

ВИДЫ И ПЕРИОДИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ. ТЕХНОЛОГИЯ И СОДЕРЖАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.

1.1. 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 сохранность 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

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.

Рассмотрим общие закономерности изнашивания деталей. Известно, что изнашивание деталей в соединениях при работе происходит качественно единообразно и описывается так называемой кривой и з н о с а (рис. 1.1).

На участке I происходит *приработка* соединения. На стадии приработки происходит срезание высот шероховатостей сопрягаемых поверхностей, в связи с этим увеличивается площадь контакта поверхностей, улучшаются условия смазывания и, как следствие, замедляется изнашивание. Участок II кривой характеризует медленное изменение (нарастание) износа деталей в период *нормальной эксплуатации* машины. Этот период, выраженный в единицах времени, характеризует межремонтный срок работы машины. На участке III происходит *резкое увеличение износа* (аварийный износ) деталей, ведущее к потере работоспособности (отказу).

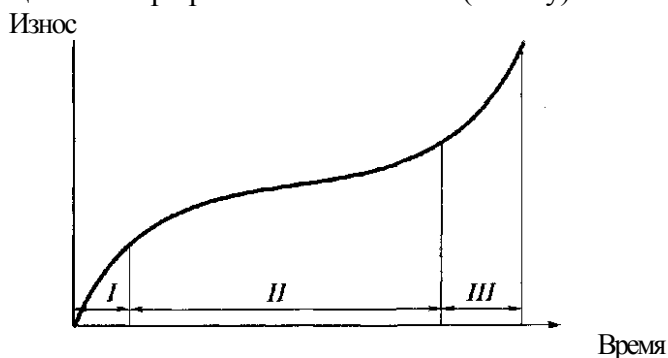


Рисунок 1.1. Износ детали в зависимости от времени ее использования: I — период приработки соединения; II — период нормальной эксплуатации; III — период аварийного износа.

Кривая износа только качественно характеризует процесс изнашивания. Количественно у разных деталей изнашивание различно как по значению, так и по интенсивности нарастания износа в зависимости от наработки. К тому же она построена по результатам многих измерений, то есть является сглаженной (идеализированной).

Эксплуатационная технологичность машин.

Под эксплуатационной технологичностью машины понимается совокупность свойств конструкции, определяющих ее приспособленность к операциям технологического регулирования, 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.

Легкость 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, легкостью, 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 обуславливается 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 величину.

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.

1.3. Виды ТО

Видами технического обслуживания являются (рис. 1.2) 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 выполнять 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*.

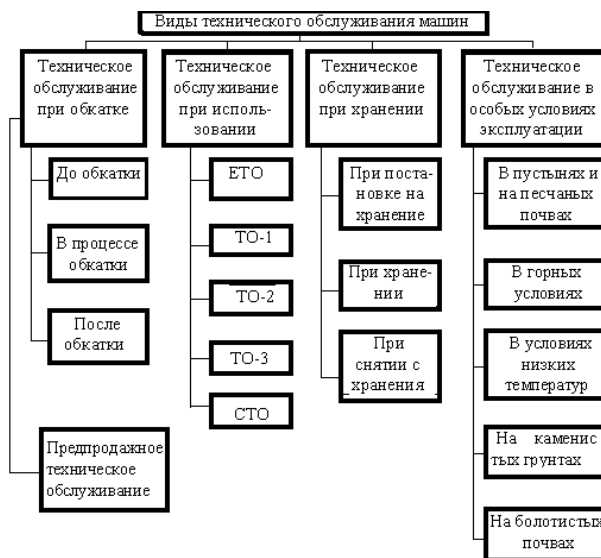


Рисунок 1.2.. Виды технического обслуживания машин.

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 круглогодичного использования. Сезонное ТО состоит из комплекса операций, предназначенных для подготовки машины к весенне-летнему или осенне-зимнему периодам эксплуатации. Проведение обслуживания 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 сохранности 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.

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.

1.4. 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.

Таблица 1.1

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

Таблица 1.2

Периодичность и условия проведения ТО комбайнов и других сельскохозяйственных машин

Вид ТО	Периодичность, условия проведения ТО
Предпродажное	При подготовке к продаже машины
При эксплуатационной обкатке	При подготовке, проведении и окончании обкатки машин
ЕТО	Через 10 ч (ежесменно) для всех видов сельскохозяйственной техники
ТО-1	60 мото-ч наработки — для комбайнов и сложных самоходных и стационарных машин, агрегатов и комплексов
ТО-2*	240 мото-ч наработки — для комбайнов и сложных самоходных машин
Послесезонное ТО	После окончания работы простых сельскохозяйственных машин
Перед началом сезона работы	Для сезонно работающих сложных сельскохозяйственных машин (комбайны и др.)
При подготовке к длительному хранению	Не позднее 10 дней с момента окончания периода 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

* ТО-2 проводится для комбайнов, сложных самоходных и прицепных машин, сложных стационарных машин, агрегатов и комплексов по обработке сельскохозяйственных культур, если их наработка за сезон больше 300 мото-ч.

Периодичности номерных ТО установлены ГОСТ 20793 — 86.

Периодичность ТО тракторов и комбайнов установлена в *моточасах* наработки. Наработка может определяться в других единицах, эквивалентных наработке, например в *литрах (кг)* израсходованного топлива или *условных эталонных гектарах (усл. эт. га)*.

Данная система ТО введена для тракторов выпуска 1982 г. и более поздних лет. До этого действовала система ТО с периодичностью 60; 240 и 960 мото-ч для соответствующих номерных ТО-1, ТО-2 и ТО-3. Новая система введена в связи с повышением технического уровня тракторов. Внедрение новой системы в 2 раза сокращает число постановок тракторов на проведение ТО и на 20...30 % снижает общую трудоемкость и расход материалов.

Допускается *отклонение фактической периодичности* (опережение или запаздывание) ТО-1 и ТО-2 до 10%, ТО-3 до 5% от установленного значения.