**Система технического обслуживания тракторов и автомобилей: сущность, виды и периодичность. Операции технического обслуживания тракторов и сельскохозяйственных машин**

* 1. **Основные понятия, определения, термины.**

**Содержание технической эксплуатации**. Жизненный цикл машины включает в себя стадии разработки, изготовления, продажи, эксплуатации и утилизации. Под эксплуатацией машины понимают стадию ее жизненного цикла, на которой реализуется, поддерживается и восстанавливается ее качество.

Различают производственную и техническую эксплуатацию. Производственная эксплуатация включает в себя использование машины (оборудования) по назначению для получения продукции.

Техническая эксплуатация машин как область практической деятельности — это комплекс технических, экономических, организационных и других мероприятий, обеспечивающих поддержание машин в работоспособном, исправном состоянии, предупреждение их простоев из-за технических неисправностей.

Техническая эксплуатация машин как наука определяет пути и методы наиболее эффективного управления техническим состоянием машин с целью обеспечения их высокопроизводительной и надежной работы при наименьших материальных и трудовых затратах.

Техническая эксплуатация включает в себя обкатку, ТО, диагностирование, ремонт, хранение, технические осмотры и обеспечение машин эксплуатационными материалами.

Для осуществления технической эксплуатации необходимо иметь производственную базу, включающую здания, сооружения, технические устройства, в том числе станки, приборы, инструмент, а также запасные части и эксплуатационные материалы.

**Основные термины, используемые в технической эксплуатации**. Техническое состояние — это совокупность изменяющихся в процессе эксплуатации свойств машин. Эти свойства характеризуют пригодность машины к использованию по назначению и определяются значениями параметров и качественными признаками, состав которых установлен технической документацией. Различают следующие виды технического состояния: исправное и неисправное, работоспособное и неработоспособное.

Исправным называют состояние объекта, при котором он удовлетворяет всем требованиям нормативно-технической и конструкторской документации.

Работоспособным называют состояние объекта, при котором значения параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и конструкторской документации.

Машина может быть работоспособной, но неисправной. Например, повреждена окраска кабины трактора или автомобиля, помята обшивка бункера комбайна. При этом работоспособность машины (производительность, расход топлива и т.п.) сохраняется. Однако она считается неисправной, так как не удовлетворяет всем требованиям нормативно-технической и конструкторской документации.

Предпродажное обслуживание заключается в подготовке техники, полученной от заводов-изготовителей, к работе с последующей продажей ее потребителям.

Под обкаткой понимается период работы машины после ее изготовления или КР при постепенно увеличивающейся нагрузке в целях достижения приработки трущихся деталей.

Техническое обслуживание — это комплекс операций по поддержанию работоспособности или исправности машины.

Хранение машин — содержание их в местах размещения в соответствии с установленными правилами, выполнение которых обеспечивает сохраняемость машин.

Технический осмотр машин — комплекс контрольных операций, проводимых перед началом напряженных полевых работ или периодически в целях проверки готовности машин к использованию и соответствия требованиям безопасности для жизни и здоровья людей.

Диагностирование машин — определение их технического состояния без разборки или при минимальной разборке.

Ремонт машин — комплекс операций по восстановлению их работоспособности или ресурса составных частей.

**Документы, регламентирующие техническую эксплуатацию машин**. Техническая эксплуатация машин организуется и регламентируется государственными стандартами (ГОСТ) и отраслевыми нормативными документами. Так, ГОСТ 27388 — 87 (с изменениями 1990 г.) определяет номенклатуру эксплуатационных документов сельскохозяйственной техники, в которую входят такие документы, как инструкция по эксплуатации (для оператора), руководство по эксплуатации, паспорт, сервисная книжка, инструкция по ТО и комплект учебно-методических плакатов по устройству, ТО и Р машин.

Руководящим техническим материалом РТМ 10.16.0001.018—95 «Нормативно- техническая документация на техническое обслуживание и ремонт техники. Номенклатура, общие требования к построению и оформлению» определяется перечень документов по технической эксплуатации и ремонту. Применительно к ТО сельскохозяйственной техники в РТМ 10.16.0001.018—95 указаны инструкция по досборке, регулированию и обкатке изделия и руководство по ТО, которыми должны руководствоваться все предприятия, использующие сельскохозяйственную технику и осуществляющие технический сервис.

На техническое состояние машинно-тракторного парка (МТП) влияют различные факторы:

• характер объектов обработки (растений, почвы, животных) и их технологические свойства;

• природные условия: тип и состав почвы, ее засоренность камнями, температурный режим и влажность (воздуха, растений, почвы) в период проведения различных полевых работ, наличие склонов местности и др.

• уровень технического сервиса, в частности ТО и Р;

• социально-экономические условия (квалификация механизаторов и работников сферы обслуживания, развитость инженерно-технической службы, возможность приобретения качественных запасных частей и др.).

Исправность машины характеризуется соответствием всех ее параметров величинам, приведенным в технической документации. Эти параметры называют параметрами технического состояния машины. Изменение этих параметров при работе 6 допустимо, но существуют предельные значения, по достижении которых вероятность отказа стремится к единице (отказ в работе неминуемо и быстро наступает). Изменение этих параметров возникает в результате изнашивания деталей, их деформации, нарушения регулировок, режимов работы и других причин. Наибольшее влияние на нарушение параметров технического состояния оказывает изнашивание деталей. Процесс изнашивания зависит от материала и качества поверхности деталей, характера контакта и условий трения, нагрузки и скорости относительного перемещения.

**Эксплуатационная технологичность машин.**

Под эксплуатационной технологичностью машины понимается совокупность свойств конструкции, определяющих ее приспособленность к операциям технологического ре- гулирования, ТО, диагностирования, заправки, транспортирования, хранения и ремонта К основным свойствам конструкции машины, характеризующим ее эксплуатационную технологичность, относятся контролепригодность, доступность, стандартизация и унификация составных частей, легкосъемность, восстанавливаемость, сложность операций ТО и Р, сохраняемость машины.

Контролепригодность характеризуется наличием на машине встроенных средств контроля технического состояния (приборов, индикаторов состояния и т.п.), трудоемкостью измерения диагностических параметров, удобством подсоединения внешних средств диагностирования, унифицированных элементов для контроля (например, штуцеров с одинаковой резьбой), минимальным перечнем проверяемых параметров, обеспечивающих полноту и достоверность контроля (диагностирования). Доступность характеризуется наличием удобного свободного доступа к составным частям при технологическом регулировании, ТО и Р.

Стандартизация и унификация составных частей определяются уровнем применения стандартных и унифицированных деталей, стыковочных узлов и т.д., что позволяет использовать типовые процессы и оснастку при ТО и Р.

Легкосьемность характеризуется небольшой трудоемкостью замены неисправных деталей. Восстанавливаемость машины определяется применением материалов и деталей, позволяющих восстановить составные части до номинальных значений их параметров состояния.

Сложность операций ТО и Р определяется их трудоемкостью и потребностью в сложном оборудовании, а также в исполнителях высокой квалификации.

Сохраняемость машины характеризуется возможностью поддержания ее эксплуатационных свойств при хранении (на открытой площадке, под навесом, в помещении); числом составных частей, требующих снятия при хранении, герметизации и консервации; количеством и характером необходимых консервационных материалов и способов их нанесения; трудоемкостью ТО при хранении.

Один из наиболее перспективных путей совершенствования ТО, диагностирования и хранения машин заключается в улучшении их приспособленности к операциям ТО и диагностированию.

**Требования к приспособленности машин к техническому обслуживанию**. Основными направлениями повышения приспособленности машин к ТО являются:

• использование в машине составных частей с высокими показателями безотказности, долговечности и сохраняемости;

• внедрение автоматически регулируемых механизмов для сокращения числа операций планового ТО;

• сокращение объема ТО;

• кратность периодичности операций ТО;

• увеличение периодичности выполнения операций ТО, уменьшение видов ТО

**Требования к приспособленности машин к диагностированию.** Приспособленность машины к диагностированию является комплексным свойством конструкции и характеризуется контролепригодностью, доступностью, легкосъемностью, унификацией и стандартизацией инструментов, приборов и оборудования, оснащенностью встроенными средствами контроля, сложностью выполнения операций.

Требования к приспособленности машины к диагностированию содержат требования к контролепригодности, конструктивному исполнению машин, методам и средствам диагностирования, устройствам соединения со средствами диагностирования

Конструкция машины должна обеспечивать:

• доступность к местам, требующим контроля технического состояния;

• легкость и простоту диагностирования путем применения стандартизованных и унифицированных штуцеров, разъемов и других соединительных элементов;

• приспособленность конструкции к серийным средствам контроля;

• рациональную компоновку агрегатов и контроль параметров без предварительной разборки;

• безопасность выполнения операций контроля технического состояния.

**1.2. Виды технических обслуживаний**

Плановость системы ТО машин обусловливается тем, что машину ставят на ТО в плановом (регламентном) порядке через определенный интервал наработки машины. Предупредительность заключается в том, что основное число операций ТО выполняют до появления отказа. При этом параметры технического состояния машины при обслуживании восстанавливают при их значениях, превышающих допускаемую вели-чийу. Система ТО и Р сельскохозяйственной техники представляет собой совокупность технических средств, документации и исполнителей, необходимых для поддержания и восстановления работоспособности средств механизации сельскохозяйственного производства. К техническим средствам относятся оборудование, приборы, стенды, здания и сооружения, запасные части и материалы, необходимые для ТО и Р.

Документация — это технические регламенты, ГОСТы, инструкции заводов — изготовителей машин, межотраслевые и отраслевые нормативы, технологические карты и т.п. К исполнителям относятся трактористы, операторы, водители, мастера-наладчики, диагносты, слесари, работники ремонтных мастерских, а также инженерно- технический персонал сельскохозяйственных и сервисных предприятий. Существуют три основных метода (стратегии) выполнения работы по ТО и Р машин:

• по потребности после отказа;

• регламентный, в зависимости от наработки машины;

• по техническому состоянию, с периодическим или непрерывным контролем.

К ремонтно-обслуживающим работам, проводимым по потребности после отказа — по первому методу, относят замену, ремонт, регулирование составных частей после внезапного отказа (потери работоспособности), а также отказа, устранение последствий которого сопровождается относительно небольшими потерями (отказ ламп, контрольных приборов, прокладок и т.п.).

Работы, выполняемые по второму методу — регламентному, носят планово- предупредительный характер. Их проводят периодически в зависимости от наработки машины без учета состояния изделий. К таким работам относят периодическую замену масел в картерах машин, регулярное смазывание подшипников и т. п. Работы, выполняемые по третьему методу — техническому состоянию, имеют также планово-предупредительный характер; их проводят в зависимости от состояния машины или ее составной части. Контроль в этом случае осуществляют в плановом порядке для установления состояния машины. По такому методу заменяют цилиндропоршневую группу, регулируют угол опережения впрыска топлива и т.п. В системе ТО и Р различают такие понятия, как вид, периодичность и цикл ТО.

Под видом ТО понимают комплекс определенных операций, которые выполняют с заданной периодичностью. Периодичность ТО — это интервал времени или наработки между двумя последовательно проводимыми ТО одного вида. Цикл ТО — это наименьший повторяющийся интервал времени или наработки машины, в течение которого выполняются в определенной последовательности все установленные виды ТО.

**Виды ТО**

Видами технического обслуживания являются предпродажное ТО техники; ТО при обкатке; ежесменное ТО (ЕТО); периодические (номерные) ТО (ТО-1, ТО-2, ТО-3) сезонные ТО (СТО): весенне-летнее (СТО-ВЛ), осенне-зимнее (СТО-ОЗ); ТО при хранении машин; ТО в особых условиях эксплуатации.

Для сезонно работающих комбайнов и сложных самоходных и прицепных машин предусмотрено ТО перед началом работ и послесезонное ТО, для простых сельскохозяйственных машин (культиваторы, сеялки, жатки, косилки, машины по защите растений и внесению удобрений, дождевальные установки и др.) — ЕТО и послесезонное ТО.

Техническое обслуживание перед началом работ часто совмещают с обкаткой, послесезонное ТО — с ТО при подготовке к хранению. Техническое обслуживание при хранении машин включает в себя ТО при подготовке к хранению, ТО при хранении и ТО при снятии с хранения. Предпродажное ТО проводят перед продажей новой техники с целью доведения ее до состояния полной готовности к работе. Оно включает в себя выгрузку, перевод в рабочее положение, досборку (при необходимости), обкатку без нагрузки и обслуживание после обкатки. Это обслуживание выполняет дилер, его может вы- полнять покупатель техники самостоятельно по соглашению с дилером, но при этом он может потерять часть гарантий (например, на проведение ТО и устранение неисправностей дилером в гарантийный период). После передачи машин потребителю начинается период ее эксплуатации в производственных условиях. Проведение ТО и устранение неисправностей техники дилером при ее работе в течение гарантийного срока составляет содержание гарантийного обслуживания техники.

Техническое обслуживание при обкатке состоит из комплекса операций, предназначенных для подготовки новой или капитально отремонтированной машины к производственной эксплуатации и обеспечивающих нормальную приработку ее деталей. Обкатку проводят вначале на холостом ходу, а затем под нагрузкой. Нагрузку постепенно увеличивают (обычно ступенчато). Значения параметров обкатки рекомендуют заводы-изготовители. Ежесменное ТО проводят в конце или начале каждой смены.

Периодические {номерные) ТО проводят для обеспечения безотказной, качественной, безопасной и экономичной работы машины до следующего аналогичного или более сложного вида ТО. При этом операции предыдущего вида ТО входят в последующие виды ТО. Сезонное ТО проводят для машин круглогодового использования. Сезонное ТО состоит из комплекса операций, предназначенных для подготовки машины к весенне- летнему или осенне-зимнему периодам эксплуатации.

Проведение обслуживании СТО- ВЛ и СТО-ОЗ совмещают с выполнением очередного номерного ТО (ТО-1, ТО-2, ТО- 3). При использовании машин в южной климатической зоне страны сезонные виды ТО допускается не проводить. Техническое обслуживание при длительном хранении состоит из комплекса операций, предназначенных для обеспечения сохраняемости машины до использования по назначению, и включает в себя ТО при постановке на хранение (может совмещаться с послесезонным ТО), ТО при хранении, ТО при снятии с хранения (подготовка к работе).

Техническое обслуживание в особых условиях эксплуатации отличается дополнительными операциями, предназначенными для надежной и экономичной работы машины в условиях песчаных, каменистых и болотистых почв, пустыни, низких температур, высокогорья и др. Для тракторов в период их эксплуатации в производственных условиях проводят ЕТО, ТО-1, ТО-2, ТО-3, СТО, ТО при эксплуатации в особых условиях и ТО при хранении. 11 Для самоходных и прицепных комбайнов и сложных сельскохозяйственных машин (подборщиков сена, опрыскивателей и др.) система ТО состоит из ЕТО, ТО-1, ТО-2, ТО при хранении и ТО перед началом сезона работы, которое зачастую совмещают с обкаткой.

Для остальных сельскохозяйственных машин эта система включает в себя ЕТО, послесезонное ТО и ТО при хранении. Для автомобилей в рабочий период система ТО включает в себя ЕТО, ТО-1, ТО-2, СТО и ТО в особых условиях эксплуатации. Наиболее распространенным видом ремонта сельскохозяйственной техники является текущий ремонт (ТР), состоящий из непланового (заявочного) и планового (обычно межсезонного) ремонта. При ТР составные части машины, достигшие предельного состояния, заменяют новыми или отремонтированными. Для автомобилей ТР носит заявочный характер.

**Шкала периодичности технического обслуживания**

Обоснование периодичности ТО является сложной задачей, относящейся к области многокритериальной оптимизации. Выделено несколько частных критериев, по которым может устанавливаться периодичность ТО: максимальная производительность машины, среднее значение наработки между отказами, минимальные удельные издержки на эксплуатацию, минимальная вероятность отказа и ряд других.

**Периодичность и условия проведения ТО тракторов**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид ТО** | **Периодичность, условия проведения ТО** |
| Предпродажное | При подготовке к продаже дилерскими  предприятиями (1 раз за срок службы) |
| При эксплуатационной  обкатке | При подготовке, проведении и окончании  обкатки |
| ЕТО | Через 8... 10 мото-ч |
| ТО-1 | Через 125 (60) мото-ч |
| ТО-2 | Через 500 (240) мото-ч |
| ТО-3 | Через 1 000 (960) мото-ч |
| СТО-ВЛ | При установившейся среднесуточной температуре  окружающего воздуха выше 5 °С |
| СТО-ОЗ | При установившейся среднесуточной температуре  окружающего воздуха ниже 5 °С |
| В особых  условиях  эксплуатации | При эксплуатации в условиях пустыни и песчаных  почв; при длительных низких и повышенных  температурах; на каменистых почвах; на болотистых |
| При подготовке к длительному хранению | Не позднее 10 дней после окончания использования |
| В процессе длительного  хранения | 1 раз в месяц —при хранении на открытых площадках  и под навесом; 1 раз в 2 мес — при хранении в закрытых  помещениях |
| При снятии с длительного  хранения | За 15 дней до начала использования |