

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6 ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Цель работы: Представлять перспективы развития машин

### ***Задание***

1. Изучить теоретический материал.
2. Ответить на контрольные вопросы.

### ***Содержание отчёта***

1. Необходимые теоретические сведения.
2. Ответы на контрольные вопросы.
3. Решенное домашнее задание.

### ***Краткие теоретические сведения***

Состояние машинно-тракторного парка АПК является основным сдерживающим фактором технологической модернизации сельского хозяйства. По сравнению с 1990 годом уровень оснащённости снизился более, чем в два раза. За этот период отечественные предприятия сельхозмашиностроения сократили выпуск тракторов в 19,5 раза, зерноуборочных комбайнов — в 9,5 раза, кормоуборочных комбайнов — в 14 раз. В стране полностью остановлен выпуск мелиоративной техники.

Только Петербургский тракторный завод и завод Ростсельмаш выпускают надежные машины, остальные заводы продолжают выпуск машины, разработанные 30-40 лет назад. Средняя наработка на отказ у тракторов «Джон Дир 7810» в 3-4 раза больше, чем у отечественных. По данным Россельхозакадемии ежегодно потери зерна достигают 15 млн.т, мяса — 1 млн.т, молока — около 7 млн.т. Товаропроизводители вынуждены покупать импортные машины, импорт тракторов вырос на 21,5%, плугов — в 4,8 раза, косилок — в 2,4 раза.

Серьезные негативные последствия может иметь большое разнообразие по маркам: тракторы приобретаются у 12 фирм (150 моделей), зерноуборочные комбайны — у 8 (96 моделей). Это создает трудности в обеспечении запчастями и работе сервисных предприятий. Кроме этого зарубежные тракторы не проходят сертификационные и лабораторно-полевые испытания на соответствие российским стандартам.

## Структура инженерно-технической службы АПК

Коллективные хозяйства, за редким исключением, за последние 20 лет не смогли модернизировать и укрепить организационные структуры своих инженерных служб. Приемы и методы работы инженерных подразделений и специалистов хозяйств остаются такими же, какими были до реформ.

Особо следует отметить негативную динамику состояния ремонтно-обслуживающей базы. Приватизация сопровождалась разукрупнением предприятий: из комплексного районного предприятия выделились самостоятельные предприятия сельхозхимии, автотранспорта, спецреммастерские, райагроснаб, ремтехпредприятия.

В настоящее время в АПК России сложилась ремонтнообслуживающая база, включающая три блока:

- ремонтно-обслуживающие производства сельхозпредприятий;
- ремонтно-технические предприятия, в том числе ремонтные заводы;
- торгово-снабженческие предприятия.

В настоящее время восстановление машин в осенне-зимний период, при подготовке техники к полевым работам выполняются в основном в ремонтных мастерских сельхозтоваропроизводителей. Ремонтно-технические предприятия (РТП) и ремонтные заводы (РЗ) практически не участвуют в ремонте плугов, культиваторов, сеялок и других машин. Эту работу выполняют владельцы машин своими силами в своих мастерских. В результате техника, по отчетам поставленная на линейку готовности, в процессе работы неоднократно подвергается ремонтным воздействиям, а коэффициент готовности даже в пиковые периоды работ в среднем не превышает 80-82% по тракторам и 78% по зерноуборочным комбайнам.

Зарубежные компании активно строят дилерские сети, предлагают различные финансовые инструменты для продвижения своей продукции: кратко и среднесрочное банковское кредитование (по залог приобретаемой техники), займы, лизинг.

В современных условиях влияние районных сервисных структур на сельскохозяйственное производство существенно снижается, потому что более выгодно выполнять эти работы силами инженерной службы крупного сельхозпредприятия. Однако межрайонные предприятия инженерного сервиса по-прежнему необходимы.

Следует отметить возрастающую роль машинно-технологических станций (МТС) — важных элементов инженерно-технической службы районного и межрайонного масштаба. Наиболее перспективны МТС двух типов:

- сервисные ремонтно-технологические предприятия, выполняющие работы по заказам сельхозтоваропроизводителей;
- сельхозпредприятия с полным циклом производства продукции в составе агропромышленных кооперативных структур (агрокомбинаты, агрофирмы). Характерным представителем первого направления является Белгородская МТС; второго МТС районных агрофирм, входящих в областной агрохолдинг ОАО «Орловский агрокомбинат».

Анализ работы МТС показывает, что только за счет совершенствования организации труда и повышения качества технического сервиса эффективность использования техники значительно возрастает. Так средняя выработка тракторов МТС оказалась в 2 раза, а зерноуборочных комбайнов — в 1,6 раз выше, чем в хозяйствах. В лучших МТС, где налажено техническое обслуживание и ремонт отечественной техники, производительность труда механизаторов не ниже, чем у зарубежных специалистов, работающих на более надежной технике. МТС следует рассматривать как прогрессивную форму оказания услуг сельским товаропроизводителям в основных видах работ в растениеводстве и животноводстве, как организационную и производственную структуру в АПК по внедрению прогрессивных технологий и оборудования в сельскохозяйственное производство, как способ эффективного использования и высокой загрузки высокопроизводительной и дорогостоящей техники.

Примерная организационная структура инженерной службы МТС представлена на рисунке 6.1. Служба включает шесть функционально специализированных инженерных участков для выполнения всего комплекса работ, возложенных на МТС, по профилю ее производственной деятельности.

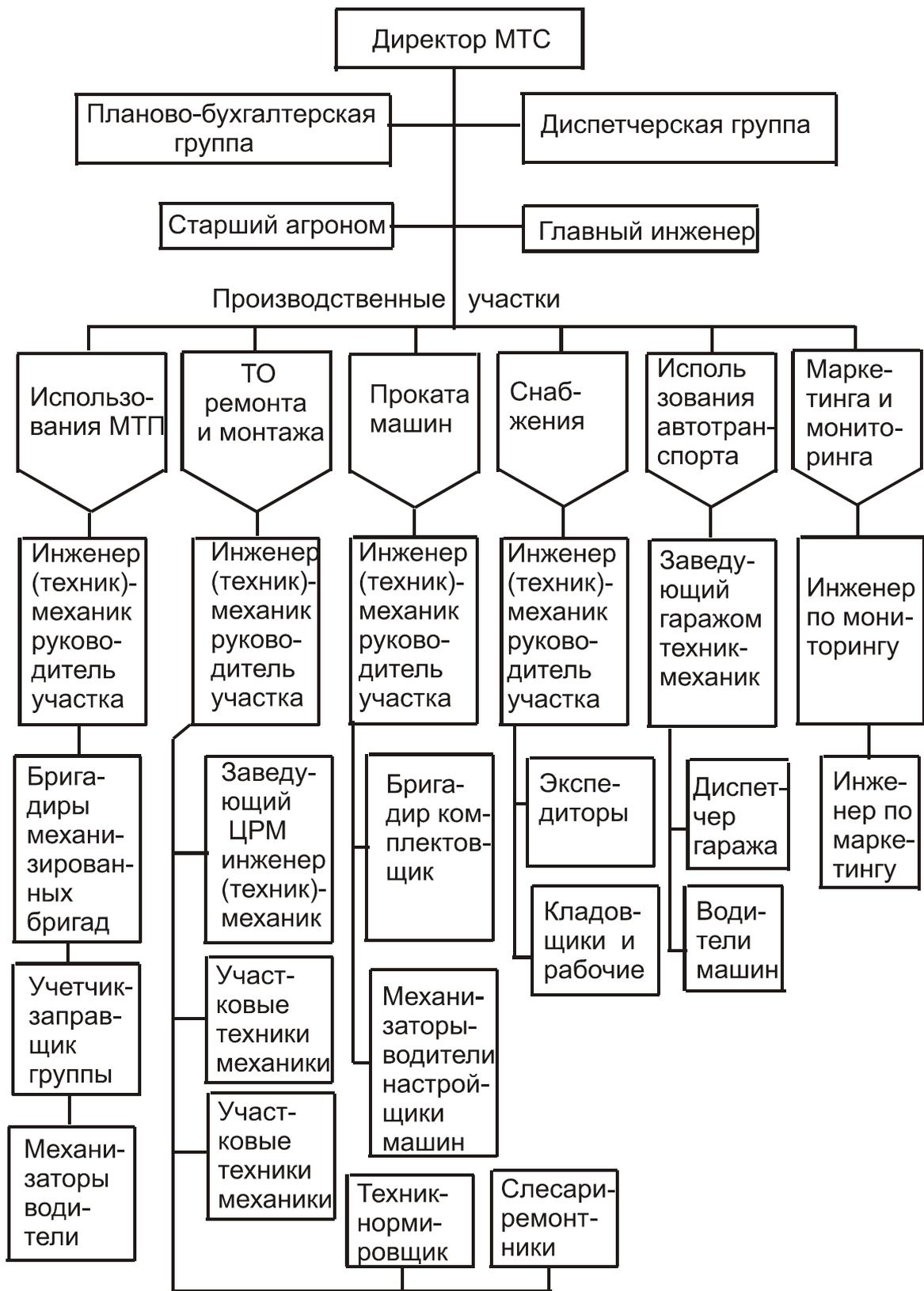


Рисунок 6.1 — Структурная управления производственной деятельностью МТС

Техника для МТС является источником основного дохода, поэтому она должна как можно дольше находиться в полной технической готовности и выполнять максимальные объемы механизированных работ. Это во многом определяет роль и значение инженерной службы в целом, а также структурный состав ее подразделений и их соответствие производственному профилю предприятия и его экономическим интересам.

Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве предусматривает три стратегии:

- ремонт и обслуживание по потребности после отказа, —  $C_1$ ;
- стратегия, регламентированная в зависимости от наработки (календарного времени) по сроку и содержанию ремонтно-обслуживающих воздействий, —  $C_2$ ;
- по техническому состоянию с периодическим или непрерывным контролем (диагностированием) —  $C_3$ .

При стратегии  $C_1$  обеспечивается наиболее полное использование ресурса машины и ее элементов, но снижается надежность (безотказность), увеличиваются простои машин по техническим причинам, и, соответственно, потери. Данная стратегия реализуется при устранении последствий случайных отказов, которые не удалось предотвратить.

В прошлом столетии доминировала регламентированная планово-предупредительная стратегия. В последние два-три десятилетия, по мере создания доступных средств диагностирования, все большее распространение во всех отраслях (металлургическом производстве, на транспорте) получает система назначения планово-предупредительных ремонтно-обслуживающих работ по результатам оценки технического состояния  $C_3$ . Стратегия  $C_3$  опирается на информацию, полученную на реальном опыте, что позволяет научно обосновать регламент назначения работ и осуществить профилактические операции с наибольшей эффективностью, уменьшить расходы за счет наиболее полного использования остаточного ресурса заменяемых узлов и деталей.

Некачественная диагностика является причиной отказов в межремонтный период, необоснованных простоев и сводит на нет все преимущества стратегии  $C_3$ . Средства диагностирования делят на два класса по способу проведения и установления диагноза:

- первый класс – механические, электромеханические средства;
- второй класс – автоматизированные (электронные).

Эти средства имеют общие диагностические параметры и основаны на одних и тех же физических принципах. При инструментальной диагностике количественная оценка физических значений

диагностических параметров осуществляется с помощью измерительных преобразователей. Технические средства первого класса представляют собой диагностические комплекты, предназначенные для использования в полевых условиях, ремонтных мастерских, на пунктах и станциях технического обслуживания и других предприятиях, обслуживающих различные парки машин. Они позволяют проводить диагностику на основе большинства физических процессов, используемых при различных методах. Для средств второго класса из всех измерительных преобразователей используются только те, которые способны представлять измеряемую величину (диагностический параметр) в виде электрического сигнала. Технические средства второго класса позволяют:

- 1) измерять одновременно несколько параметров при контроле одного процесса, что повышает достоверность диагноза;
- 2) записывать быстропротекающие рабочие процессы и анализировать их элементы;
- 3) суммировать результаты измерений параметров при многократном повторении одного и того же процесса, что повышает надежность исходной диагностической информации;
- 4) автоматизировать процесс диагностирования;
- 5) вести специализированную базу данных по хранению и анализу диагностической информации, прогнозированию работоспособности и долговечности обслуживаемого парка машин.

Таким образом, различие между первым и вторым классами состоит в том, что в средствах диагностики первого класса отсутствуют, а в средствах второго класса неотъемлемой частью являются электронные специализированные или универсальные средства сбора первичной информации, ее промежуточной обработки, анализа и постановки диагноза с составлением перечня рекомендаций по дальнейшему управлению техническим состоянием диагностируемого объекта. Отдельные автоматизированные диагностические средства могут дополнительно вести базы данных с возможностью анализа накопленного статистического материала и последующего анализа результатов анализа для совершенствования программного обеспечения в целях повышения точности диагнозов и прогнозов.

Диагностическая система КАД 300 предназначена для обнаружения неисправностей и регулировки бензиновых и дизельных двигателей автомобилей. Система оснащена персональным компьютером, позволяющим проводить диагностику в диалоговом режиме, в цифровом и графическом форматах, обрабатывать и документировать сигнал газоанализатора. Управление процессом диагностирования осуществляется с помощью клавиатуры и дистанционного пульта. Система может поэтапно

тестировать эффективную мощность двигателя, баланс мощности по цилиндрам, мощность механических потерь, относительную компрессию, напряжение и длительность искрового разряда, угол опережения зажигания или впрыска, а также осуществлять поиск неисправностей в системах зажигания и впрыска топлива по осциллограммам этих процессов. Система предусматривает совершенствование и расширение функциональных возможностей путем изменения и дополнения программного обеспечения.

Необходимо дальнейшее совершенствование технического диагностирования на основе разработки перспективных технических средств второго класса.

### *Восстановление изношенных деталей*

Восстановление изношенных деталей позволяет значительно снизить затраты на ремонт машин. Учеными ОрелГАУ проводится много исследований в области развития метода микродугового оксидирования (МДО). МДО позволяет создавать на поверхности изделия керамические многофункциональные покрытия, отличающиеся высокой износостойкостью и прочностью сцепления, теплостойкостью и устойчивостью к воздействию агрессивных сред. Простота технологического оборудования, экологически чистые электролиты, отсутствие специальных требований к подготовке поверхности перед нанесением покрытий определяют перспективность метода МДО в машиностроении, а также для восстановления и упрочения изношенных деталей.

Обнинским центром порошкового напыления производится оборудование ДИАМЕТ для нанесения металлических покрытий. В оборудовании реализован газодинамический способ формирования металлических покрытий, заключающийся в том, что в нем используется только кинетическая энергия твердых частиц. Способ разработан на основе открытого в 1980-х годах эффекта закрепления твердых частиц, движущихся со сверхзвуковой скоростью, на поверхности при соприкосновении с ней. Нанесение покрытий включает нагрев сжатого воздуха, подачу его в сверхзвуковое сопло и формирование в этом сопле сверхзвукового воздушного потока, подачу в этот поток порошкового материала, ускорение этого материала в сопле сверхзвуковым потоком воздуха и направление его на поверхность обрабатываемого изделия. Сверхзвуковое газодинамическое напыление имеет ряд преимуществ по сравнению с наиболее близкими к нему газотермическими методами:

- 1) для формирования покрытий используется негорючий жидкий газ — воздух, покрытие наносится в воздушной атмосфере при нормальном давлении;
- 2) при нанесении покрытий оказывается незначительное тепловое воздействие на порошковый материал и покрываемое изделие, так что они не подвергаются окислению и термическим деформациям;
- 3) покрытия имеют высокую **адгезию, когезию**, плотность и низкую пористость;
- 4) технология нанесения покрытий экологически безопасна (отсутствуют высокие температуры, опасные газы и излучения, нет химически агрессивных отходов, требующих специальной нейтрализации);
- 5) оборудование отличается простотой эксплуатации, компактностью, может встраиваться в автоматизированные рабочие посты;
- 6) возможно использование оборудования в полевых условиях.

Пористость — отношение объема пустот к общему объему покрытия — составляет 3-7%, что существенно меньше пористости покрытий, получаемых дуговой металлизацией, и сравнима с пористостью детонационных покрытий.

Оборудование ДИАМЕТ предназначено для нанесения алюминиевых, медных, цинковых, никелевых и баббитовых покрытий. Конструкция защищена патентами России, США, Канады, Китая, Европатентом.

Газоплазменное напыление традиционно производится при помощи ацетилено-кислородного пламени. Одним из перспективных энергоносителей для газопламенного напыления является водородно-кислородная смесь, получаемая электролизом воды. В настоящее время водород рассматривается как наиболее перспективный вид горючего, универсальный теплоноситель и аккумулятор энергии. По сравнению с традиционными углеводородными энергоносителями водород имеет более высокую (примерно в 3 раза) удельную теплоту сгорания и не загрязняет окружающую среду при горении.

Применение электролизно-водных генераторов в качестве источника водородно-кислородной смеси имеет следующие достоинства:

- 1) аппараты взрывобезопасны при хранении и в работе. Время от включения холодного аппарата на рабочий режим составляет 1-5 мин. в зависимости от окружающей температуры и требуемого расхода газа;
- 2) производительность аппарата автоматически поддерживается равной расходу газа на горелку, поэтому масса взрывающегося вещества (водородно-кислородной смеси) в работающем аппарате невелика;
- 3) напыление отличается экологической чистотой, так как продуктом горения является водяной пар;

4) затраты на горючие газы при восстановлении деталей в 3-4 раза ниже по сравнению с традиционным газопламенным напылением.

Комбинированные технологии разработаны для изношенных деталей из алюминиевых сплавов и коррозионностойких сталей. По износу детали делят на три группы:

— детали, работающие при небольших контактных нагрузках, с износом до 0,6 мм;

— детали, работающие при небольших и средних контактных нагрузках, с износом от 0,6 до 3 мм;

— детали с износом свыше 3 мм.

Для каждой группы рекомендуется своя комбинированная технология

Интересным направлением являются исследования в области разработки нанотехнологий. Для восстановления деталей Саратовский ГАУ предлагает полимерные композиции с использованием наноразмерных порошков сплава железа с никелем.

#### Контрольные вопросы:

1. Почему большинство наших заводов выпускает ненадежную технику?
2. В чем преимущество тракторов «Джон Дир» перед отечественными?
3. За счет чего повышается эффективность использования техники в МТС?
4. Сколько инженерных участков предлагается в структуре МТС?
5. Почему стратегия ремонт и обслуживание по потребности после отказа не имеет перспективы?
6. Какие измерительные преобразователи используются для автоматизированных средств диагностики?
7. В чем различие между первым и вторым классами диагностирования?
8. Что может тестировать диагностическая система двигателей автомобилей?
9. Что создает на поверхности изделия микродуговое окисление?
10. В чем заключается суть порошкового напыления на детали?