталей при закрытом хранении или упакованными в тару. Срок защитного действия до 1,5 лет	Обертыванием
Лента клеящая полимерная по ГОСТ 18251-72 и ГОСТ 9438-85	Для заклепки технологических отверстий и щелей	

Продолжение таблицы 5.1		
1	2	3
Солидол синтетический по ГОСТ 1366-81 или жировой по ГОСТ 1038-75	Для наружной консервации металлических поверхностей и заполнения точек смазки. Срок защитного действия при закрытом хранении до 12 мес, при открытом хранении - до 6 мес.	Кистью, тампоном. Точки смазываний заполняют солидоло-нагнетателем
Смазка Литол-24 по нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке	Для заполнения точек смазки. Срок защитного действия при закрытом хранении до 12 мес, при открытом хранении до 6 мес.	Точки смазки заполняют солидоло-нагнетателем
Раствор ингибитора летучего Г-2 (ТУ 6-10-15-56-83)	Для внутренней консервации блоков и корпусов электрического и электронного оборудования. Срок защитного действия при герметизации блоков и корпусов до 6 мес.	Обмазка раствором внутренних поверхностей корпусов, блоков
Жидкая консервационная смазка ЖКБ, ЖКБ-1 (ТУ 382-01-215-80)	ЖКБ - для наружной консервации металлических поверхностей при открытом хранении. Срок защитного действия при открытом хранении до 12 мес.	Распылением, кистью, погружением
	ЖКБ-1 - для наружной консервации металлических поверхностей при хранении в закрытых помещениях или под навесом. Срок защитного действия 12 мес,	Распылением, кистью, погружением

Рассмотрим особенности хранения машин при межсменном и кратковременном способах хранения.

При межсменном хранении допускается хранить машины на площадках и пунктах межсменного хранения или непосредственно на месте проведения работ. Банки, емкости, бункера, баки, трубо- и тукопроводы машин для приготовления и внесения удобрений и ядохимикатов должны быть тщательно очищены до полного удаления остатков удобрений и ядохимикатов. Все отверстия, через которые могут попасть атмосферные осадки во внутренние полости машины, должны быть плотно закрыты крышками. Аккумуляторные батареи должны быть отключены.

При кратковременном хранении проводятся очистка и мойка машины, герметизация отверстий, консервация металлических неокрашенных наружных поверхностей, установка машин на подставки или подкладки. Транспортные ленты (полотняные и прорезиненные) при кратковременном хранении свыше одного месяца на открытых площадках снимают и свертывают в рулоны и сдают на склад. Аккумуляторные батареи отключают. В случае хранения машин при низких температурах или свыше одного месяца аккумуляторные батареи снимают и сдают на склад.

Хранение тракторов, самоходных шасси, автомобилей и прицепов. Подготовка двигателя к длительному хранению включает: консервацию поверхностей деталей, расположенных внутри двигателя (внутреннюю консервацию), и промывку системы охлаждения; герметизацию внутренних полостей двигателя; консервацию металлических наружных неокрашенных поверхностей деталей двигателя (наружную консервацию); упаковку двигателя в чехол из полимерной пленки или другого материала (при отсутствии капота).

В бак пускового двигателя заливают смесь бензина с антикоррозионной присадкой, в картер и регулятор – консервационное масло. При отсутствии (или менее 15 % объема) топлива в топливных баках консервацию их следует производить с применением летучих ингибиторов.

Рабочие поверхности шкивов привода вентилятора и генератора очищают от следов коррозии и подвергают консервации. Воздухоочиститель очищают и промывают.

Открытые шарнирные и резьбовые соединения механизма навески гидросистемы, натяжных механизмов, механизмов подъема, направляющих колес, рулевых трапеций тракторов и автомобилей очищают и смазывают. Выступающие части штоков гидроцилиндров и амортизаторов покрывают защитной смазкой.

Хранение уборочных машин. Наружные поверхности составных частей уборочных комбайнов промывают и обдувают сжатым воздухом до полного удаления остатков влаги. Места скопления пожнивных остатков внутри молотилки очищают и обдувают сжатым воздухом. После обдувки производят дезинфекцию внутренних поверхностей.

Консервацию двигателя, топливной аппаратуры и гидросистемы уборочных машин производят так же, как и на тракторах.

Отверстия во внутренние полости машины закрывают специальными заглушками. Молотилку зерноуборочного комбайна со стороны копнителя закрывают щитом или шторкой из влагонепроницаемого материала.

Ножи режущего аппарата очищают, покрывают защитной смазкой, вставляют в деревянные чехлы-перчатки, обвязывают проволокой и сдают на склад. Допускается хранение ножей режущих аппаратов в закрытых ваннах, погруженными в отработанное моторное или трансмиссионное масло.

Штоки гидроцилиндров втягивают внутрь цилиндров, выступающую часть штока покрывают защитной смазкой.

У кормоуборочных комбайнов снимают подборщик с измельчителем и устанавливают на копирующие башмаки и специальную подставку, смонтирован-

ную на каркасе подборщика. Жатки с тележками устанавливают на подставках. Сменный измельчающий аппарат со швырлялкой устанавливают на специальную подставку.

У свеклоуборочных комбайнов отсоединяют и снимают погрузочный элеватор корней; корпус элеватора ботвы поднимают до вертикального положения и привязывают к раме машины. Картофелеуборочные комбайны переводят в транспортное положение.

Под мотовила жаток уборочных машин длиной более 3 м следует устанавливать разгружающие опоры через каждые 2 м.

Хранение почвообрабатывающих, посевных и посадочных машин Балластные ящики дисковых луцильников, дисковых борон и кольчатых катков освобождают от земли, из водоналивных катков сливают воду. Под рабочие органы плугов и культиваторов, кольчатые и водоналивные катки устанавливают прокладки. Батареи дисковых луцильников и борон поднимают и устанавливают в транспортное положение.

Звенья зубовых, ножевых и других борон отсоединяют от ваг и покрывают защитной смазкой, укладывают на подкладки в штабель высотой не более 1 м. Ваги покрывают защитной смазкой и складывают на подкладки возле борон. Под колеса и заделывающие органы посевных и посадочных машин, опущенные в рабочее положение, устанавливают подкладки.

Крышки и заслонки семенных бункеров и ящиков машин закрывают. Режущие кромки сошников, металлические семя- и тукопроводы, наружные детали высевающих, туковысевающих, вычерпывающих и посадочных аппаратов, а также резьбы регулировочных винтов и шарнирных соединений покрывают защитной смазкой.

Хранение машин, предназначенных для внесения удобрений и ядохимикатов. Банки, емкости, бункера, баки, трубо- и тукопроводы машин очищают и промывают до полного удаления остатков удобрений и ядохимикатов. После мойки поверхности машин обдувают сжатым воздухом до полного удаления влаги. Консервацию внутренних полостей рабочих емкостей и резервуаров следует промывать летучими ингибиторами (методом распыления или в виде водного раствора) или преобразователями ржавчины. После консервации внутренних поверхностей крышки, заслонки, люки емкостей и баков закрывают. Очищают, подвергают консервации и сдают на хранение в склад или в специально отведенное помещение.

Хранение землеройно-мелиоративных машин. Рабочие органы машин (землеройного типа, ковшовые, фрезерные, роторные и др.) окрашивают или покрывают защитной смазкой. Электродвигатели и двигатели внутреннего сгорания машин подготавливают к хранению в соответствии с эксплуатационной и конструкторской документацией.

Составные части насосных, станций, дождевальных машин, агрегатов и установок, разборные и гибкие трубопроводы, требующие хранения в закрытых помещениях, демонтируют, подготавливают к хранению и сдают на

склад. Допускается длительное хранение широкозахватных установок и агрегатов на открытой площадке без разборки трубопроводов и транспортных колес при условии их фиксации тормозами и расчаливания. Трубы от насосных станций следует хранить на отведенных под навесом площадках в штабелях. Все внутренние полости машин (насосы, трубопроводы, всасывающие и напорные шланги и др.) освобождают от остатков воды. Сливные отверстия закрывают ингибированной бумагой, а пробки сдают на склад.

5.5 Организация работ на машинном дворе

Организационно-технологическая схема проведения работ на машинном дворе показана на рисунке 5.2.

Работа на машинном дворе организуется следующим образом.

Доставленную на машинный двор технику, очищенную и комплектную, принимают от тракториста-машиниста (руководителя подразделения) заведующий машинным двором. В зависимости от срока дальнейшего использования машины после мойки направляют на кратковременное или длительное хранение. В случае разукрепления машины заведующий машинным двором составляет акт с указанием недостающих составных частей и сумму причиненного ущерба. Оформленный акт передается в администрацию главному инженеру. Один экземпляр акта остается у заведующего машинным двором – для принятия соответствующих мер. С машинного двора техника выдается только в комплектном виде.

Сельскохозяйственные машины, требующие ремонта, направляют в зону ремонта или устанавливают на кратковременное хранение. Перед ремонтом определяют техническое состояние машин, номенклатуру и количество узлов и деталей, подлежащих ремонту или замене, объем разборочно-сборочных работ.

Сельскохозяйственную технику подготавливают к хранению на посту консервации. Здесь проводят внутреннюю консервацию двигателей, узлов трансмиссии, гидравлической и топливной систем, наружную консервацию рабочих органов и незащищенных от коррозии поверхностей машин, подготавливают к хранению снятые сборочные единицы и детали.

Комплектование и технологическую настройку машинно-тракторных агрегатов проводят при подготовке машин к полевым работам на специальной площадке с использованием различных приспособлений.

При поступлении новых сельскохозяйственных машин в разобранном виде осуществляют их досборку и регулировку. В необходимых случаях собранную технику обкатывают и устраняют выявленные дефекты. После этого машину передают в эксплуатацию или устанавливают на хранение.

На специальной площадке машинного двора проводят разборку списанных машин на сборочные единицы и детали. После мойки и диагностирования годные детали и узлы сдают на склад для повторного использования в хозяйстве, а детали и узлы, выработавшие свой ресурс, отправляют в металлолом

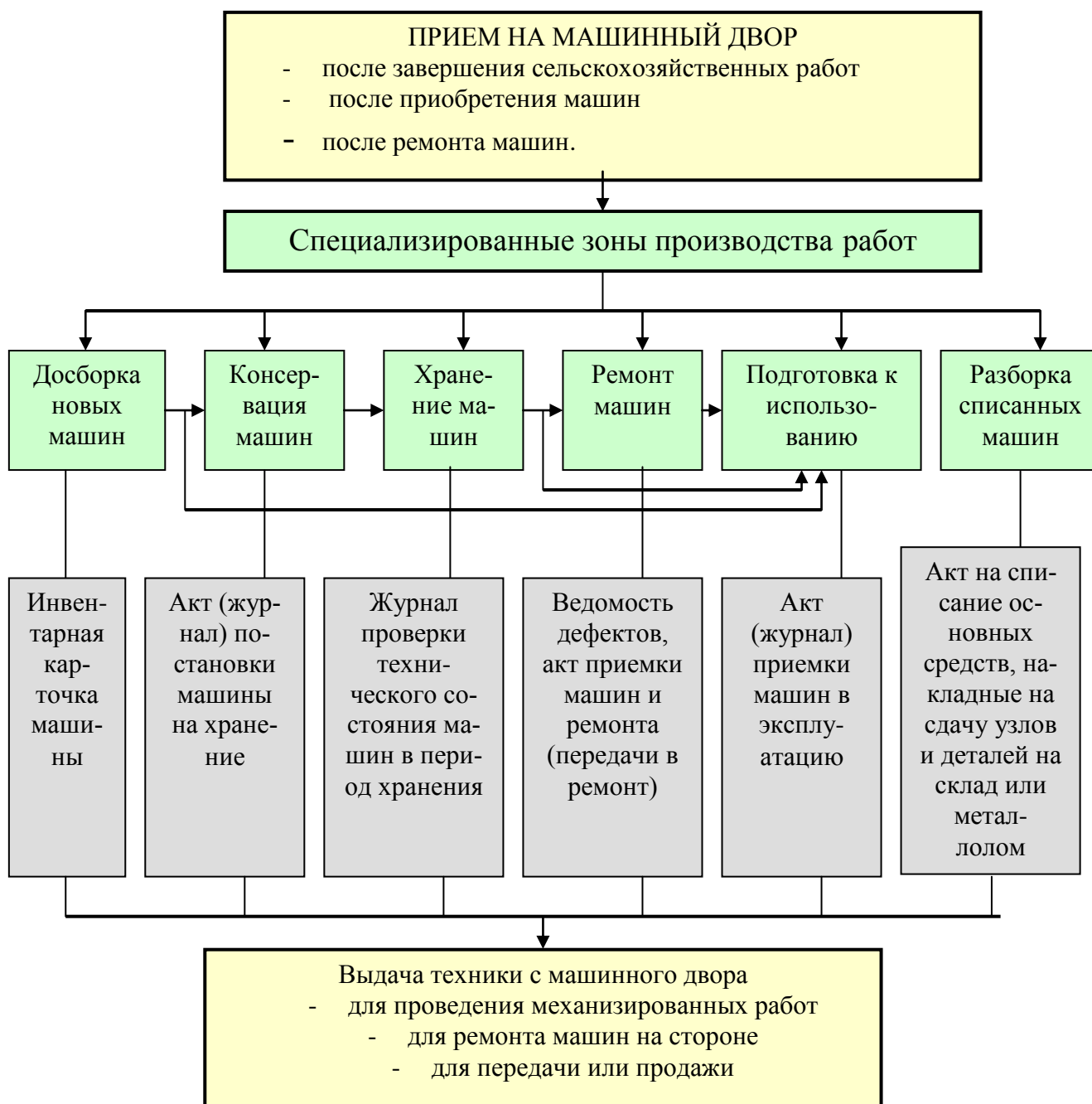


Рисунок 5.2 Технологическая схема проведения работ на машинном дворе

Технология производства работ на машинном дворе определяется действующими нормативными документами.

На всю сельскохозяйственную технику, находящуюся на машинном дворе, должны быть заведены инвентарные карточки. Прием на машинный двор и выдача с него тракторов, комбайнов и сложных самоходных сельскохозяйственных машин осуществляются по приемо-сдаточным актам (формы 1 и 2), а других сельскохозяйственных машин и орудий – по инвентарным карточкам и журналу, где отмечают техническое состояние и комплектность машин. Данные о проверке технического состояния машин в период хранения отмечают в журнале проверок (форма 3).

Утверждаю

(наименование сельскохозяйственного предприятия)

(должность)

(подпись)

« __ » _____ 20__ г.

А К Т

постановки машин на хранение

№ _____ « __ » _____ 20__ г.

Мы, нижеподписавшиеся, составили настоящий акт в том, что

должность, Ф., И., .О.

сдал, а ответственный за хранение _____
должность, Ф., И., .О.

принял _____
наименование

марка, инвентарный номер машины и ее техническое состояние:

на ходу, требует ремонта, подлежит списанию

Характеристика основных сборочных единиц и деталей

Наименование	Подлежит замене	Требует		Примечание
		ремонта	технического обслуживания	

При постановке машины на хранение

а) сданы на склад

Наименование	сборочных	единиц	деталей,	инструмента	Количество

б) отсутствуют

Наименование	сборочных	единиц	и деталей,	инструмента	Количество

Качество подготовки, установки машины и ее консервации:

(фактическое соответствие требованиям стандарта)

Сдал _____
(подпись)

Принял _____
(подпись)

Примечание. Акт составляется в двух экземплярах: один экземпляр хранится у ответственного за хранение, второй в бухгалтерии.

А К Т

№ _____

« ___ » _____ 20__ г.

Мы, нижеподписавшиеся, составили настоящий акт в том, что ответственный за хранение _____
(должность, Ф., И., .О.)

сдал _____
(наименование, марка, инвентарный номер машины))

принял _____
(должность, Ф., И.,.О.)

Техническое состояние _____
(новая, после ремонта, требует ремонта, технического обслуживания и т. д.)

Машина укомплектована следующим инструментом:

Наименование	Количество

Сдал _____
(подпись)

Принял _____
(подпись)

П р и м е ч а н и е. Акт составляется в двух экземплярах: один – остается у лица, выдавшего машину, второй – у принявшего машину.

Ж у р н а л

проверок технического состояния машин в период хранения

Дата проверки	Наименование, марка машины	Инвентарный хозяйственный номер	Замеченные недостатки и принятые меры по их устранению	Подписи	
				выполнил техническое обслуживание (должность, Ф.И.О.)	Проверил (ответственный за хранение Ф. И. О.)
1	2	3	4	5	6

Рисунок 5.3 Формы документов на машинном дворе

Ответственность за сохранность сельскохозяйственной техники, находящейся на машинном дворе, возлагается на заведующего машинным двором, в бригадах (отделениях) на руководителя (заместителя) производственного подразделения. Должность заведующего машинным двором вводится в хозяйствах, имеющих 35 и более тракторов и самоходных машин.

Среднегодовая численность P рабочих машинного двора рассчитывается по формуле

$$P = T_T / \Phi_p, \quad (5.10)$$

где T_T - общая годовая трудоемкость работ, чел.-ч.;
 Φ_p - годовой фонд времени одного рабочего.

$$\Phi_p = D_p T \gamma, \quad (5.11)$$

где D_p - число рабочих дней в году;
 T - продолжительность рабочего дня, ч;
 γ - коэффициент, учитывающий потери рабочего времени (0,95).

Общая годовая трудоемкость работ (T_T) равна сумме трудоемкостей (в чел.-ч.) по отдельным видам работ по всем группам машин, закрепляемых за машинным двором, и определяется по формуле

$$T_T = T_{xp} + T_{Tp} + T_{Дб} + T_{no} + T_{ка} + T_{рб}, \quad (5.12)$$

где T_{xp} – трудоемкость комплекса работ по техническому обслуживанию при хранении;
 T_{Tp} – трудоемкость работ по текущему ремонту сельскохозяйственных машин;
 $T_{Дб}$ – трудоемкость работ по досборке новых комбайнов и
 T_{no} – трудоемкость работ по переоборудованию машин;
 $T_{ка}$ – трудоемкость работ по комплектованию и настройке машинно-тракторных агрегатов;
 $T_{рб}$ – трудоемкость работ по разборке списанных машин.

Трудоемкость технического обслуживания при хранении (T_{xp}) складывается из трудоемкостей работ по обслуживанию машин при подготовке их к хранению, при снятии с хранения и трудоемкости технического обслуживания в процессе хранения. При расчете T_{xp} для конкретной марки машин необходимо учи-

тывать коэффициент охвата хранением (коэффициент повторности постановки на хранение).

При определении трудоемкости текущего ремонта T_{xp} сельскохозяйственных машин число машин и трудоемкость работ могут быть найдены двумя методами.

Первый вариант. Число машин, подлежащих ремонту, определяется по коэффициенту охвата ремонтом. В этом случае трудоемкость работ определяется на основании нормативов годовой трудоемкости проведения текущего ремонта по маркам машин.

Второй вариант. Число машин, подлежащих ремонту, определяется по завершении их использования на основании данных технического состояния, а трудоемкость рассчитывается с учетом сложности ремонта с использованием укрупненных норм времени на проведение работ.

Общая трудоемкость *досборки новых и разборки списанных машин $T_{дб}$* рассчитывается с использованием соответствующих нормативов, а при их отсутствии - устанавливается в размере 1,5...2 чел.-ч. на 100 машино-часов тракторных полевых работ. Трудоемкость *комплектования агрегатов, $T_{ка}$* , планируется из расчета 3...5 ч на 100 машино-часов тракторных полевых работ, для зерновых комбайнов – 6 ч, кукурузоуборочных – 16 ч на одну машину за сезон работы; на *модернизацию, изготовление приспособлений* – 3,5 ч на 100 машино-часов работы тракторов и комбайнов.

Число рабочих машинного двора можно также установить согласно Положению о машинном дворе колхозов, совхозов и других предприятий агропромышленного комплекса.

Для машинных дворов, на которых базируется вся техника хозяйства, численность работников определяется исходя из соотношения: один слесарь на 6...8 тракторов; для машинных дворов, на которых базируется сельскохозяйственная техника одного подразделения хозяйства соотношение составляет 1:10; для машинных дворов, на которых сосредоточена только сложная техника, а остальные сельскохозяйственные машины находятся в подразделениях хозяйства нужен один слесарь на 18...20 тракторов.

При коллективном подряде разрабатывается положение об оплате труда и материальном стимулировании, устанавливается порядок формирования коллективных фондов заработной платы и премирования. Уточняются показатели оценки годовых итогов деятельности машинного двора, определяются порядок предъявления претензий и формы материальной ответственности за невыполнение хозрасчетных (договорных) обязательств.

Устанавливается порядок материально-технического обеспечения. Организуются и обрабатываются устойчивые производственные связи (рисунок 5.4).



Рисунок 5.4 Схема производственных связей машинного двора с подразделениями хозяйства

5.6. Меры безопасности и охрана окружающей среды при проведении работ, связанных с хранением машин

При постановке сельскохозяйственной техники и оборудования на хранение выполняются различные виды работ: подъемно-транспортные, монтажные, демонтажные, очистительно-моечные и другие, связанные с применением различных видов нефтепродуктов, покрытий, кислот и ядовитых химикатов. Для каждого вида существуют общие и специфические правила техники безопасности, которые должны строго соблюдать все работники, занятые хранением машин.

К работе по подготовке и установке машин на хранение допускаются лица, прошедшие соответствующий инструктаж по безопасному выполнению всех видов работ, имеющие право на управление трактором или самоходной машиной, ознакомленные с правилами обращения с легковоспламеняющимися и ядовитыми жидкостями.

Место, предназначенное для подготовки машин к хранению, должно быть хорошо освещено. Переносные электрические лампы и электроинструменты включают в сеть напряжением до 12 В.

У тракторов, комбайнов и других самоходных машин рычаги коробки передач переводят в нейтральное положение, а педали, рычаги и другие органы механизмов управления – в нерабочее.

При подготовке к хранению жаток наибольшую опасность представляет режущий аппарат: очищать его руками категорически запрещается! Для этого следует использовать крючки и щетки. Прицепные машины ставят на хранение так, чтобы их сноры были направлены в сторону выезда, а навесные – так, чтобы к ним мог подъехать трактор. Зубовые бороны хранят в штабелях зубьями внутрь, в устойчивом положении, предотвращающем их падение или перемещение.

Все операции, связанные с техническим обслуживанием машин для устранения неисправностей, выполняют только после их полной остановки и при отключенном приводе.

Чтобы машина самопроизвольно не откатывалась при ее подъеме домкратом, под колеса подставляют колодки. При установке комбайнов и других крупногабаритных машин целесообразно пользоваться не одним, а двумя домкратами, которыми поднимают на небольшую высоту то одну, то другую сторону машины. Винтовые и реечные домкраты должны своевременно проходить техническое освидетельствование. Домкрат, у которого резьба винта или гайки изношена более чем на 20 %, к эксплуатации не допускается.

Сматывая канат или цепь с барабана подъемного механизма, на последнем оставляют полтора-два витка. По окончании работы и перерывах запрещается оставлять груз подвешенным. Нельзя подталкивать груз крюком подъемного меха-

низма, а также отрывать крюком груз, примерзший к земле или углубленный в землю.

При шланговой мойке пост устраивают так, чтобы струи воды не достигли открытых токонесущих проводников и оборудования, давление воды в пистолете должно быть 1,2...1,6 МПа (12...16 кг/см²). Увеличивать давление не следует, так как при этом шланг может вырваться из рук и нанести травму. Площадки должны быть оборудованы гряземаслоуловителем.

Перед началом мойки рабочий должен одеть спецодежду (сапоги, клеенчатый фартук из непромокаемой ткани и защитные очки). Во время мойки нужно следить за тем, чтобы около машины не находились посторонние лица, так как сильная струя воды может привести к несчастному случаю.

При использовании пароводоструйного очистителя следует соблюдать осторожность, так как горячая вода и пар могут быть источником ожогов. Насосные установки и пароводоструйный очиститель перед эксплуатацией надежно заземляют.

Мыть отдельные детали следует только в предназначенной для этого ванне. Погружать тару с деталями в моечную ванну надо плавно, чтобы избежать разбрызгивания раствора: уровень моющего раствора при этом не должен доходить до края на 10...20 см.

Чтобы избежать большой концентрации паров моющих средств, ванны оборудуют крышками, которые открывают только во время мойки деталей.

При снятии с машин сборочных единиц и деталей, подлежащих складскому хранению, нужно соблюдать меры предосторожности: использовать устойчивые лестницы, стойки, деревянные щитки, специальные подкладки и другие приспособления.

При разборке сборочных единиц и деталей, в состав которых входят пружины, надо применять приспособления, исключая внезапное действие пружин. Звенья гусениц тракторов рекомендуется разбирать и собирать на специальных стендах и прессах. При разборке гусениц вручную нужно применять специальные выколотки.

Мелкие сборочные единицы разбирают и собирают на верстаках, а крупногабаритные – на специальных стендах или подставках, надежно фиксирующих сборочные единицы в устойчивом положении и обеспечивающих свободный доступ к нему со всех сторон. Выполнять разборочно-сборочные работы на полу запрещается. Для демонтажа и монтажа шин применяют специальные приспособления и съемники.

Перед нанесением консервационного покрытия и краски надо тщательно очистить поверхности от ржавчины, грязи, окалины, влаги и масла при помощи скребков, электрощеток, пневмощеток, химических средств.

Участки окраски и нанесения консервационных покрытий следует располагать в одноэтажных зданиях, у наружной стены с оконными проемами. Нельзя

размещать окрасочные цехи в подвальных или цокольных помещениях. Склады лакокрасочных материалов помещают в отдельно стоящих зданиях. Участки и склады лакокрасочных и консервационных материалов обеспечивают соответствующими технологическими инструкциями и плакатами по санитарной гигиене, технике безопасности и пожарной безопасности, которые вывешивают на видных местах.

Помещения, предназначенные для проведения работ по окраске и консервации машин, должны иметь два выхода и приточно-вытяжную вентиляцию. В этих помещениях запрещается курить, пользоваться паяльными лампами. Выполнять электро- и газосварочные работы.

Хранить лакокрасочные и консервационные материалы в производственных помещениях не допускается. На рабочих местах можно хранить только необходимое количество материалов в готовом к употреблению виде, не превышающее сменную потребность. Рабочие, выполняющие операции по нанесению защитных покрытий, допускаются к работе только после проведения инструктажа и проверки знаний по технике безопасности и противопожарным мероприятиям специальной квалификационной комиссией.

При подготовке аккумуляторных батарей к хранению необходимо соблюдать соответствующие меры безопасности. Во избежание взрыва гремучего газа, накапливающегося в элементах аккумулятора и особенно при закупоривании отверстий в пробках, при наружном осмотре нельзя пользоваться открытым огнем. Для этой цели применяют переносную лампу напряжением 12 или 36 В. Участок для обслуживания аккумуляторов состоит из трех постов: для ремонта аккумуляторов, зарядки и их хранения. В связи с тем, что при зарядке и ремонте аккумуляторных батарей в воздухе производственных помещений могут скапливаться вредные выделения в виде свинцовой пыли и паров серной кислоты, помещение для зарядки должно быть оборудовано самостоятельной приточно-вытяжной вентиляцией, не связанной с общей системой вентиляции здания, и стеллажами для установки на них аккумуляторов. При зарядке аккумуляторов запрещается курить, применять открытый огонь и проводить работы, вызывающие искры.

Пролитые на землю топливо и смазочные материалы засыпают песком, а пропитанный нефтепродуктами песок собирают и удаляют. Запрещается разводить огонь в секторах хранения на территории машинного двора. Обтирочные концы, тряпки и ветошь после употребления нужно складывать только в металлические ящики с крышками и в конце смены выносить из цеха в специально отведенные места.

Кроме того недопустимо стекание сточных вод с территории машинного двора в близлежащие реки и водоемы.

Контрольные вопросы

- 1. В чем заключаются особенности хранения сельскохозяйственной техники?*
- 2. Какие виды и способы хранения машин применяются в сельскохозяйственных предприятиях?*
- 3. Где хранятся машины при различных типах ремонтно-обслуживающей базы?*
- 4. Какие основные элементы включает в себя машинный двор?*
- 5. Как рассчитывается величина площадки для открытого способа хранения машин?*
- 6. Какое основное содержание технологического обслуживания машин при подготовке их к длительному хранению?*
- 7. Какие основные операции выполняют при техническом обслуживании машин в период хранения и какова их периодичность?*
- 8. Каковы характерные особенности технологии хранения отдельных видов машин (тракторов, комбайнов, почвообрабатывающих, мелиоративных машин и машин, предназначенных для внесения удобрений и ядохимикатов)?*
- 9. Как организуется работа на машинном дворе и какая применяется при этом документация?*
- 10. Из каких составляющих складывается общегодовая трудоемкость работ на машинном дворе и как определяется численность рабочих?*
- 11. В каких производственных связях должен находиться машинный двор?*
- 12. Какие меры безопасности и охраны окружающей среды должны выполняться при хранении машин?*

6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАШИН ТОПЛИВОМ И СМАЗОЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

6.1. Назначение и общая организация нефтехозяйства

Нефтехозяйство сельхозпредприятия – специализированное подразделение, представляющее собой совокупность инженерных сооружений, оборудования, технических средств и исполнителей, предназначенных для выполнения операций снабжения нефтепродуктами, их транспортирования, приема, отпуска, хранения и заправки машин.

Нефтехозяйство осуществляет следующие функции: получение нефтепродуктов из снабжающей базы (БНС); доставку нефтепродуктов в хозяйство; их хранение на центральном складе (ЦНС) или стационарном посту заправки (СПЗ); заправку МТП топливом и смазочными материалами, а также отпуск нефтепродуктов на другие производственные нужды; учет расходования нефтепродуктов в хозяйстве; сбор отработанных масел и сдачу их на регенерацию; контроль качества нефтепродуктов; поддержание нефтескладского оборудования в исправном состоянии путем проведения технического обслуживания; разработка и выполнение мероприятий по сокращению количественных и качественных потерь топлива и смазочных материалов.

Существуют различные схемы обеспечения машин ТСМ в сельскохозяйственных предприятиях.

В том случае, если расстояние от центральной усадьбы до подразделений хозяйства не превышает 10...15 км и состояние дорог хорошее, предпочтителен централизованный вариант (рисунок 6.1).

В условиях крупных хозяйств, где каждое подразделение находится на хозяйственном расчете и имеет собственную материально-техническую базу, используют автономный способ организации нефтехозяйства. Он может быть с центральным нефтескладом и без него (рисунок 6.2). При этом способе тракторы и комбайны заправляются на своих стационарных постах заправки, где хранится производственный запас ТСМ. В напряженные периоды полевых работ при многосменной работе заправку тракторов комбайнов производят непосредственно в поле с помощью передвижных заправочных агрегатов МЗ.

Заправку автомобилей и близработающих тракторов производят на ЦСПЗ, расположенном на центральной усадьбе.

Во многих случаях применяется комбинированный способ (рисунок 6.3), сочетающий в себе два предыдущих. Этот способ характерен для ремонтно-обслуживающей базы типа Б.

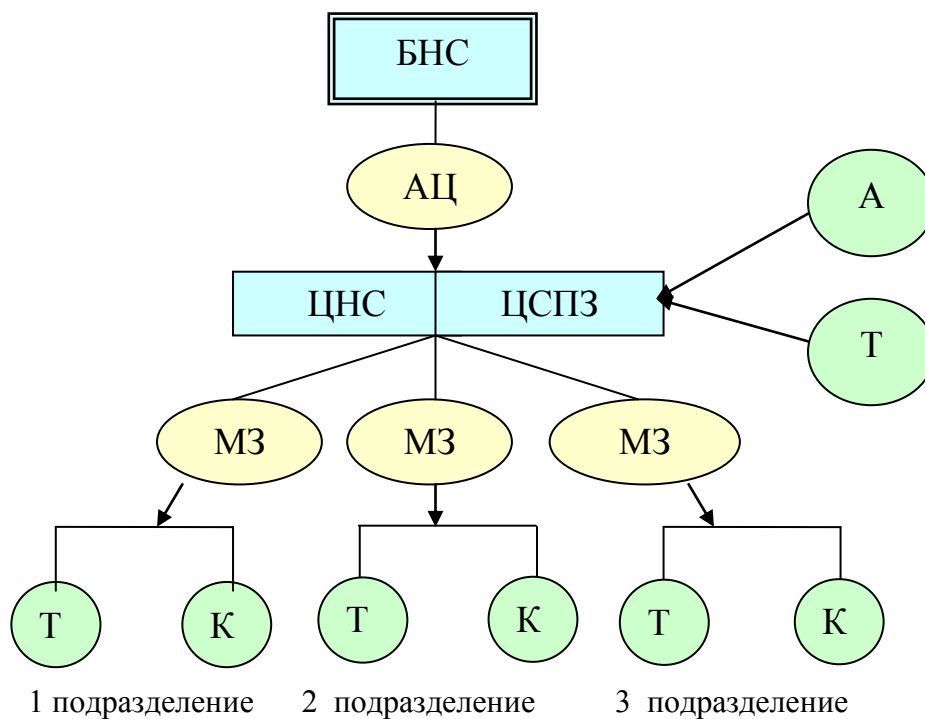


Рисунок 6.1. Схема централизованного (передвижного) способа обеспечения машин ТСМ:

БНС – база нефтеснаба; ЦНС – центральный нефтесклад хозяйства;
 АЦ – цистерна для доставки нефтепродуктов;
 ЦСПЗ – центральный стационарный пост заправки;
 Т, К, А – соответственно тракторы, комбайны, автомобили.

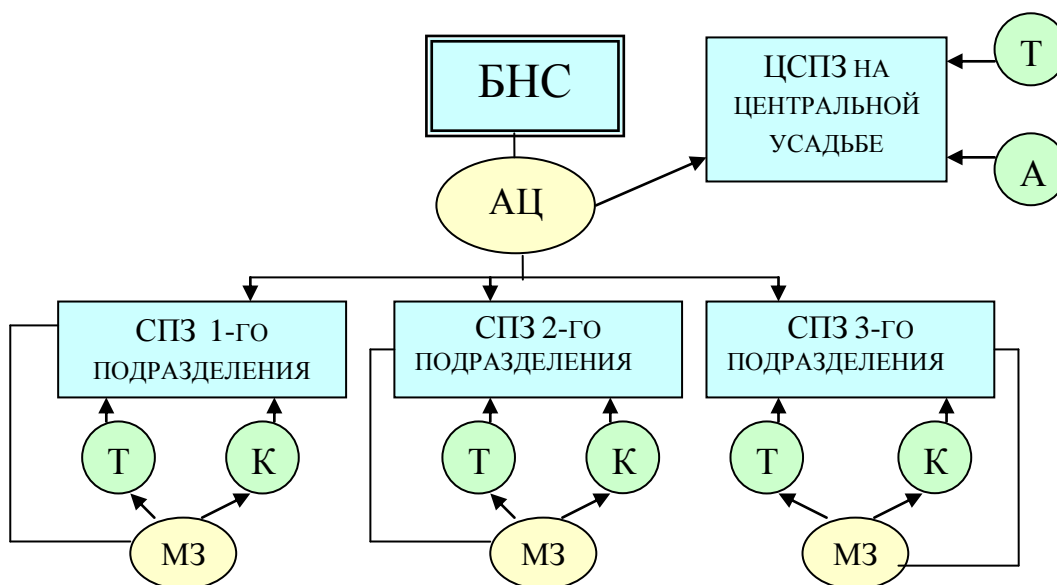


Рисунок 6.2. Схема автономного способа обеспечения машин ТСМ

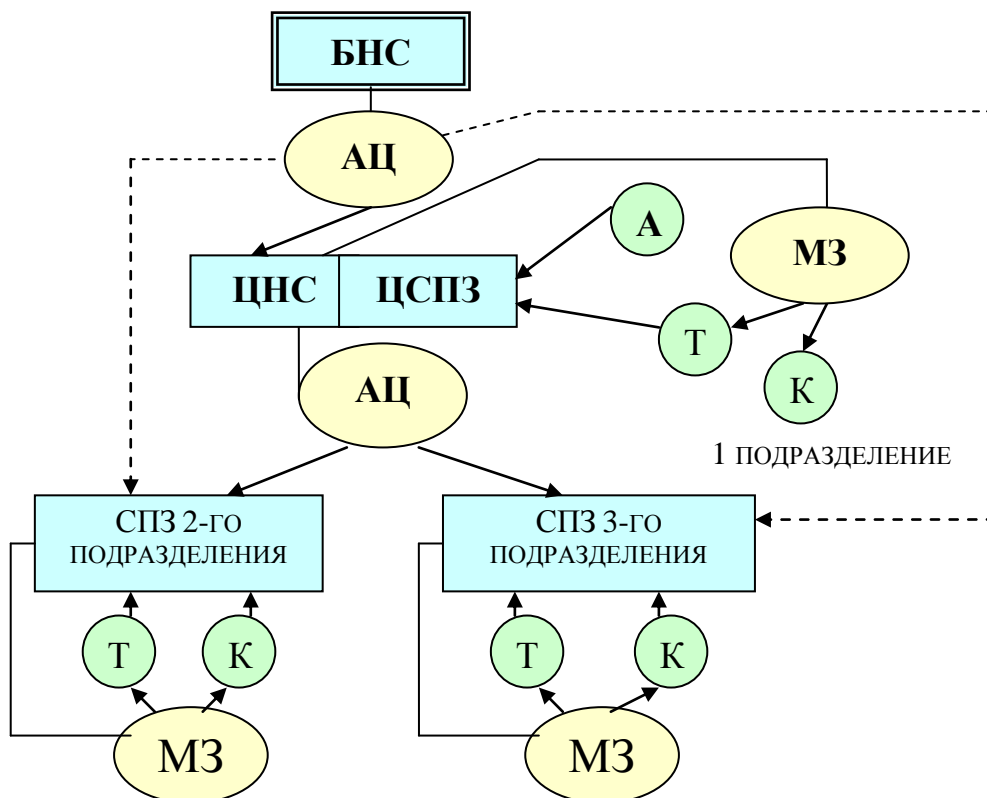


Рисунок 6.3. Схема комбинированного способа обеспечения машин ТСМ

На рисунке 6.4 показана зависимость эксплуатационных затрат S (в ценах 1990 года) на заправку тракторов и комбайнов в зависимости от расстояния (радиуса обслуживания R) и способа заправки.

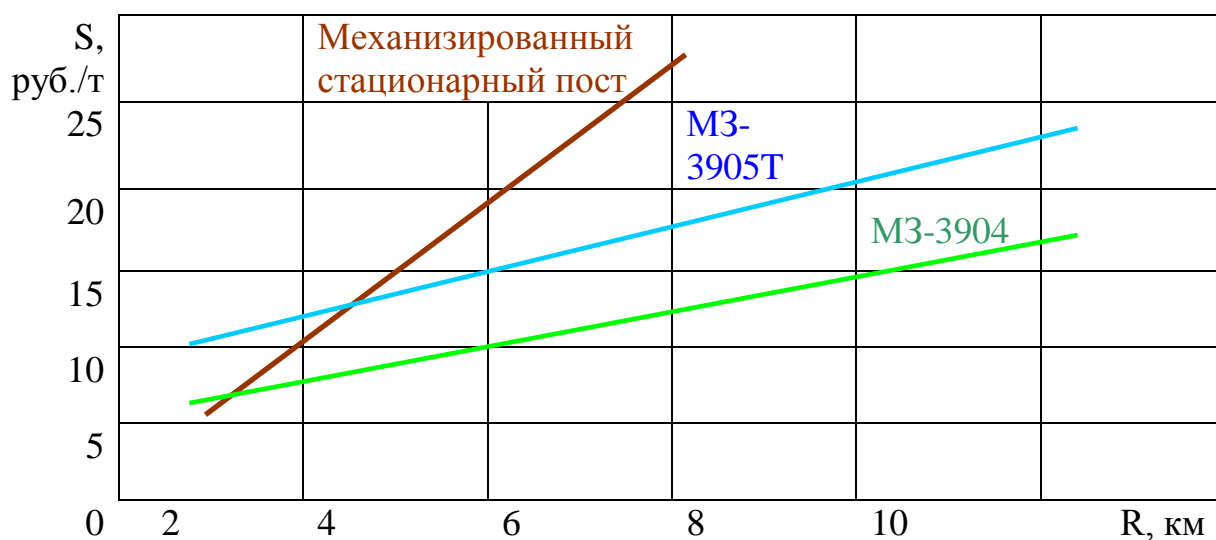


Рисунок 6.4 Изменение суммарных эксплуатационных затрат на заправку тракторов и комбайнов в зависимости от радиуса обслуживания и вида заправочных средств.

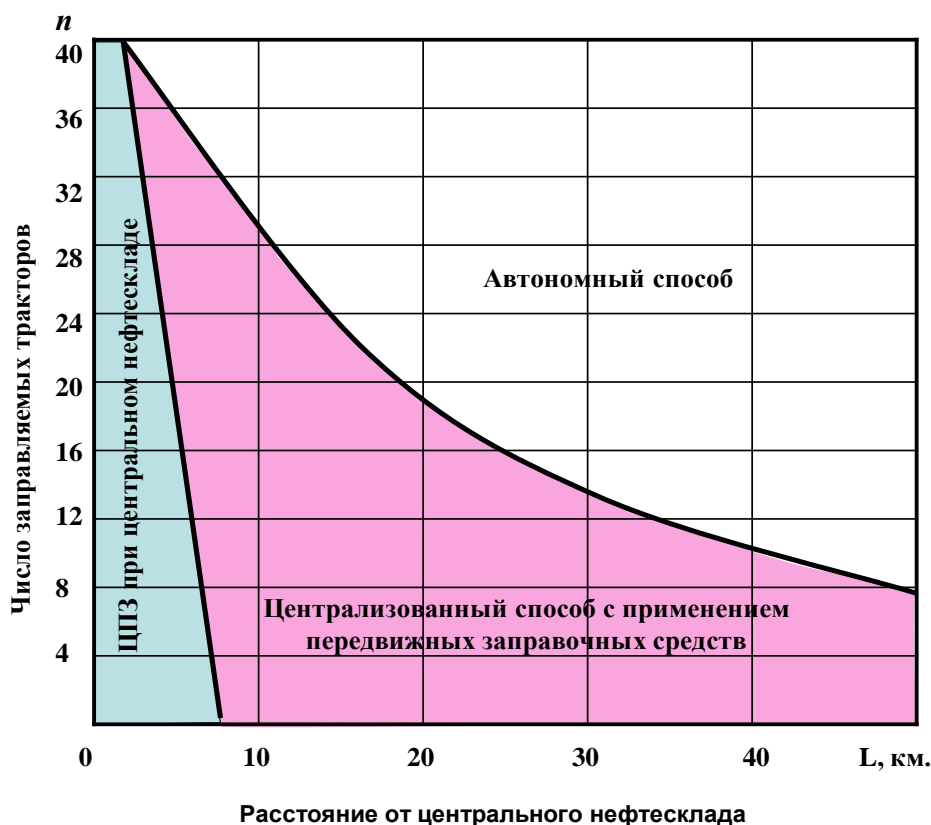


Рисунок 6.5. Номограмма для выбора способа обеспечения машин ТСМ

При выборе того или иного способа обеспечения машин ТСМ необходимо стремиться к минимуму эксплуатационных затрат. Зависят они от многих факторов, в том числе от видов имеющихся средств, от расположения подразделений сельскохозяйственного предприятия, от численного состава машинно-тракторного парка, от состояния дорог и т.д.

Зависимость способа организации заправки тракторов и комбайнов от их численности n и местонахождения от центрального нефтесклада L показана на номограмме (рисунок 6.5).

6.2. Определение общей и календарной потребности хозяйств в нефтепродуктах

Рациональное использование нефтепродуктов, осуществление режима экономии основываются на нормах и нормативах их расхода.

Норма расхода нефтепродуктов – показатель затрат нефтепродуктов, необходимых для выполнения единицы работы (продукции) для определенных условий эксплуатации МТА.

Норматив расхода – показатель максимально допустимого количества нефтепродуктов на производства единицы продукции в соответствующих условиях.

Нормы расхода топлива подразделяются на индивидуальные и групповые. Индивидуальные нормы- это нормы расхода соответствующего нефтепродукта

определенным агрегатом (машиной, установкой) на выполнение единицы объема работы применительно к конкретным условиям производства. Они предназначены для составления технологических карт возделывания и уборки сельскохозяйственных культур, контроля за их расходом машинно-тракторными агрегатами, для установления потребности в нефтепродуктах на выполнение конкретных производственных процессов.

Групповая норма - средневзвешенная величина расходов соответствующего вида нефтепродукта на производство единицы планируемого или фактического объема одноименных работ.

Индивидуальные нормы расхода топлива на технологические и транспортные тракторные работы устанавливаются в хозяйствах с учетом достигнутых прогрессивных показателей удельных расходов нефтепродуктов и внедряемых мероприятий по его экономии. В новых хозяйственных условиях (арендные, фермерские хозяйства) индивидуальные нормы служат ориентиром для эффективного использования нефтепродуктов. При определении индивидуальных норм расхода нефтепродуктов на механизированных полевых работах в хозяйствах необходимо учитывать нормообразующие факторы, определяемые при паспортизации полей: тип, подтип и механический состав почвы, конфигурацию участков, длину гона, рельеф, удельное сопротивление почвы и др., а при определении норм на выполнение тракторно-транспортных работ – вид и состояние груза, состав и скорость движения агрегатов, способ и средства погрузочно-разгрузочных операций, дорожные условия, расстояние перевозки.

Нормы расхода нефтепродуктов на работу автомобилей устанавливаются раздельно по бензину, дизельному топливу и сжиженному газу. Нормы расхода масел и смазок устанавливаются в процентном отношении к основному топливу.

Годовая G_T (сезонная или месячная) потребность в основном топливе складывается из следующих составляющих:

$$G_T = G_1 + G_2 + G_3 + G_4 + G_5 + G_6, \quad (6.1)$$

где G_1 - потребность в топливе на выполнение механизированных работ (определяется из технологических карт на возделывание и уборку сельскохозяйственных культур), т;

G_2 - потребность в топливе на холостые переезды и подготовку агрегатов, т;

(принимают $G_2 = \frac{7,7}{100} \cdot G_1$);

G_3 - потребность в топливе на техническое обслуживание тракторов и других сельскохозяйственных машин, т; G_3 зависит от марочного состава МТП, но в среднем составляет 0,20...0,25 % от G_1 ;

G_4 - расход топлива на обкатку отремонтированных или новых тракторов, т.

Определяется исходя из годового плана ремонтов тракторов и норм расхода топлива на ремонт и обкатку (таблица 6.1);

G_5 - потребность в топливе на работу самоходных машин, т. Определяется исходя из планируемого объема выполняемых ими работ и норм расхода топлива (из технологических карт);

G_6 - потребность в топливе на работу стационарных двигателей или установок, т. Определяется по времени их использования в часах и нормам часового расхода топлива для конкретного двигателя.

Таблица 6.1. Норма расхода дизельного топлива и масла на ремонт и обкатку тракторов, кг

Марки тракторов	Капитальный ремонт		Текущий ремонт	
	топливо	масло	топливо	масло
К-701	213,6	47,7	138,2	35,3
ВТ-100, Т-150К, Т-4А, Т-100М	224,9	47,7	144,5	35,3
ДТ-75, ДТ-75М, ДТ-75Н, ДТ-175С	198,0	40,0	120,8	30,3
МТЗ-80/82, ЮМЗ-6, Т-54В, Т-70С	120,0	27,1	110,6	24,3
Т-40М	110,0	21,0	67,0	15,0
Т-25А, Т-16М	55,5	7,3	34,0	5,5

Потребность хозяйства в других видах топливо-смазочных материалов определяется в процентном отношении к основному топливу (таблица 6.2).

Таблица 6.2. Усредненные нормы расхода смазочных материалов и пускового бензина

Наименование ТСМ	Нормы расхода, в % к основному топливу
Моторное масло	5,5
Трансмиссионное масло	1,5
Консистентные смазки	0,07
Пусковой бензин	1,0

6.3 Определение производственного запаса нефтепродуктов. Расчет вместимости резервуарного парка нефтехозяйства

Для центральных нефтескладов сельскохозяйственных предприятий принято определять производственный запас топлива $G_{пз}$, исходя из годовой потребности G_T . Причем, в условиях хорошей организации производства и развитой се-

ти автомобильных дорог, по которым осуществляется доставка нефтепродуктов, производственный запас равен:

$$G_{nz} = (0,08...0,10) G_{Г}. \quad (6.2)$$

В условиях бездорожья - $G_{nz} = (0,15...0,20) G_{Г}. \quad (6.3)$

Для стационарных постов заправки бригад и отделений производственный запас топлива должен составлять 8...10-суточную потребность в самый напряженный месяц, т. е.

$$G_{nz} \approx \frac{1}{3} G_{мес. max}, \quad (6.4)$$

где $G_{мес. max}$ – максимальная месячная потребность в топливе, т.

При оперативном контроле запасов хранящегося топлива устанавливается нижний уровень G_{min} (точка заказа), исходя из страхового запаса.

Страховой запас топлива $G_{cmp.}$ на нефтескладе определяется по формуле:

$$G_{cmp} = (\lambda_G - 1) G_{сум} t_D^\gamma, \quad (6.5)$$

где λ_G - коэффициент неравномерности суточного расхода топлива (отношение максимального к среднему);

$G_{сум}$ - средний суточный расход топлива, т;

t_D - время задержки заказа, суток;

γ - эмпирический показатель степени.

В зависимости от принятого расчетного периода рекомендуется принимать следующие значения λ_G и γ .

Таблица 6.3 Значения коэффициентов λ_G и γ .

Коэффициент	Годовой период (365 дней)	Месячный период (30 дней)	
		весенне-летний	осенне-зимний
λ_G	4	2	2
γ :			
при t_D до 5 суток	1	1	1
при t_D более 5 суток	0,75...0,83	0,75...0,83	0,25

Точка заказа (минимальный запас топлива G_{min}) на нефтескладе определяется из выражения:

$$G_{min} = G_{cmp} + G_{сум} t_D \quad (6.6)$$

Вместимость резервуарного парка нефтесклада (или стационарного поста заправки) для основного топлива рассчитывают по формуле

$$V_T = \frac{G_{nz}}{\rho \cdot k_3}, \quad (6.7)$$

где ρ - плотность топлива, т/м³; (для дизельного топлива в расчетах принимают 0,82 т/м³);

k_3 - коэффициент заполнения резервуаров ($k_3 = 0,95$).

Вместимость емкостей для хранения смазочных материалов находят из соотношения

$$V_{\text{м}} = V_{\text{Т}} \frac{k_{\text{м}}}{100}, \quad (6.8)$$

где $k_{\text{м}}$ - норма расхода соответствующего смазочного материала (или пускового бензина) в отношении к основному топливу, % (таблица 6.2).

По подсчитанным значениям подбираются резервуары или иные емкости для хранения ТСМ. При этом, для обеспечения необходимого отстоя топлива, число резервуаров должно быть не менее двух. Основное топливо хранят в резервуарах следующих типов: Р5, Р10, Р25, Р50, Р75, Р100 (цифра определяет вместимость резервуара в м³).

Для хранения смазочных материалов зачастую используют металлические бочки вместимостью 100 и 200 литров.

Определившись с требуемой вместимостью резервуарного парка, подбирают необходимый проект (или вариант реконструкции) нефтесклада.

6.4 Нефтесклады и стационарные посты заправки

Нефтесклад – это совокупность сооружений, оснащенных оборудованием для приема, хранения и отпуска всех видов нефтескладов. Для сельскохозяйственных предприятий разработаны типовые проекты складов вместимостью 40, 80, 150, 300, 600 и 1200 м³. Проектами предусмотрены три варианта расположения резервуаров – наземный, подземный и смешанный. В таблице 6.4 приводятся основные технические характеристики нефтескладов.

В состав каждого нефтесклада входят: операторская, бытовые помещения, резервуарный парк, маслосклад, приемо-раздаточные устройства, устройства для слива отстоя, топливо- и маслораздаточные колонки, противопожарное оборудование. Схема планировки нефтесклада показана на рисунке 6.7.

Прием и перекачку нефтепродуктов из автоцистерн в резервуары и обратную их выдачу в автоцистерны и заправочные агрегаты осуществляют с помощью приемо-раздаточных устройств (стояков), снабженных счетчиками количества принимаемых и отпускаемых нефтепродуктов.

Резервуары нефтесклада, расположенные наземно, должны быть ограждены от остальной территории нефтесклада земляным валом для предотвращения растекания топлива в аварийных ситуациях. Каждый резервуар должен быть снабжен дыхательным клапаном и плавающим топливоприемником.

Таблица 6.4 Основные технические показатели типовых проектов нефтескладов

Типовой проект	Вместимость нефтесклада, м ³	Занимаемая площадь, га	Вместимость резервуарного парка, м ³					Число раздаточных колонок			Число приемораздаточных устройств
			дизельного топлива	бензина	керосина	котельного топлива	масел	дизельного топлива	бензина	масел	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
704-2-11	40	0,18	20	15	5	-	-	1	2	-	2
704-2-12											
704-2-13	80	0,21	35	45	5	-	-	1	2	-	3
704-2-14											
704-2-15	150	0,25	75	45	5	-	-	1	3	-	3
704-2-16											
704-2-17	300	0,25	125	100	25	50	-	1	4	-	3
704-2-18											
704-2-19	600	0,45	275	175	25	50	60	1	5	3	3
704-2-20	1200	0,55	600	450	25	75	60	1	5	3	3

Для уменьшения нагрева наземных резервуаров солнечными лучами рекомендуется их окрашивать красками светло-голубых тонов, что существенно сокращает потери нефтепродуктов.

При подземном расположении следует покрывать поверхность резервуаров устойчивыми антикоррозионными материалами.

Исходя из технологических соображений, для дизельного топлива обычно устанавливают три резервуара: в одном топливо отстаивается, из другого отстоянное топливо выдают на заправку, а в третий сливают завозимое топливо.

Стационарные посты заправки состоят из топливозаправочного пункта и маслосклада. В подразделениях хозяйств рекомендуется использовать "Топливо-смазочный пункт" по типовому проекту 503-16 или топливо-раздаточную установку 03-9936 ГОСНИТИ. Если число тракторов в подразделении хозяйства превышает 24, то следует использовать две установки 03-9936А ГОСНИТИИ.

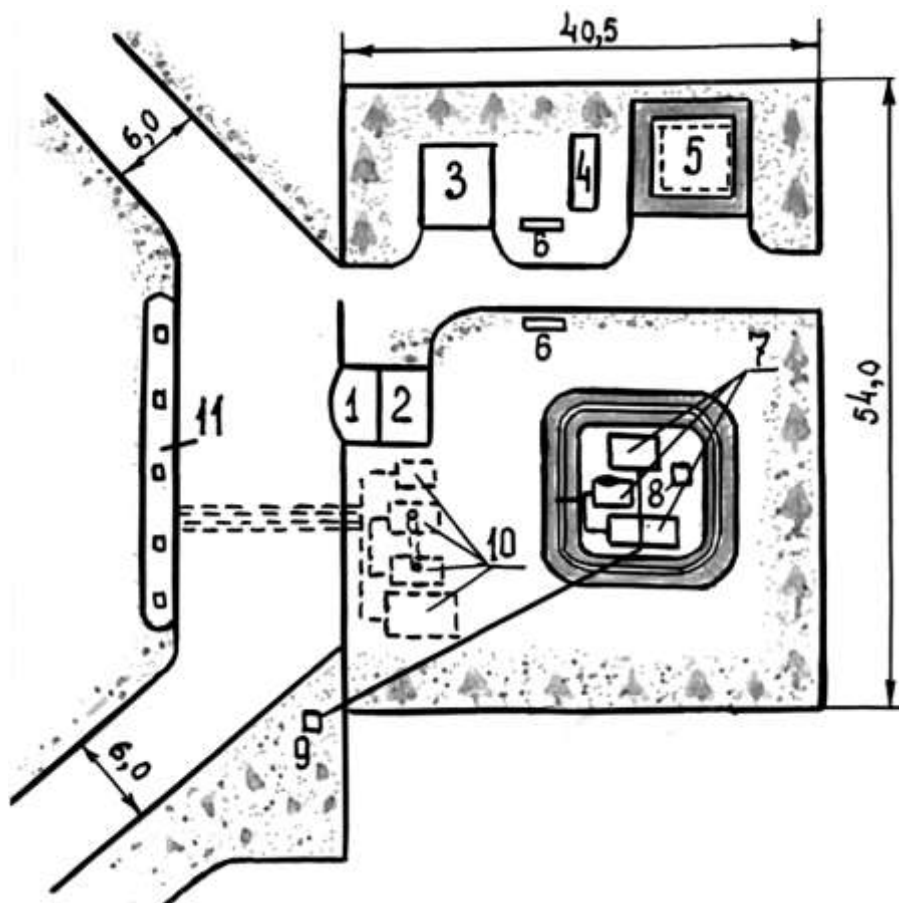


Рисунок 6.7 Схема планировки нефтесклада вместимостью 150 м³:
 1 – операторская; 2 – бытовые помещения; 3 – пожарный сарай;
 4 – грязеотстойник с бензоуловителем; 5 – пожарный резервуар;
 6 – пожарный щит; 7 – резервуары наземные; 8 – дождеприемный колодец; 9 – колодец для слива отстоя; 10 – резервуары подземные;
 11 – площадка с топливо- и маслораздаточными колонками.

В качестве средств заправки на стационарных постах при ЦНС и в бригадах используют топливораздаточные колонки КЭР-40-1 для дизельного топлива и КЭР-40-0,5, КЭД-40-0,5 для бензинов. Для выдачи масел применяют колонки 367М, 367МЗ и 3155. Последняя марка колонки предусматривает выдачу масла в подогретом состоянии. При работе с консистентными смазками используется пневматический солидолонагнетатель 03-1153А.

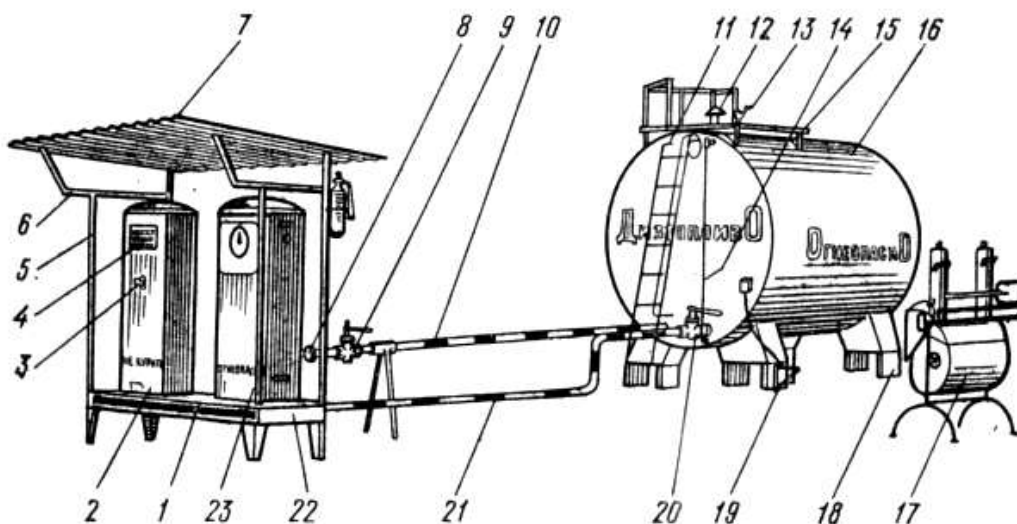


Рисунок 6.8 Топливозаправочная установка 03-9936 ГОСНИТИ:

1 – экономайзер; 2 – электрический шкаф; 3 – ходовое устройство; 4 – блок индивидуальных счетных устройств; 5 – стойка; 6 - опора для навеса; 7 – крыша; 8 – полумуфта; 9 – кран шаровой; 10 – труба для заполнения резервуара (приемная); 11 – вентиляционный патрубок; 12 – устройство для подъема топливоприемника; 13 – устройство для замера уровня топлива; 14 – площадка; 15 - резервуар; 16 – противопожарный стенд; 17 – подставка; 18 – заземляющее устройство; 19 – заземляющее устройство; 20 – тройник с шаровым краном; 21 – раздаточная труба; 22 – основание; 23 – топливо раздаточная колонка

Передвижные средства заправки, как указывалось выше, выпускаются двух видов: на шасси автомобилей (МЗ-3904) (рисунок 6.9) и тракторных прицепов (МЗ-3905Т).



Рисунок 6.9 Механизированный заправочный агрегат МЗ-3904

Модели агрегатов отличаются друг от друга только компоновкой отдельных узлов, вместимостью основной цистерны и дополнительных баков. Оборудование передвижных средств обеспечивает: доставку к месту работы тракторов и комбайнов в герметизированных емкостях дизельного топлива, моторных и трансмиссионных масел, пускового бензина, охлаждающей жидкости и консистентных смазок; заправку сельскохозяйственной техники соответствующими видами нефтепродуктов и воды; наполнение шин колесных тракторов, комбайнов и автомобилей сжатым воздухом; перекачивание дизельного топлива из одной емкости в другую при помощи насоса агрегата, минуя собственную цистерну. Насос и компрессор агрегатов типа МЗ-3904 приводятся в действие от двигателя автомобиля через коробку отбора мощности, у агрегатов на шасси тракторного прицепа – от гидросистемы трактора-тягача, либо от собственной энергетической установки с бензиновым двигателем.

Основные требования к заправке машин топливом и смазочными материалами заключаются в следующем: чистота заправляемых нефтепродуктов; быстрота и удобство заправки; максимально возможное устранение потерь нефтепродуктов; автоматизация учета выдаваемого топлива; пожарная безопасность.

Известны различные способы заправки машин топливом: самотеком; под избыточным давлением, создаваемым в емкостях заправочного агрегата; за счет разряжения, создаваемого в баке заправляемой машины; с помощью насоса. Особого внимания заслуживает способ заправки самотеком, где не требуется больших энергозатрат. Поэтому места расположения нефтескладов и стационарных постов заправок целесообразно выбирать на склонах с достаточным уклоном для обеспечения слива топлива из автоцистерн в резервуары нефтесклада и выдачи его потребителям без использования механических средств.

6.5 Техническое обслуживание оборудования нефтескладов

Правила технического обслуживания нефтескладского оборудования разработаны в соответствии с принятой в сельском хозяйстве планово-предупредительной системой. Они включают весь комплекс работ по техническому обслуживанию стационарного оборудования складов (очистительно - моечных, контрольно-регулирующих, крепежных, смазочных), проводимых в обязательном порядке по графику. Неисправности, возникающие в процессе эксплуатации между плановыми обслуживаниями, устраняются по разовым заявкам хозяйств.

Ежесменное техническое обслуживание заключается в подготовке оборудования к работе, контролирования герметичности всех соединений, работоспособности измерительных устройств, а также прослушивании работы всех агрегатов. У маслораздаточных колонок проверяют работоспособность включающего устройства и автоматического выключателя. Все работы, связанные с ЕТО возлагаются на работников нефтесклада или поста заправки.

При **первом техническом** обслуживании, кроме очистительных работ, проверяют и при необходимости регулируют натяжение приводных ремней; на-

дежность контактных зажимов и крепления агрегатов; давление, создаваемое насосом; подачу насоса; погрешность измерителя объема; работу газоотделителя, дыхательного клапана и раздаточного крана; при необходимости промывают или заменяют фильтроэлементы при перепаде давления на фильтре более 0,12 МПа.

При **втором техническом** обслуживании на заправочном оборудовании проверяют работу насоса и электродвигателя, заменяют при необходимости лопатки ротора насоса и смазку подшипников; проверяют работу отсчетного устройства, обращая особое внимание на работоспособность механизма возврата стрелок или роликов в нулевое положение. Из резервуаров сливают нефтепродукты, очищают и промывают их от загрязнений, проверяют на герметичность в соответствии с требованиями ТУ на данный тип резервуара.

При необходимости подкрашивают оборудование.

Периодичность номерного обслуживания заправочного оборудования задается в количестве отпущенного нефтепродукта или по времени. Так, ТО-1 проводят после отпуска 200 тыс. л. нефтепродукта, но не реже одного раза в три месяца; ТО-2 проводится в два раза реже.

Периодичность технического обслуживания резервуаров задается по времени: ТО-1 проводят через каждые 6 мес.. независимо от вида хранимого нефтепродукта, ТО-2 для резервуаров с дизельным топливом проводится один раз в год, для резервуаров с бензинами и маслами – один раз в два года. Кроме того, ТО-2 проводят каждый раз при смене сорта нефтепродукта в резервуаре.

Особенность технического обслуживания топливо- и маслораздаточных колонок, приемно-раздаточных устройств заключается в том, что они подлежат метрологическому контролю. Метрологический надзор осуществляют лишь работники гостехнадзора, имеющие на то право. Они входят в состав специализированного звена по обслуживанию нефтехозяйств сельхозпредприятий. Специализированное звено, как правило, из двух-трех человек выполняет операции ТО-1 и ТО-2 оборудования нефтехозяйств по заявкам предприятий одного района. Основными техническими средствами звена является передвижная мастерская “Нефтесервис” МПР-12449-ГОСНИТИ или МПР-7360-ГОСНИТИ. При зачистке и промывке резервуаров используется моечная установка ОМ-12505-ГОСНИТИ.

6.6 Виды потерь нефтепродуктов и пути их снижения

Потери нефтепродуктов могут быть количественными, качественными и смешанными (рисунок 6.10).

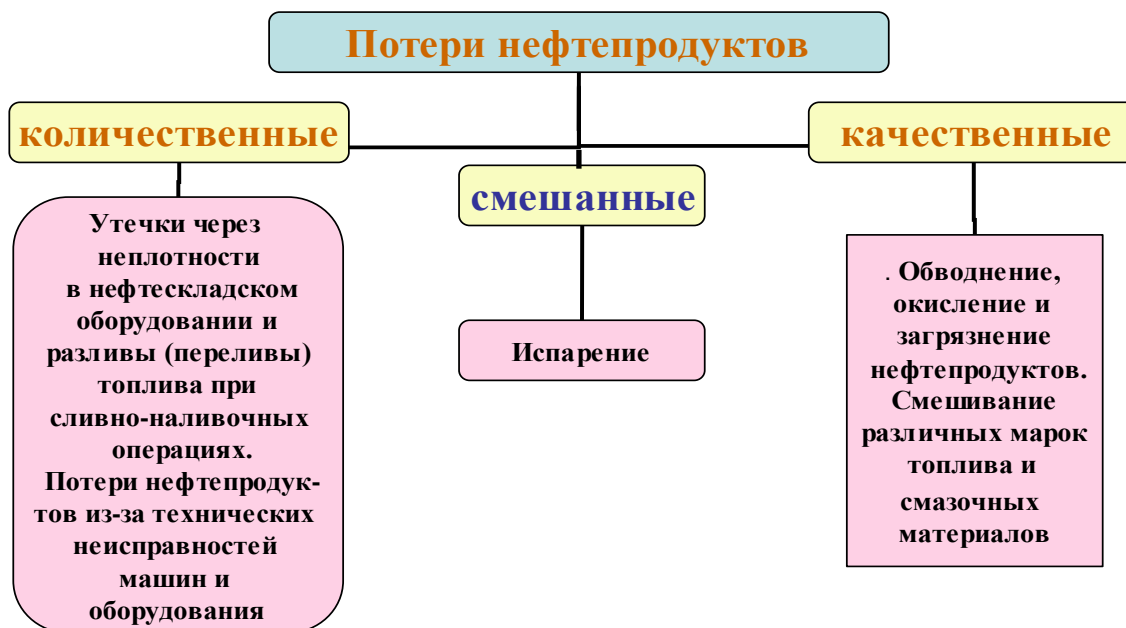


Рисунок 6.10 Виды потерь нефтепродуктов

Среди **количественных потерь** наибольший удельный вес занимают потери из-за утечек через неплотности в нефтескладском оборудовании и разливы (переливы) топлива при сливно-наливочных операциях. (Через неплотность, пропускающую одну каплю в секунду теряется более 4 кг топлива в сутки, а за год – около 1,5 т).

При эксплуатации машин основные потери нефтепродуктов происходят из-за технических неисправностей (особенно системы питания двигателей), а также из-за нарушений в агрегатировании и нерациональных режимов работы МТА.

Качественные потери нефтепродуктов происходят, как правило, при неправильном хранении и транспортировании. Обводнение, окисление и загрязнение нефтепродуктов особенно увеличиваются при разгерметизации емкостей, при нарушениях во время сливно-наливочных операций. Потери топлива от испарения называют смешанными, так как происходит не только количественное его уменьшение, но и теряется качество вследствие уменьшения легких фракций, определяющих пусковые и детонационные свойства топлива. Эти потери топлива достигают 75 % от всех других видов потерь.

Качественные потери топлива в основном зависят от технической и технологической дисциплины в нефтехозяйстве. Например, нельзя допускать перевозку различных видов топлив в автоцистернах без предварительной их очистки; заполнение резервуаров и емкостей, предназначенных для хранения топлива, должно быть не менее 95 %. При этом снижается газовое пространство резервуа-

ров, что обеспечивает минимальные потери топлива при «больших» или «малых» дыханиях.

«Малые дыхания» вызываются температурными изменениями окружающей среды и газового пространства резервуара. «Большие дыхания» происходят вследствие вытеснения паровоздушной смеси в процессе заполнения (или опорожнения) резервуаров.

Все резервуары должны быть обеспечены исправными дыхательными клапанами и при наземном расположении, окрашены в светло-голубые тона. (Применение широко распространенных красок серебристого оттенка нежелательно, т. к. их лучепоглощающая способность вдвое выше чем красок светло-голубых и светло-желтых тонов).

При подземном расположении резервуары должны иметь противокоррозионное покрытие как внешних, так и внутренних поверхностей.

Эффективным средством снижения потерь является покрытие поверхности топлива в резервуарах различными нерастворимыми эмульсиями или микробаллонными элементами. Применение таких материалов в два и более раз снижает потери топлива, особенно бензинов.

Снижение качественных потерь нефтепродуктов обеспечивается также своевременным периодическим контролем качества. Не менее 2-х раз в год пробы нефтепродуктов должны сдаваться в лаборатории «нефтеснаба», где производится их детальная оценка. Кроме того, оценка качества нефтепродуктов производится на нефтескладах с помощью простейших средств: РЛ – ручной лаборатории и ПЛ-2М – полевой лаборатории. Оборудование этих средств позволяет определить в нефтепродуктах: механические примеси и воду; наличие активных сернистых соединений; наличие водорастворимых (минеральных) кислот и щелочей; количество смол в топливе и его вязкость; содержание непредельных углеводородов. (Топливо с большим содержанием непредельных углеводородов не подлежит длительному хранению).

6.7 Охрана труда и окружающей среды при работе с нефтепродуктами

Работа с топливом и смазочными материалами связана с их токсичностью и повышенной взрыво- и пожароопасностью, поэтому соблюдение правил техники безопасности и охраны окружающей среды имеет исключительно важное значение.

Концентрация паров бензина в воздухе до 0,3 % уже через 10...15 мин вызывает головокружение, а вдыхание воздуха, содержащего 35...40 мг/л паров бензина в течение 5...10 минут, может вызвать смертельное отравление.

Большой токсичностью обладают бензины, имеющие в составе этиловую жидкость. Незначительное попадание ее в организм человека вызывает отравление. Поэтому лица, поступающие на работу, связанную с транспортировкой, хранением нефтепродуктов и заправкой машин, должны пройти медицинское освидетельствование и получить инструктаж на рабочем месте по технике безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности.

На складе нефтепродуктов и пунктах заправки запрещается:

нагибаться и заглядывать, а также опускаться в люки резервуаров, цистерн и другой тары для определения уровня налива, отбора проб и других целей; применять стальной инструмент при выполнении ремонтных работ и обслуживании оборудования (инструмент должен быть омедненным или изготовленным из цветного металла);

сливать или наливать нефтепродукты при неисправном или отсутствующем заземлении емкостей и оборудования;

смазывать и устранять любые неисправности движущихся частей оборудования;

оставлять без присмотра сливные и наливные устройства и оборудования;

проводить сливные и наливные операции и заправлять машины во время грозы и при ее приближении;

проводить сливные и наливные операции падающей струей;

пользоваться неисправными лестницами;

располагать транспортное сливное, наливное и перекачивающее оборудование, а также бочкотару под линиями электропередач;

работать в закрытых помещениях, в которых хранят нефтепродукты или тару из-под них при отсутствии вытяжной вентиляции, обеспечивающей забор воздуха из нижних слоев.

При перекачке нефтепродуктов бензомотопомпой с двигателем внутреннего сгорания выхлопная труба двигателя должна обязательно иметь искрогаситель, а на впускном патрубке карбюратора устанавливается приспособление, предотвращающее выброс пламени наружу.

Установка и эксплуатация бензомотопомпы в закрытых помещениях запрещается. Автомшины заправляют только в присутствии водителя. Двигатель заправляемой машины выключают, а ключ системы зажигания вставляют в гнездо замка зажигания. Тракторы и другие сельскохозяйственные самоходные машины заправляют при работающем двигателе на малых оборотах.

Для заправки все машины подаются своим ходом, а мотоциклы, мотороллеры и мопеды – с заглушенным двигателем.

Расстояние между машиной, стоящей под заправкой и следующей за ней, должно быть не менее 3 м, а между последующими машинами, находящимися в очереди, не менее 1 м.

Скорость движения заправочного агрегата при подъезде к заправляемой машине не должна превышать 5 км/ч, расстояние от нее – не ближе 3 м.

По окончании заправки убеждаются, что весь нефтепродукт удален из топливораздаточных рукавов и исключена его утечка во время движения.

Внутренний осмотр и зачистку резервуарных емкостей проводят бригадой в составе не менее трех рабочих, один из которых назначается старшим. Бригада может обрабатывать одновременно лишь один резервуар.

Перед началом зачистки резервуаров исполнители получают инструктаж на рабочем месте по правилам ведения работ, методам оказания первой помощи при несчастных случаях, противопожарным мероприятиям и другим пунктам техники безопасности.

При работе внутри резервуара рабочего обслуживают снаружи два человека, один из которых следит за подачей воздуха, другой держит связь с работающим при помощи сигнальной веревки и оказывает ему помощь в случае необходимости.

При зачистке, осмотрах и проверке резервуаров и тары применяют инструмент из сплавов цветных металлов или омедненный, а для освещения – аккумуляторные фонари во взрывобезопасном исполнении.

Прием и отпуск этилированного бензина проводят через специально выделенные для этой цели приспособления и устройства: стояки, колонки, заправочные агрегаты, мотопомпы и др. с надписью «Этилированный бензин. ЯД»

Места, загрязненные пролитым этилированным бензином, обезвреживают хлорамином (4 %-ный раствор в воде) или хлорной известью в виде кашицы (1 часть сухой хлорной извести на 2...5 частей теплой воды).

Территории нефтескладов и резервуарных парков ограждают заборами высотой не менее 2,1 м, которые отстоят от зданий и сооружений не менее чем на 5 м.

На свободных площадках территории нефтескладов и пунктов заправки сажают листовенные породы деревьев и кустарников, разбивают газоны, но не ближе чем в 5 м от резервуаров. Территорию нефтесклада и пунктов заправки регулярно очищают от мусора, сухой травы, опавших листьев и производственных отходов.

Запрещается хранить нефтепродукты в открытом виде как на территории склада нефтепродуктов, так и в его помещениях.

Все резервуары, установленные на нефтескладе, надежно защищают от прямых ударов молнии и разрядов статического электричества при помощи молниеотводов и заземляющих устройств, исправность которых постоянно контролируют.

Контрольные вопросы

- 1. Какие основные функции возлагаются на нефтехозяйство сельскохозяйственных предприятий?***
- 2. Какие существуют способы организации нефтехозяйства?***
- 3. Как определяется годовая потребность в топливе и смазочных материалах?***
- 4. От чего зависит величина производственного запаса нефтепродуктов и как она определяется?***
- 5. Как рассчитывается вместимость резервуарного парка и его численность?***
- 6. Основные элементы нефтескладов? Какими заправочными средствами они оборудуются?***
- 7. Виды, периодичность и содержание ТО оборудования нефтескладов?***
- 8. Виды потерь нефтепродуктов и пути их снижения?***

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Аллилуев В.А., Ананьин А.Д., Михлин В.М. Техническая эксплуатация машинно-тракторного парка. М.: Агропромиздат, 1991.
- 2 Маслов Г.Г., Карабаницкий А.П., Донцов В.Б. Эксплуатация машинно-тракторного парка (курс лекций). - Краснодар . 2003.
- 3 Пособие к лабораторным занятиям по эксплуатации машинно-тракторного парка.- Краснодар, 1996
4. Юдин М.И., Стукопин О.Г., Ширай О.Г. Организация ремонтно-обслуживающего производства в сельском хозяйстве. Краснодар 2002

ПРИЛОЖЕНИЕ

ТЕСТЫ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧАЕМОМУ КУРСУ

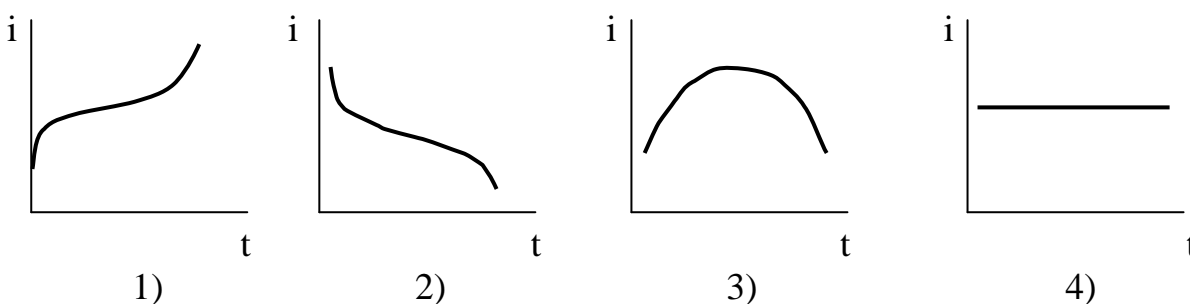
(Используя настоящее пособие, студенту рекомендуется найти правильный ответ на каждое тестовое задание)

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ МАШИН

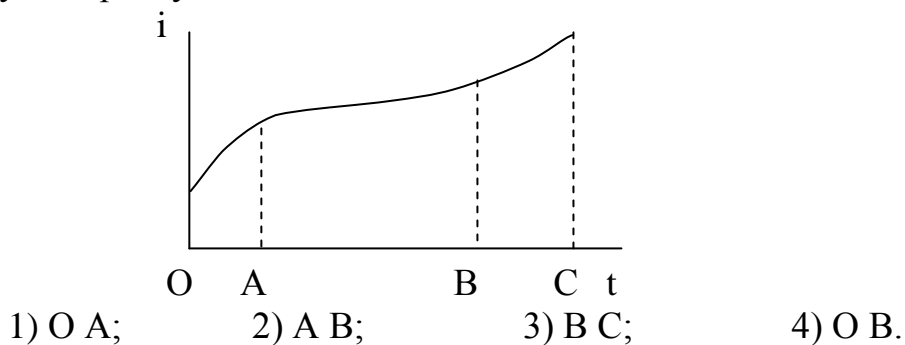
1. Состояние машины считается исправным, когда:

- 1) машина удовлетворяет всем агротехническим требованиям;
- 2) машина качественно выполняет необходимую работу;
- 3) машина удовлетворяет всем требованиям технических условий;
- 4) машина удовлетворяет всем требованиям технологических и технических условий.

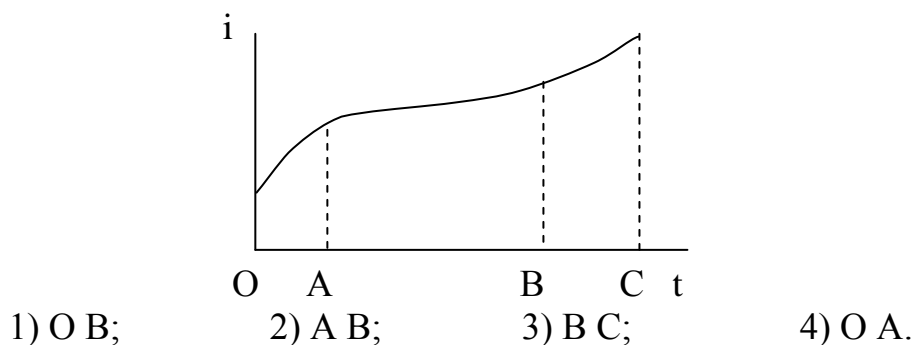
2. Общая закономерность износа i сопряжения типа «вал-подшипник» в функции времени t графически выглядит так:



3. Период нормальной эксплуатации сопряжённых деталей соответствует временному интервалу:



4. Период приработки сопряжённых деталей соответствует временному интервалу:



5. Событие, при котором машина утрачивает частично или полностью способность выполнять заданные функции в конкретных эксплуатационных условиях называется:

- 1) поломкой;
- 2) неисправностью;
- 3) отказом;
- 4) аварией.

6. Сущность регламентной стратегии технического обслуживания машин заключается в том, что:

- 1) обслуживание осуществляется только при возникновении отказа;
- 2) обслуживание осуществляется только в запланированные моменты времени;
- 3) устранение последствий отказов производится как «по потребности», так и в профилактическом порядке;
- 4) обслуживание машин производится в период от одного отказа до другого.

7. Сущность планово-предупредительной стратегии технического обслуживания машин заключается в том, что:

- 1) устранение последствий отказов производится как «по потребности», так и в профилактическом порядке;
- 2) обслуживание осуществляется только при возникновении отказа;
- 3) обслуживание машин производится в период от одного отказа до другого.
- 4) обслуживание осуществляется только в запланированные моменты времени.

8. Планово-предупредительная система ТО и ремонтов машин включает в себя:

- 1) периодические ТО, ремонты и диагностирование машин;
- 2) эксплуатационную обкатку, периодические ТО, периодические осмотры, ремонты и хранение машин;
- 3) ежемесячное, первое, второе, третье технические обслуживания и ремонты;
- 4) эксплуатационную обкатку, ремонты и хранение машин.

9. Периодичность в мото-часах наработки тракторов первого, второго и третьего технических обслуживаний соответственно равна:

- 1) 60, 240, 960;
- 2) 100, 200, 300;
- 3) 60, 120, 240;
- 4) 60, 180, 360.

10. Периодичность ТО-1, ТО-2, ТО-3 в мото-часах наработки для тракторов, решение о производстве которых принято после 1.01.1982 г., соответственно составляет:

- 1) 125, 500, 1000;
- 2) 100, 200, 300;
- 3) 250, 500, 1000;
- 4) 150, 450, 900.

11. Эксплуатационная обкатка машины состоит:

- 1) из операций, способствующих повышению экономичности её работы;
- 2) из комплекса операций, обеспечивающих поддержание машины в работоспособном состоянии;
- 3) из комплекса операций, обеспечивающих нормальную приработку трущихся поверхностей её деталей;

4) из комплекса операций, обеспечивающих высокое качество её работы в процессе эксплуатации.

12. Виды периодических технических обслуживаний тракторов:

- 1) ТО-3, ТО-2, ТО-1, ТР; 2) ЕТО, ТО-1, ТО-2, СО;
3) ТО-1, ТО-2, ТО-3, ТО-4, СО; 4) ЕТО, ТО-1, ТО-2, ТО-3, СО.

13. Виды периодических технических обслуживаний автомобилей:

- 1) ЕТО, ТО-1, ТО-2, СО; 2) ЕТО, ТО-1, ТО-2, ТО-3, СО;
3) ТО-1, ТО-2, ТР, СО; 4) ЕТО, ТО-1, СО, ТР.

14. Чередование номерных технических обслуживаний тракторов следующее:

- 1) 1 1 1 2 1 1 1 3 1 1 1 ТР 1 1 1 2 и т.д.;
2) 1 2 3 1 2 3 1 2 3 и т.д.;
3) 1 2 1 2 1 2 1 3 и т.д.;
4) 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 3 и т.д.

15. Заменяют моторное масло тракторного двигателя при:

- 1) ТО-3; 2) ТО-2; 3) ТО-1; 4) СО.

16. Газораспределительный механизм тракторного двигателя проверяют и регулируют при:

- 1) ТО-1; 2) ТО-2; 3) ТО-3; 4) СО.

17. Замену (или промывку) воздухоочистителя производят при:

- 1) ТО-3; 2) ТО-2; 3) ТО-1; 4) СО.

18. Промывку топливного бака, масляной системы и системы охлаждения тракторного двигателя необходимо проверять при:

- 1) ТО-1; 2) ТО-2; 3) ТО-3; 4) СО.

19. Особенностью технического обслуживания сельскохозяйственных машин является то, что:

- 1) его проводят в нерабочее время;
2) оно осуществляется силами механизатора и вспомогательных рабочих;
3) помимо технических операций выполняются и технологические регулировки;
4) его проводят по мере возникновения отказов.

20. Периодичность технических обслуживаний автомобилей устанавливается:

- 1) в мото-часах работы;

- 2) в тоннах перевозимого груза;
- 3) в километрах пробега;
- 4) по массе расходуемого топлива.

21. Третье (ТО-3) техническое обслуживание тракторов должно выполняться:

- 1) с помощью передвижных средств ТО и ремонтов;
- 2) на пункте технического обслуживания бригады (отделения);
- 3) на посту ТО в центральной ремонтной мастерской;
- 4) на центральной усадьбе хозяйства.

22. Периодичность технических обслуживаний автомобилей устанавливается:

- 1) по мере возникновения отказов;
- 2) в зависимости от вида перевозимого груза;
- 3) в соответствии с установленным регламентом;
- 4) в зависимости от условий эксплуатации.

23. Смена моторного масла у двигателей автомобилей должна производиться:

- 1) при ТО-1 по графику;
- 2) при То-2;
- 3) при СО;
- 4) по мере необходимости.

25. При работе трактора в условиях пустыни или песчаных почв фильтр воздухоочистителя (или масло в его поддоне) заменяют:

- 1) ежемесячно;
- 2) при каждом номерном ТО;
- 3) при ТО-1;
- 4) через каждые три смены работы.

26. При работе трактора на болотистых почвах очистку наружной поверхности систем охлаждения и смазки должны производить:

- 1) при ТО-;
- 2) через каждые три смены;
- 2) один раз в сезон;
- 4) 1 ежесменно.

27. Основными внешними признаками неисправности ЦПГ тракторных двигателей являются:

- 1) металлические стуки в зоне клапанного механизма;
- 2) понижение давления масла и стуки на переменных режимах работы двигателя;
- 3) дымление из сапуна, белый дым при запуске и тёмно-синий при работе;
- 4) перебои в работе отдельных цилиндров двигателя.

28. Основными внешними признаками изношенности кривошипно-шатунного механизма тракторного двигателя являются:

- 1) понижение давления масла и стуки на переменных режимах работы двигателя;
- 2) дымление из сапуна, белый дым при запуске и тёмно-синий при работе;

- 3) металлические стуки в зоне клапанного механизма;
- 4) перебои в работе отдельных цилиндров двигателя.

29. Основными внешними признаками неисправности газораспределительного механизма двигателей тракторов являются:

- 1) понижение давления масла и стуки на переменных режимах работы двигателя;
- 2) металлические стуки в зоне клапанного механизма;
- 3) дымление из сапуна, белый дым при запуске и тёмно-синий при работе;
- 4) перебои в работе отдельных цилиндров двигателя.

30. Закоксовывание форсунок двигателя происходит вследствие:

- 1) частых перегрузок двигателя;
- 2) снижения упругости пружины форсунки или неисправности обратного клапана топливного насоса;
- 3) неисправности газораспределительного механизма;
- 4) неисправности подкачивающего насоса.

31. При наличии в топливе воздуха дизель

- 1) трудно запускается и работает с перебоями;
- 2) идёт «вразнос»;
- 3) работает с дымным выхлопом отработанных газов;
- 4) не развивает максимальной частоты вращения коленчатого вала.

32. Разное снижение давления в смазочной системе двигателя может быть вызвано:

- 1) попаданием охлаждающей жидкости в масло;
- 2) засорением сетки маслозаборника или неисправностью перепускного клапана масляного насоса;
- 3) кратковременной перегрузкой двигателя;
- 4) износом цилиндро-поршневой группы.

33. Вспенивание охлаждающей жидкости в радиаторе двигателя зачастую происходит вследствие:

- 1) соединения смазочной и водяной систем двигателя;
- 2) избыточного давления в системе охлаждения;
- 3) разрегулированности водяного насоса;
- 4) кратковременной перегрузки двигателя.

34. При отказе клапана-термостата в системе охлаждения дизеля

- 1) двигатель не запускается или запускается с трудом;
- 2) невозможно поддерживать оптимальный тепловой режим;
- 3) двигатель работает с перебоями;
- 4) происходит выплёскивание охлаждающей жидкости наружу.

35. Основными причинами снижения мощности пускового двигателя являются:

- 1) износ ЦПП и разрегулированность систем питания и зажигания;
- 2) разрегулированность сцепления и механизма включения редуктора;
- 3) разряженность аккумуляторной батареи;
- 4) засорение фильтра-отстойника на топливном баке.

36. Скрежет зубьев шестерён КПП при переключении передач на тракторе свидетельствует о:

- 1) неисправности механизмов управления трактора;
- 2) повышенной частоте вращения коленчатого вала двигателя;
- 3) неисправности муфты сцепления;
- 4) отсутствия смазки в КПП.

37. Соскакивание гусеницы при повороте трактора возможно при:

- 1) неопытном управлении;
- 2) чрезмерном её натяжении и резком повороте;
- 3) естественном износе направляющего колеса;
- 4) малом натяжении и большом износе деталей ходовой части.

38. Внешними признаками неисправности горизонтального шарнира полурамы (например, трактора Т-150К) являются:

- 1) нарушение плавности движения трактора, стуки и шумы в промежуточной опоре;
- 2) повышенное бускование трактора;
- 3) затруднённое переключение передач;
- 4) повышенная сложность управления трактором.

39. Полный отказ гидросистемы трактора, как правило, вызван:

- 1) нарушением нормальной циркуляции масла в соответствии с заданным режимом работы гидросистемы;
- 2) неустойчивой работой двигателя трактора;
- 3) повышенным износом автоматов возврата золотников распределителя в нейтральное положение;
- 4) наличием растворимых примесей в масле гидросистемы.

40. Если навешенная на трактор машина самопроизвольно опускается, то главной причиной является:

- 1) засорен фильтр гидросистемы;
- 2) использование некачественного масла;
- 3) разгерметизация замкнутых объёмов гидросистемы;
- 4) недостаточное давление масла в гидросистеме.

41. Внешними признаками повышенной сульфации пластин аккумуляторных батарей являются:

- 1) пониженная плотность электролита;
- 2) быстрое закипание электролита при зарядке;

- 3) повышенная плотность электролита;
- 4) неравномерная плотность электролита по элементам батареи.

42. При коротком замыкании пластин аккумуляторной батареи наблюдается:

- 1) окисление выводных клемм;
- 2) резкое повышение плотности электролита при зарядке;
- 3) вскипание электролита при зарядке;
- 4) резкое понижение напряжения до нуля при испытании нагрузочной вилкой.

43. Неустойчивый ход плуга при вспашке плотных почв вызывается:

- 1) отсутствием на плуге стабилизатора хода;
- 2) отсутствием предплужников;
- 3) неправильной установкой глубины вспашки;
- 4) затуплением лезвия лемехов.

44. Рабочие органы культиватора плохо заглубляются, если:

- 1) угол вхождения рабочих органов отрегулирован неправильно;
- 2) почва слишком плотная;
- 3) недостаточна его масса;
- 4) неправильно подобрано энергосредство (трактор).

45. Если при посеве нарушены размеры стыковых междурядий, то причиной этому является:

- 1) неисправность сеялки;
- 2) неправильная установка маркеров и следоуказателей;
- 3) неправильная установка нормы высева семян;
- 4) затуплены сошники и забились семяпроводы.

46. Под техническим диагностированием понимают:

- 1) распознавание технического состояния и свойств машин по характерным прямым и косвенным параметрам без разборки машины или сборочных единиц;
- 2) измерение прямых и косвенных параметров, характеризующих техническое состояние машины;
- 3) оценку работы машины по технологическим параметрам;
- 4) измерение различных параметров машины мастером-диагностом.

47. Функциональное диагностирование осуществляется:

- 1) интуитивно механизатором;
- 2) с помощью передвижных средств диагностики;
- 3) по штатным приборам машины и по внешним признакам;
- 4) на стационарном посту диагностики.

48. Диагностирование машины при ежесменном техническом обслуживании предусматривает:

- 1) определение остаточного ресурса машины;
- 2) выявление неисправного состояния сборочных единиц;
- 3) определение готовности машины к работе в течение смены;
- 4) выявление возможности работы машины до следующего номерного технического обслуживания.

49. Диагностированием при сезонном техническом обслуживании определяется:

- 1) остаточный ресурс машины;
- 2) готовность машины к работе в течение смены;
- 3) готовность машины к работе до очередного номерного обслуживания;
- 4) готовность машины к соответствующим условиям эксплуатации.

50. Заявочное диагностирование применяется для:

- 1) выявления вида, причины и места отказа в машине;
- 2) определения остаточного ресурса машины;
- 3) оценки качества ремонта машины;
- 4) обеспечения сохранности машины в период хранения.

51. В период хранения диагностирование осуществляют с целью:

- 1) обеспечения сохранности машины;
- 2) обнаружения возникших отказов;
- 3) определения остаточного ресурса машины;
- 4) обеспечения готовности машины к эксплуатации.

52. Диагностирование машин с помощью органов чувств человека относится к методам:

- | | |
|---------------|-----------------------|
| 1) косвенным; | 2) инструментальным; |
| 3) прямым; | 4) органолептическим. |

53. Объективный метод диагностирования машин предусматривает:

- 1) применение инструментов и приборов;
- 2) объективную оценку визуальных наблюдений;
- 3) измерение структурных параметров диагностирования;
- 4) измерение структурных параметров диагностируемого объекта.

54. Измерение параметров ускорения вращения коленчатого вала при неустановившихся режимах ДВС производится с целью:

- 1) определения технического состояния гидросистемы;
- 2) определения технического состояния топливной аппаратуры;
- 3) определения мощностных характеристик двигателя;
- 4) определения технического состояния трансмиссии.

55. Измерением объёма газов, прорывающихся в картер двигателя можно оценить техническое состояние:

- 1) смазочной системы двигателя;
- 2) топливной системы двигателя;
- 3) цилиндра-поршневой группы двигателя;
- 4) кривошипно-шатунного механизма.

56. Виброакустический метод диагностирования основан

- 1) на измерении сигнала, характеризующего механические колебания сопряжённых деталей машины;
- 2) на измерении сигнала, характеризующего изменение давления в различных системах двигателя;
- 3) на определении температурного режима в различных точках машины;
- 4) на измерении ускорения вращения коленчатого вала двигателя при неустановившихся режимах работы.

57. Измерив давление в соответствующих местах трактора, можно оценить техническое состояние:

- 1) системы охлаждения и электрооборудования, цилиндра-поршневой группы и газораспределительного механизма;
- 2) механической трансмиссии и заднего моста;
- 3) ходовой системы и механизмов управления;
- 4) смазочной системы, подшипниковых сопряжений коленчатого вала.

58. По давлению в конце такта сжатия ДВС судят о техническом состоянии:

- 1) цилиндра-поршневой группы и газораспределительного механизма;
- 2) топливного насоса высокого давления и форсунок;
- 3) кривошипно-шатунного механизма и шестерен газораспределения;
- 4) системы смазки и охлаждения двигателя.

59. Магнитоэлектрический метод диагностирования машин основан на:

- 1) регистрации изменяющегося магнитного потока в датчике диагностического прибора;
- 2) регистрации электротеплового импульса в датчике прибора;
- 3) измерении электромагнитной индукции диагностическим прибором;
- 4) измерении механических колебаний датчиком диагностического прибора.

60. Спектрографический метод диагностирования машин предусматривает:

- 1) выявление неисправностей в механизмах управления и тормозов;
- 2) анализ осадков в топливной системе двигателя;
- 3) анализ проб масла и иных жидкостей из полостей механизмов машины с целью выявления интенсивности изнашивания деталей;
- 4) определение степени изношенности ходовой части.

61. Основным средством диагностирования машин при ТО-1 и ТО-2 является:

- 1) электронный диагностический прибор ИМД-;
- 2) стационарная установка КИ-4935 ГОСНИТИ;
- 3) диагностический стенд КИ-8927 ГОСНИТИ;
- 4) переносной комплект КИ-13924 ГОСНИТИ.

62. Заявочное диагностирование машин в основном выполняется с помощью:

- 1) автономных приборов (ИМД-Ц, ЭМДП);
- 2) стационарных стендов (КИ-4935, КИ-8927);
- 3) диагностической установки «Урожай – 1Т»;
- 4) передвижных диагностических установок (КИ-13905М, КИ-13925).

63. Диагностирование машин при ТО-3 целесообразно выполнять с помощью:

- 1) автономных приборов (ИМД-Ц, ИМД-2М, ЭМДП и др.);
- 2) переносных диагностических комплектов (КИ-13901Ф, КИ-13924);
- 3) передвижных диагностических установок (КИ-13905М, КИ-13925);
- 4) стационарных стендов (КИ-4935, КИ-8927).

65. Ремонтно-обслуживающая база типа А предусматривает:

- 1) наличие в каждом подразделении хозяйства пункта технического обслуживания машин;
- 2) обслуживание техники одного из подразделений производить на центральном техническом комплексе, других подразделений – на собственных пунктах ТО;
- 3) обслуживание техники всех подразделений хозяйства производить в едином техническом комплексе;
- 4) обслуживание всей техники в ЦРМ хозяйства.

66. Ремонтно-обслуживающая база типа Б предусматривает:

- 1) обслуживание техники одного из подразделений производить на центральном техническом комплексе, других подразделений – на собственных пунктах ТО;
- 2) наличие в каждом подразделении хозяйства пункта технического обслуживания машин;
- 3) обслуживание техники всех подразделений хозяйства производить в едином техническом комплексе;
- 4) обслуживание всей техники в ЦРМ хозяйства.

67. Ремонтно-обслуживающая база типа В предусматривает:

- 1) обслуживание техники всех подразделений хозяйства производить в едином техническом комплексе;
- 2) наличие в каждом подразделении хозяйства пункта технического обслуживания машин;
- 3) обслуживание техники одного из подразделений производить на центральном техническом комплексе, других подразделений – на

- собственных пунктах ТО;
- 4) обслуживание всей техники в ЦРМ хозяйства.

68. При автономном способе организации технического обслуживания ТО-1 и ТО-2 тракторов и комбайнов выполняется:

- 1) в фирмах заводов-изготовителей;
- 2) на посту ТО в центральной ремонтной мастерской хозяйства;
- 3) на станциях технического обслуживания;
- 4) на пунктах ТО бригад и отделений хозяйства.

69. При централизованном способе организации технического обслуживания ТО-1 и ТО-2 тракторов и комбайнов выполняется:

- 1) на посту ТО в центральной ремонтной мастерской хозяйства;
- 2) на пунктах ТО бригад и отделений хозяйства;
- 3) на станциях технического обслуживания;
- 4) в фирмах заводов-изготовителей.

70. Передвижные средства технического обслуживания машин (АТО-А, АТО-П, АТО-С) предназначены для:

- 1) выявления и устранения отказов;
- 2) выполнения операций ТО-2 и ТО-3;
- 3) выполнения эксплуатационного ремонта и диагностики;
- 4) выполнения операций ТО-1, ТО-2 и эксплуатационного ремонта.

71. При общем объеме работ по техническому обслуживанию машин и устранению отказов тракторов 350 чел.-ч. потребуются исполнители (с фондом времени одного человека 172 ч.):

- 1) три; 2) один; 3) два; 4) четыре.

72. Затраты труда на выполнение операций пяти ТО-1 и двух ТО-2 тракторов ДТ-75М (при трудоёмкости ТО-1 – 2,4 чел.-ч., ТО-2 – 6,5 чел.-ч.) составляет:

- 1) 25 чел.-ч.; 2) 8,9 чел.-ч.; 3) 20,4 чел.-ч.; 4) 28 чел.-ч.

73. Фонд рабочего времени мастера-наладчика за месяц с двадцатью рабочими днями при коэффициенте использования времени смены $\tau = 0,9$ составит:

- 1) 126 ч.; 2) 180 ч.; 3) 18 ч.; 4) 56 ч.

74. Инспектор гостехнадзора имеет право:

- 1) увольнять нарушителей правил технической эксплуатации с работы;
- 2) отстранить от управления самоходными машинами механизаторов, грубо нарушающих правила технической эксплуатации;
- 3) налагать денежные штрафы на механизаторов, нарушающих правила технической эксплуатации;
- 4) передавать дело в органы прокуратуры за недобросовестное выполнение

механизаторами своих обязанностей.

75. Если нерабочий период машины составляет 5...8 дней, то её следует поставить на:

- 1) межсезонное хранение;
- 2) межсменное хранение;
- 3) кратковременное хранение;
- 4) длительное хранение.

76. Если нерабочий период машины составляет один месяц, то её следует поставить на:

- 1) длительное хранение;
- 2) кратковременное хранение;
- 3) межсезонное хранение;
- 4) межсменное хранение.

77. Если нерабочий период машины составляет 3 месяца, то её следует поставить на:

- 1) межсменное хранение;
- 2) кратковременное хранение;
- 3) межсезонное хранение;
- 4) длительное хранение.

78. При соблюдении Государственного стандарта (ГОСТ 7751-85) сложные дорогостоящие машины должны храниться:

- 1) в закрытых помещениях;
- 2) под навесами;
- 3) на открытых профилированных площадках;
- 4) в центральной ремонтной мастерской.

79. Простые сельскохозяйственные машины при длительном хранении могут находиться:

- 1) в складе для хранения составных частей машин;
- 2) на площадке для межсменной стоянки МТА;
- 3) возле сектора ремонта и технологического обслуживания машин;
- 4) на открытых профилированных площадках или под навесами.

80. При подготовке машины к длительному хранению на открытой площадке необходимо:

- 1) снять составные части, подлежащие складскому хранению, и произвести её консервацию;
- 2) укомплектовать и отрегулировать её;
- 3) накрыть её влагонепроницаемым материалом;
- 4) продиагностировать её техническое состояние.

81. Техническое обслуживание машин в период длительного хранения открытым способом следует выполнять:

- 1) ежедневно ;
- 2) один раз в два месяца;

- 3) ежемесячно; 4) по мере необходимости.

82. Техническое обслуживание машин в период длительного хранения закрытым способом следует выполнить:

- 1) один раз в два месяца; 2) ежемесячно;
3) ежедневно; 4) по мере необходимости.

83. При снятии машин с хранения, помимо сборочных работ, необходимо произвести:

- 1) ремонт всех составных частей;
2) окраску наружных поверхностей;
3) консервацию неокрашенных поверхностей;
4) технологические регулировки.

84. Подготовку на длительное хранение машин, работающих в агрессивной среде следует произвести:

- 1) сразу после окончания работ;
2) не позднее, чем через 10 дней после окончания работ;
3) на следующий день после окончания работ;
4) через месяц после окончания работ.

85. При постановке сложных машин на хранение и при снятии их с хранения:

- 1) делается письменное распоряжение по машинному двору;
2) делается запись в специальном журнале;
3) делается запись в техническом паспорте машины;
4) составляется акт.

86. При постановке простых машин на хранение и при снятии их с хранения:

- 1) делается запись в специальном журнале;
2) составляется акт;
3) на следующий день после окончания работ;
4) через месяц после окончания работ.

87. Среднегодовая численность рабочих машинного двора при общей трудоёмкости работ 4000 чел.-ч. и годовом фонде времени одного рабочего 2050 ч. составит:

- 1) один; 2) два; 3) три; 4) четыре.

88. При хранении резинотехнических изделий на открытых площадках в качестве защитных средств применяют:

- 1) мело-казеиновый состав; 2) гашёную известь;
3) микро-восковые составы; 4) грунт-преобразователь ржавчины.

89. При внутренней консервации топливной системы двигателей применяют:

- 1) преобразователь ржавчины «П-1Т»;
2) ингибированный вводно-восковой состав (ИВВС);

- 3) присадку «АКОР-1»;
- 4) жидкую консервационную смазку «ЖКБ».

90. Микровосковые составы на органической основе (ПЭВ-74) применяют:

- 1) для наружной консервации металлических поверхностей машин;
- 2) для консервации резинотехнических элементов машин;
- 3) для внутренней консервации топливной и смазочной систем двигателей;
- 4) для консервации электрооборудования машин.

91. При подготовке аккумуляторных батарей к хранению запрещается:

- 1) работать на открытом воздухе;
- 2) работать под солнечным светом;
- 3) пользоваться открытым огнём и электрическим освещением с напряжением в сети выше 36 в;
- 4) использовать нагрюзочную вилку.

92. Нефтехозяйство сельскохозяйственного предприятия должно обеспечивать:

- 1) доставку нефтепродуктов, их хранение и заправку машин топливом и смазочными материалами;
- 2) контроль за расходом топлива отдельными агрегатами и своевременностью постановки машин на техническое обслуживание;
- 3) бесперебойную доставку топлива в подразделения предприятия;
- 4) качественное техническое обслуживание работающих агрегатов.

93. Централизованный способ организации заправки машин топливом и смазочными материалами предусматривает:

- 1) заправку техники на автозаправочных станциях;
- 2) заправку техники на постах заправки подразделений хозяйств;
- 3) заправку техники на центральном стационарном посту и с помощью передвижных заправочных агрегатов;
- 4) заправку техники фирмами заводов-изготовителей.

94. Автономный способ организации заправки машин ГСМ предусматривает:

- 1) заправку техники на постах заправки подразделений хозяйств;
- 2) заправку техники на центральном стационарном посту и с помощью передвижных заправочных агрегатов;
- 3) заправку техники на автозаправочных станциях;
- 4) заправку техники фирмами заводов-изготовителей.

95. Производственный запас топлива на нефтескладе при годовой потребности 6500 т при хорошей дорожной сети должен примерно составлять:

- 1) 65 т;
- 2) 1300 т;
- 3) 3250 т;
- 4) 650 т.

Вместимость резервуарного парка нефтесклада при производственном запасе 820 т топлива (плотность топлива $\rho = 0,82 \text{ т/м}^3$, коэффициент заполнения резервуаров $k_s = 0,9$) должна быть:

- 1) $\approx 1100 \text{ м}^3$; 2) $\approx 900 \text{ м}^3$; 3) $\approx 10000 \text{ м}^3$; 4) $\approx 720 \text{ м}^3$.

97. Для одноразовой заправки топливом ($\rho = 0,82 \text{ т/м}^3$) мобильных агрегатов при суточной потребности 5,4 т число механизированных заправочных агрегатов вместимостью $2,4 \text{ м}^3$ и коэффициентом заполнения ёмкости заправщика 0,95 должно быть:

- 1) два; 2) четыре; 3) три; 4) один.

98. Номерные технические обслуживания оборудования нефтескладов должны выполняться:

- 1) специализированным звеном рабочих;
- 2) работниками нефтесклада;
- 3) мастерами-наладчиками, обслуживающими всю технику;
- 4) работниками нефтеснабжающих организаций.

99. Потери нефтепродуктов бывают:

- 1) текущие и долгосрочные;
- 2) производственные и непроизводственные;
- 3) восполнимые и невосполнимые;
- 4) количественные, качественные и смешанные.

100. При заправке топливом машин с помощью передвижных заправочных агрегатов запрещается:

- 1) работать без заземляющих устройств;
- 2) работать под открытым небом;
- 3) производить заправку тракторов с работающим двигателем;
- 4) располагать заправщик относительно машины с ветреной стороны