

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Санкт-Петербургский горный университет

Кафедра машиностроения

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ
ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ЭКСПЛУАТАЦИИ
И РЕМОНТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
МАШИН ДЛЯ РАЗРАБОТКИ
ТОРФЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ И
МЕТОДИКИ ПРИЕМОЧНЫХ
ИСПЫТАНИЙ ОПЫТНОГО ОБРАЗЦА
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН**

*Методические указания к самостоятельной работе
для студентов магистратуры направления 15.04.02*

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2021

УДК 62-9 (073)

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ТОРФЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ. Разработка программы и методики приемочных испытаний опытного образца технологических машин: Методические указания к самостоятельной работе / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: *С.Л. Иванов, А.В. Михайлов, Д.А. Шибанов, Д.Р. Якупов.* СПб, 2021. 37 с.

Представлены специфика работы и особенности конструкции металлургических машин, общие сведения об испытаниях технологических машин, порядок проведения приемочных испытаний, разработка программы и методики испытаний, средства измерений и пример оформления результатов испытаний для самостоятельного решения и закрепления теоретических основ в рамках учебной дисциплины «Научные основы проектирования, эксплуатации и ремонта технологических машин для разработки торфяных месторождений» и подобным учебным дисциплинам в рамках освоения программы направленности: «Технологические машины и оборудование для разработки торфяных месторождений», а также программ: «Технологические процессы в машиностроении», «Инжиниринг технологических машин, агрегатов и процессов для освоения территорий», «Технологические машины и оборудование для производства строительных материалов», «Инжиниринг технологических машин и оборудования в машиностроении».

Даны основные определения теории технической диагностики, представлены методы диагностики и предложена структура выбора метода технической диагностики для технологических машин и оборудования.

Методические указания также могут быть полезны для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело» и направления подготовки 15.04.01 «Машиностроение».

Научный редактор проф. *В.В. Максаров*

Рецензент к.т.н. *Е.Ю. Стенук* (ЗАО «Эс-Сервис»)

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания нацелены на повышение уровня теоретических и практических знаний студентами магистратуры курса учебной дисциплины «Научные основы проектирования, эксплуатации и ремонта технологических машин для разработки торфяных месторождений» и относятся ко второму и третьему разделам данной учебной дисциплины, связанным с организацией испытаний машин и оборудования при эксплуатации или их ремонте.

Самостоятельная работа подразумевает такой вид деятельности, при котором студент самостоятельно получает, закрепляет, обобщает и углубляет полученные ранее знания.

Организация самостоятельной работы предполагает развитие профессиональных навыков, что зависит от выполнения качественной работы над творческими заданиями, основываясь на теоретических знаниях прошлых лет и полученных в результате прослушивания курса программы.

Самостоятельная работа позволяет не только закрепить пройденный материал, но и сформировать навыки самостоятельной работы в учебной и профессиональной деятельности, а также творчески подходить к решению любых задач.

При проведении самостоятельной работы студенты должны выбрать и обосновать метод технической диагностики на основании предложенных задач или по теме магистерской диссертации, что поможет глубже разобраться в будущей научной работе.

1. СПЕЦИФИКА РАБОТЫ И ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ТОРФЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

В настоящее время существуют две основные традиционные схемы добычи торфа: фрезерный и экскаваторный.

Основными преимуществами фрезерного способа добычи торфа являются: повышенный сезонный сбор; низкая стоимость продукции; высокая степень механизации.

Основные недостатки являются: производство фрезерного торфа вследствие невысоких цикловых сборов и больших потерь требует значительных эксплуатационных площадей; требуются дорогостоящие работы по осушению месторождения; повышенная пожароопасность осушенной торфяной залежи в летний период, большая зависимость от метеоусловий; саморазогревание штабелей фрезерного торфа.

По сравнению с фрезерным способом добычи торфа производство кускового торфа (экскаваторный способ) меньше зависит от климатических условий, что позволяет получать качественную продукцию и хорошие сборы при неблагоприятных погодных условиях.

Основные преимущества экскаваторного способа добычи:

- Кусковой торф можно высушить в полевых условиях до влажности 35 %, причем сушка продолжается и после уборки (за счет большой пористости штабелей).

- Кусковой торф не подвержен саморазогреванию, в то время как саморазогревание штабелей фрезерного торфа является серьезной проблемой для его производителей.

- Насыпная плотность кускового торфа примерно в полтора раза выше, чем у фрезерного. Это свойство позволяет значительно снижать транспортные расходы при доставке его потребителю.

- Вследствие более низкой влажности и высокой плотности тепловая ценность у кускового торфа значительно выше.

К отрицательным моментам при добыче кускового торфа можно отнести:

- Необходимость испарения большого количества воды, так как начальная влажность торфомассы составляет 80...88 %.

- Большие затраты энергии при механической переработке торфомассы.

- Сложность и сравнительно небольшая производительность применяемого технологического оборудования.

- Наличие карьеров после добычи кускового торфа экскаваторным способом.

Вышесказанные особенности и специфика фрезерной и экскаваторной добычи торфа накладывает определенные требования на конструкцию машин, эксплуатирующихся торфяных месторождениях. Требуется дорогостоящая специализированная техника, производство которой, как правило, является штучным, а не серийным.

Ни один из традиционных способов добычи торфа не подходит для разработки малых месторождений, осушение и подготовка производственных площадей которых часто экономически нецелесообразна.

В связи с этим, выделены два основных способа добычи торфа в условиях разработки малых месторождений торфа с небольшой производственной программой:

1) Добыча торфа экскаваторным способом с устройством временных отвалов сырья и получением из них воздушно-сухого торфа. Данная технология может быть применена для разработки торфяных месторождений с небольшой производственной программой от 20 тыс.м³ до 300 тыс.м³, в том числе в Северной климатической зоне с неблагоприятными климатическими условиями.

2) Добыча торфа гидромеханизированным способом с применением плавучих земснарядов. Данная технология может применяться для сильно обводненных торфяных месторождений с низкой степенью разложения, в труднодоступных районах.

Машины и комплексы для разработки торфяных месторождений – система взаимодополняющих друг друга машин для подготовки торфяных месторождений к эксплуатации, добычи, сушки, уборки, погрузки и транспортировки торфа.

Необходимость постоянного перемещения на больших площадях по неровному, неоднородному грунту в условиях повышенной влажности, переработка разного по структурно-механическим свойствам торфа-сырца, а также сравнительно короткий рабочий период, связанный с сезонностью торфяного производства, предъявляют к конструкциям торфяных машин и комплексов особые требования: высокую проходимость и манёвренность, небольшие удельные давления на грунт, повышенную прочность, износостойкость, простоту сборки и взаимозаменяемость деталей, наличие в конструкциях предохранительных устройств, предупреждающих поломку деталей рабочих органов, и др.

Различают машины для осушения торфяных месторождений, подготовки их к эксплуатации, ремонта производственных площадей, добычи фрезерного торфа и кускового торфа, погрузки и транспорта.

Предварительное осушение сильно обводнённых месторождений осуществляют машинами, состоящими из самоходного шасси на арочных шинах, рабочего органа – конической шнек-фрезы, дизельного двигателя, трансмиссии с гидropередачей.

Для рытья и ремонта проводящей осушительной сети используют одноковшовые торфяные экскаваторы. Кроме экскаваторов применяют прицепные к трактору машины непрерывного действия с дисковыми фрезами или самоходные машины, работающие по принципу многоковшового элеватора.

Для подготовки поверхности залежи к эксплуатации в зависимости от типа растительного покрова и характера месторождения проводят с использованием машин для разборки стволов из навалов и погрузки их в транспортные средства; прицепных машин для корчевания пней; иногда торфяные экскаваторы с корчевательными клыками на рукояти; самоходные машины для сбора и погрузки выкорчеванных пней в гусеничные прицепы-самосвалы, с активным подборщиком, сепаратором, транспортёром, машины для корчевания с одновременной погрузкой пней.

Добыча торфа фрезерным способом осуществляется тремя комплексами машин:

- Скреперно-бункерный комплекс, предназначенный для уборки торфа механическим способом из расстила в бункер с последующей выгрузкой в штабель, включает прицепные к трактору скреперно-бункерные торфоуборочные машины.

- Скреперно-перевалочный комплекс для механической уборки торфа последовательной перевалкой из одного валка в другой – самоходные перевалочные уборочные машины.

- Пневмобункерный комплекс для уборки фрезерной крошки пневматическим способом из расстила в бункер и выгрузки в штабель – прицепные пневматические машины или бункерные самоходные гусеничные пневматические комбайны, оборудованные системой рециркуляции воздуха и фрезером для последующего послойно-поверхностного фрезерования залежи.

При раздельном способе добычи фрезерного торфа из наращиваемых укрупнённых валков используют фрезер-валкователь, комбайнированный на тракторе, либо отдельно пассивный фрезер и валкователь; ворошилку скоростного типа, полунавесной погрузчик на тракторе, колёсный прицеп-самосвал, оборудованный в сезонный период металлическими опорными катками, в межсезонье – арочными колёсами для вывозки торфа потребителям; бульдозер-штабелер на тракторе.

Добыча кускового коммунально-бытового торфа в зависимости от метода выемки его из залежи производится двумя комплексами машин: глубинным добывающим и щелевым.

При работе первого комплекса торф поднимают из карьера глубиной до 4,5 м многоковшовым экскаватором, оборудованным торфоперерабатывающим механизмом (перетирателем), промежуточным шнеком-формователем и бункером-накопителем с разгрузочным скребковым конвейером.

Фрезформовочный комбайн второго комплекса действует по принципу щелевого фрезерования залежи на глубине 0,4-1 м.

Оба комплекса включают машины для переворачивания и укладки подсухших кусков в фигуры сушки, уборочно-

транспортирующие машины с ребристым валиком, наклонным транспортёром и подвижным бункером или транспортёром.

Погрузка торфа на полях производится полноповоротными кранами, экскаваторами и другими погрузочными машинами.

Торф транспортируется автотранспортом или по железнодорожной узкой колее (750 мм) в металлических вагонах [1].

2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИСПЫТАНИЯХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

В общем случае порядок проведения испытаний опытного (при серийном производстве) или головного (при единичном или мелкосерийном производстве) образца изделия (далее – опытного образца) изделия приведён в ГОСТ Р 15.301-2016 «СРПП. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство».

Основная терминология применяется в соответствии с ГОСТ 16504-81 «Система государственных испытаний продукции Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения». Основные термины и определения приведены в Приложении 1.

Приемочные испытания металлургических машин проводятся для опытных/головных образцов, опытных партий или изделий единичного производства, проводимые соответственно с целью решения вопроса о целесообразности постановки продукции на производство и/или использования ее по назначению.

Результаты испытаний считаются положительными, если полученные результаты соответствуют требованиям технических условий.

При получении неудовлетворительных результатов испытаний по какому-либо из контролируемых параметров испытания по данному параметру после устранения их причин проводят повторно.

Объект, не прошедший приемо-сдаточных испытаний или испытанный с нарушением программы и методики испытаний,

считается не принятым в эксплуатацию и на него не распространяются гарантии изготовителя [2].

3. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРИЕМОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ

После завершения разработки рабочей конструкторской документации (РКД) должны быть проведены изготовление и предварительные испытания опытного образца изделия.

Предварительные испытания проводят с целью анализа соответствия опытного образца требованиям технического задания (ТЗ), определения необходимости корректировки РКД и доработки конструкции для обеспечения полного соответствия изделия данным требованиям, объёма повторных и дополнительных видов испытаний для их включения в программу приёмочных испытаний опытного образца.

Предварительные испытания продукции организует исполнитель опытно-конструкторской работы (ОКР). По окончании предварительных испытаний разработчик присваивает разработанной конструкторской документации (КД) и технологической документации (ТД) литеру «О». Литеры КД присваивают в соответствии с требованиями ГОСТ 2.103-2013 «ЕСКД. Стадии разработки».

Приёмочные испытания проводят с целью окончательной проверки и подтверждения соответствия опытного образца продукции требованиям ТЗ и принятия решения о готовности результатов ОКР к предъявлениям приёмочной комиссии для их приёмки.

Для составных частей продукции, разрабатываемых по ТЗ головного исполнителя ОКР, приёмочные испытания проводят с участием заинтересованных организаций, при этом конечной целью проводимых испытаний является оценка соответствия требованиям ТЗ и определение возможности установки составных частей в опытный образец продукции. Головные образцы несерийной продукции подвергают приёмочным испытаниям для определения возможности их использования по назначению и для решения

вопроса о целесообразности постановки продукции на несерийное производство.

Если к разрабатываемой продукции предъявляются требования стандартов и технических регламентов с обязательной сертификацией, то результаты приёмочных испытаний в части указанных требований, проведённых в аккредитованных организациях, могут быть использованы для получения подтверждения соответствия по установленным правилам.

Приёмочные испытания организует заказчик, если в договоре не указано другого. Приёмочные испытания продукции с участием органов государственного надзора и других заинтересованных организаций, организует разработчик. Приёмочные испытания составных частей продукции, разрабатываемых по ТЗ головного исполнителя ОКР с участием заинтересованных организаций, организует головной разработчик по созданию продукции. При инициативной разработке приёмочные испытания организует разработчик.

Место проведения испытаний опытных образцов продукции определяет разработчик совместно с изготовителем продукции (если функции разработчика и изготовителя выполняют разные организации и к условиям проведения испытаний не предъявляются специальные требования, установленные органами государственного контроля).

Приёмочные испытания проводят по соответствующим программам и методикам испытаний, разрабатываемым и утверждаемым стороной, несущей ответственность за проведение этих испытаний.

Для проведения испытаний назначается комиссия, в состав которой включают представителей разработчика, изготовителя опытного образца и специалистов испытательной организации, контролирующих полноту выполнения программы испытаний, соблюдение сроков проведения испытаний, достоверность, объективность результатов испытаний и корректность их документирования. Председателем комиссии назначается представитель разработчика, который осуществляет общее руководство и организует взаимодействие между представителями

организаций из состава комиссии. Допускается проводить испытания без назначения комиссии, в этом случае её функции и обязанности возлагаются на службы, проводящие испытания.

Также предприятие-изготовитель или владелец объекта испытаний должны выделить рабочих (машинистов оборудования, слесарей, электромонтеров, монтажную бригаду), которые будут участвовать в проведении испытаний. Рекомендуемый состав бригады рабочих для проведения испытаний в общем случае включает: машинист объекта испытаний со стажем работы не менее 2 лет; помощник машиниста (при необходимости); слесарь; электромонтер; наладчик приборов безопасности; монтажная бригада - 4 человека (в случае проведения монтажа). Стropальщик и электромонтер могут входить в состав бригады. Указанный состав бригады может изменяться в зависимости от вида испытаний и сложности конструкции объекта испытаний.

Положительные результаты приёмочных испытаний являются основанием к предъявлению результатов ОКР приёмочной комиссии для их приёмки, которая после проведения приёмочных испытаний и рассмотрения полного комплекта КД присваивает разработанной КД и ТД литеру «О».

По окончании приёмочных испытаний дальнейшее использование опытных образцов определяется в акте (протоколе) приёмочных испытаний.

Органы государственного надзора определяют степень соответствия продукции обязательным требованиям стандартов и технических регламентов и выдают по результатам испытаний окончательное заключение [3].

4. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ИСПЫТАНИЙ

Программы и методики испытаний разрабатывают на основе требований ТЗ и РКД. В программы испытаний включают перечни проверок, проводимых для подтверждения выполнения требований ТЗ со ссылками на соответствующие методики испытаний. В методики испытаний включают перечень средств испытаний, контроля и измерений, оцениваемые характеристики изделия, условия и порядок проведения испытаний, способы анализа и

оценки результатов, порядок документирования испытаний. Оформление и содержание программ и методик испытаний продукции должны соответствовать требованиям ГОСТ 2.102-2013 «ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов», ГОСТ 2.105-95 «ЕСКД. Общие требования к текстовым документам» и ГОСТ 2.106-96 «ЕСКД. Текстовые документы».

В типовую программу приемочных испытаний включены этапы работ, представленные в таблице 1. При этом, в зависимости от назначения и конструкции изделия (машины) часть работ может быть исключена из программы работ либо программа может быть расширена с целью проверки новых узлов, не отмеченных в типовой программе:

Таблица 1

Типовая программа проведения приемочных испытаний

Этапы работ
1. Проверка технической документации, в том числе
1.1. Рабочая программа и методика
1.2. Техническое задание
1.3. Рабочие чертежи
1.4. Эксплуатационная документация
1.6. Проект технических условий (ТУ)
1.7. Акт приемки объекта испытаний ОТК
1.8. Отчет о патентных исследованиях
1.9. Лицензия (разрешение) на право проектирования и изготовления
1.10. Прочая документация, в том числе на комплектующие изделия
2. Осмотр и оценка качества изготовления и технического состояния узлов объекта испытаний
2.1. Визуальный осмотр объекта испытаний в целом
2.1.1. Проверка сварных швов внешний осмотр, контроль УЗК
2.1.2. Проверка болтовых соединений контроль затяжки
контроль устройств от самоотвинчивания
2.1.3. Проверка уплотнений
2.1.4. Проверка окраски
2.2. Проверка наличия
проходов, площадок, ограждений, блоков, переходных мостиков
электрических схем (на дверцах шкафов)
перемычек заземления
маркировочных трубок
Прожекторов

надежных способов соединений проводов
проводки электрокабелей в соответствии с технической документацией
комплекта запчастей, крепежных деталей и инструмента
2.3. Оценка качества изготовления кабины
2.3.1. Проверка отсутствия: пускорегулировочных резисторов и защитной панели в кабине, щелей в кабине и прочее.
2.3.2. Проверка удобства расположения рычагов управления и контрольно-сигнальной аппаратуры в кабине
2.3.3. Проверка возможности очистки стекол кабины
3. Проверка отклонений геометрии конструктивных элементов:
4. Проверка работоспособности узлов объекта испытаний без нагрузки
4.1. Проверка работы механизмов
4.2. Проверка работы электрооборудования
4.3. Проверка ограничителей рабочих движений
5. Испытания объекта под нагрузкой 30-50% от номинальной
6. Проверка работоспособности объекта испытаний с номинальной нагрузкой
7. Проверка параметров
7.1. Проверка технических характеристик объекта испытаний
7.2. Проверка технологических параметров объекта испытаний
7.3. Проверка габаритных размеров
8. Испытания с перегрузкой
8.1. Статические испытания (с перегрузкой 25%)
8.2. Динамические испытания (с перегрузкой 10%)
9. Проверка эргономических показателей; инструментальные и эксплуатационные испытания
9.1. Оценка вибраций
9.2. Оценка шума
9.3. Оценка освещенности
9.4. Измерение усилий на рукоятках и педалях
9.5. Проверка микроклимата
9.6. Проведение инструментальных испытаний
9.7. Проведение эксплуатационных испытаний
10. Прочие проверки

При разработке программы испытаний по каждому пункту указывается обязательность выполнения работ посредством определенного индекса:

«О» - проведение обязательно;

«В» - проведение обязательно, но выборочно с объемом испытаний по усмотрению комиссии;

«У» - проведение не обязательно, по усмотрению комиссии.

Последовательность этапов работ, указанных в таблице 1, может быть изменена по усмотрению комиссии. Если программой испытаний предусмотрено проведение испытаний при монтаже и перевозке, допускается начинать испытания соответственно с перевозки и/или монтажа объекта испытаний.

Перевозка в процессе испытаний должна проводиться только для объекта испытаний, выполненных в мобильном исполнении (с перевозкой в сборе или в максимально укрупненном виде), предусмотренном Инструкцией по монтажу.

С целью ускорения работ часть этапов может быть выполнена заранее, но не позже определенного срока, оговоренного в рабочей программе и методике испытаний.

При периодических испытаниях допускается часть этапов испытаний (монтаж и перебазировку) проводить в условиях эксплуатации на других аналогичных машинах, изготовленных после предыдущих периодических испытаний.

В отдельных случаях при необходимости проверки прочности и надежности объекта испытаний (при приемочных, квалификационных, периодических или типовых испытаниях) по усмотрению комиссии проводятся инструментальные и/или эксплуатационные испытания. Эти испытания проводятся на полигоне или в условиях эксплуатации по отдельным методикам [4].

5. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ИСПЫТАНИЙ

Методика испытания представляет собой обобщенную информацию о методах, способах и приёмах, условиях и средствах проведения проверок, алгоритмах выполнения операций, формах представления информации и оценки достоверности и точности результатов испытаний, требованиях охраны окружающей среды и техники безопасности. В совокупности, программа и методика испытания – это важнейший составляющий документ в процессе проведения проверок какой-либо продукции, как правило, оборудования. Этот документ определяет порядок исследований и способы оценки их результатов.

В этом разделе необходимо описать способы и методики испытаний, а также описания проверок с указанием результатов их проведения (перечней тестовых примеров, контрольных распечаток тестовых примеров и т. п.). Сами тестовые примеры, графики, схемы, рисунки и т.д. для удобства использования могут быть представлены в виде приложений к документу.

В данном разделе должны быть указаны: условия проведения испытаний; продолжительность, периодичность, цикличность испытаний и последовательность воспроизведения внешних воздействий; требования к квалификации персонала; требования по технике безопасности; особенности функционирования испытываемых и привлекаемых к испытаниям средств, порядок их взаимодействия; объем регистрируемой информации и способы ее регистрации; формы и порядок учета статистических данных, в том числе подробная развернутая форма записи данных; методы контроля опытного образца (внешний осмотр, проведение измерений и др.); последовательность выполнения операций при испытаниях и проверках с указанием контрольных точек, способов и количества замеров, используемых средств измерений и описанием выполняемых регулировок, операций с переключателями, схем расположения и включения приборов.

Если в процессе испытаний используется метод моделирования, то должны быть указаны принцип моделирования, порядок применения результатов моделирования, принцип и метод проверки совместимости результатов моделирования с результатами натуральных экспериментов.

В Методике испытаний должны быть приведены описания используемых методов испытаний. Сами же методы испытаний рекомендуется по отдельным показателям располагать в последовательности, в которой эти показатели расположены в Программе испытаний. Например, для типовой программы проведения испытаний (таблица 1) методика испытаний будет иметь следующее содержание:

1. Рассмотрение технической документации.

Для испытаний должна быть предъявлена техническая документация в объеме, определенном общей программой, приведенной в таблице 1.

1.1. Рассмотрение рабочих программ и методик проводится с целью определения требований и этапов испытаний конкретного объекта испытаний.

1.2. Рассмотрение технического задания (ТЗ) или документа, его заменяющего, проводится с целью сопоставления требований ТЗ с параметрами и техническими требованиями, заложенными в проект и рабочую конструкторскую документацию на объект испытаний, а также с целью оценки выполнения требований и уровня выполнения отдельных этапов работ, записанных в техзадании.

1.3. Рабочие чертежи должны быть рассмотрены на соответствие требованиям: технического задания, стандартов и другой нормативной документации. Проверка чертежей должна проводиться также на соответствие стандартам ЕСКД. Производится проверка ремонтпригодности, возможности замены запасных частей без применения промышленной технологии, наличия или определения необходимости в разработке ремонтной документации.

Одновременно оценивается взаимозаменяемость узлов, которая может быть проверена при сборке узлов.

1.4. Эксплуатационная документация (паспорт, руководство по эксплуатации, инструкция по монтажу) должна быть рассмотрена на соответствие ГОСТов и РД.

2. Осмотр и оценка качества изготовления и технического состояния.

2.1. При визуальном осмотре должно быть выявлено наличие предусмотренных проектом узлов, а также должны быть проверены:

металлоконструкции на предмет выявления возможных трещин, дефектов сварных швов, отклонений от заданной геометрической формы (погнутости, вмятины, вздутия), нарушения слоя окраски, коррозии и др.;

механизмы и системы в части выявления трещин в рамах механизмов, ходовых колесах, блоках, износа колес, осей и зубчатых передач, ослабления болтовых соединений или отсутствия

части болтов, неудовлетворительной балансировки шкивов, течи смазочного материала или его отсутствия, недопустимых дефектов, креплений механизмов, выявления неработоспособности шарнирных соединений, зазоров между ограждениями канатных блоков и т.п.;

тормоза, которые должны быть защищены от прямого попадания атмосферных осадков, а их ограждения должны быть прочно закреплены и иметь откидную (быстросъемную) конструкцию;

элементы электро- и гидрооборудования. В процессе осмотра необходимо обращать особое внимание на наличие внешних дефектов, износ и сколы у щеток, слабую затяжку электрических соединений, отсутствие «растворов» и «провалов» контакторов, слабую затяжку болтовых соединений, нечеткость включения рубильника, отсутствие необходимых приборов и аппаратов, отсутствие пломб на приборах безопасности, наличие нагара и коррозии на контактах, отсутствие предохранителей, нечеткость фиксаций командоконтроллеров по позициям, неисправность вспомогательных устройств (светильников, прожекторов, печей, звукового сигнала), а также на возможные несоответствия установленного гидрооборудования паспортным данным, отсутствие повреждений и разрывов трубопроводов, отсутствие пломб и др.;

При визуальном осмотре также проверяются: наличие строповочных проушин на механизмах и узлах; доступность сливных пробок редукторов; наличие клейм на металлоконструкциях и маркировочных таблиц на кране и механизмах. Внешний осмотр проводят при дневном свете.

2.1.1. Проверка качества изготовления и состояния узлов.

Проверка сварных швов проводится визуально (а при необходимости и с помощью лупы с 8-10-кратным увеличением). В подозрительных местах возможно применение одного из методов неразрушающего контроля (чаще ультразвукового контроля) по ГОСТ 14782, РД 22-205-88 или ГОСТ 7512 и др.

В сварных швах не допускаются следующие дефекты: непараллельность, неперпендикулярность и смещение кромок

соединяемых элементов; трещины всех видов и направлений; наплывы, подрезы, прожоги, незаваренные кратеры, непровары, пористость и др.

2.1.2. Проверка болтовых соединений заключается в проверке наличия всех болтов и устройств от их самоотвинчивания, плотности соединения и затяжки болтов. Контроль затяжки проводится путем выборочного опробования ключом отдельных болтов.

Устройство от самоотвинчивания не должно допускать откручивания гайки, болта на угол более $L/20$ градусов (где L - длина болта до гайки в мм).

... и так далее по каждому пункту программы испытаний.

6. СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

В данном разделе указывается перечень инструментов и приспособлений необходимых для проведения приемочных испытаний.

Перечень инструментов и приспособлений указывается в виде таблицы (таблица 2).

Применяемые средства измерений должны быть поверены в соответствии с ГОСТ 8.513, иметь документ об их поверке по ГОСТ 8.002 и ГОСТ 8.513 и должны обеспечивать точность измерений в соответствии с ГОСТ 29266.

Контрольные грузы должны приниматься с полем допуска, не превышающим трехкратного поля допуска используемых приборов.

Средства измерений, не указанные в таблице 2, и допуски которых не устанавливаются, должны иметь погрешность не более 2,5% [5].

Таблица 2

Типовой перечень средств измерений

Измеряемые параметры, показатели	Средства измерений	Предел измерения	Класс точности, погрешность измерения
Линейные	Линейка металлическая Механические рулетки по ГОСТ 7502	0,5 м 5-20-50 м	0,1 мм Класс точности не ниже 3

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ

По окончании испытаний подготавливаются акты и протоколы испытаний, а также другие документы, установленные непосредственно разработанной программой и методикой испытаний.

Рекомендуемые форма акта (протокола) при проведении приемочных испытаний приведена ниже.

8. ТИПОВОЙ ПЛАН «ПРОГРАММЫ И МЕТОДИКИ ПРИЕМОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ»

При разработке Программы и методики приемочных испытаний необходимо придерживаться следующего плана:

1. Описание объекта испытаний
2. Описание места проведения* испытаний
3. Состав комиссии испытаний
4. Программа испытаний
5. Методика испытаний
6. Средства измерений
7. Требования безопасности при проведении испытаний
8. Перечень использованных нормативных документов
9. Результат испытаний (Акт**)

*, ** Место проведения испытаний и полученные результаты испытаний студентом определяются самостоятельно.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Основная терминология приведена в ГОСТ 16504-81 «Система государственных испытаний продукции Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения».

Испытания – экспериментальное определение (оценивание и (или) контроль) количественных и (или) качественных характеристик свойств объекта испытаний как результата воздействия на него, при его функционировании, при моделировании объекта и (или) воздействий.

Условия испытаний – совокупность воздействующих факторов и (или) режимов функционирования объекта при Испытаниях.

Нормальные условия Испытаний – условия испытаний, установленные нормативно-технической документацией (НТД) на данный вид продукции.

Объект испытаний – продукция, подвергаемая испытаниям.

Метод испытаний – правила применения определенных принципов и средств испытаний.

Объем испытаний – характеристика испытаний, определяемая количеством объектов и видов испытаний, а также суммарной продолжительностью испытаний.

Программа Испытаний – организационно-методический документ, обязательный к выполнению, устанавливающий объект и цели испытаний, виды, последовательность и объем проводимых экспериментов, порядок, условия, место и сроки проведения испытаний, обеспечение и отчетность по ним, а также ответственность за обеспечение и проведение испытаний.

Методика испытаний – организационно-методический документ, обязательный к выполнению, включающий метод испытаний, средства и условия испытаний, отбор проб, алгоритмы выполнения операций по определению одной или нескольких взаимосвязанных характеристик свойств объекта, формы представления данных и оценивания точности, достоверности

результатов, требования техники безопасности и охраны окружающей среды.

Средство испытаний – техническое устройство, вещество и (или) материал для проведения испытаний.

Данные испытаний – регистрируемые при испытаниях значения характеристик свойств объекта и (или) условий испытаний, наработок, а также других параметров, являющихся исходными для последующей обработки.

Результат испытаний – оценка характеристик свойств объекта, установления соответствия объекта заданным требованиям по данным испытаний, результаты анализа качества функционирования объекта в процессе испытаний.

Протокол испытаний – документ, содержащий необходимые сведения об объекте испытаний, применяемых методах, средствах и условиях испытаний, результаты испытаний, а также заключение по результатам испытаний, оформленный в установленном порядке.

Исследовательские (поисковые и доводочные) в необходимых случаях могут проводиться на любом этапе разработки, производства и эксплуатации машин для нахождения (поиска) оптимальных конструктивных решений, углубленного изучения рабочих процессов полнокомплектных машин, их систем, агрегатов, узлов и деталей с целью оценки эффективности и целесообразности вносимых изменений в конструкцию, технологические процессы изготовления и правила эксплуатации, а также совершенствования технологий проектирования и испытаний.

Поисковые (макетные и опытные образцы) – выбор и обоснование оптимальных значений показателей эксплуатационных свойств, проверка и подтверждение компоновочных схем, конструктивных параметров, применяемых материалов и т. п., отработка технических требований для включения в техническое задание (ТЗ) на разработку.

Доводочные (опытные образцы) – определение выявленных недостатков, их устранение и внесение изменений в чертёжно-техническую документацию (ЧТД), выявление возможности и трудоёмкости технического обслуживания и

ремонта, оценка влияния вносимых в опытные образцы изменений для достижения заданных значений показателей ТЗ и качества, приведение конструкции в соответствие с требованиями технических условий (ТУ), технического проекта, конструкторской документации, стандартов, правил и требований пассивной и активной безопасности, санитарно-гигиенических норм и других нормативных документов, в том числе международных правил и национальных норм.

Предварительные (опытные образцы) – проверка соответствия опытных образцов ТЗ и требованиям нормативно-технической и другой документации. Определение предварительных значений показателей надёжности полнокомплектной машины, её частей, агрегатов, узлов и деталей в процессе функционирования. Определение предварительной номенклатуры запасных частей. Определение необходимой конструкторской доработки и внесение изменений в образцы машины для приёмочных испытаний. Определение возможности предъявления образцов на приёмочные испытания.

Приемочные (опытные образцы) – контрольные испытания опытных/головных образцов, опытных партий машин или изделий единичного производства, проводимые соответственно с целью решения вопроса о целесообразности постановки продукции на производство и/или использования ее по назначению. В рамках приемочных испытаний проводится определение соответствия опытных образцов ТЗ, требованиям стандартов, в том числе международных, национальных (при необходимости) и ЧТД. Оценка технического уровня машины.

Приемочные испытания называются «государственными приемочными испытаниями», если продукция создается по государственным или муниципальным заказам, а также по другим заказам, финансируемым из федерального бюджета или бюджета субъектов Российской Федерации.

Квалификационные (образцы установочной серии (первой промышленной партии)) – проверка эффективности мероприятий по устранению недостатков, обнаруженных в процессе приёмочных испытаний. Оценка соответствия образцов

установочной серии техническим условиям и другим документам. Проверка отработанности (освоения) технологии изготовления основных агрегатов, узлов, деталей и сборки полнокомплектной машины путём комплексной оценки качества).

Приемо-сдаточные (образцы серийного и массового производства) – проверка соответствия машин серийного и массового производства требованиям технических условий и конструкторской документации, а также условиям поставки, предусмотренным документами о порядке приемки и поставки машин, их агрегатов, узлов и деталей, договорами или другими двусторонними обязательствами между предприятием-изготовителем и заказчиком.

Периодические (краткие контрольные) (образцы серийного и массового производства) – проверка соответствия машины ТУ, требованиям стандартов и ЧТД в объёме, предусмотренном нормативно-технической документацией на данный вид испытаний. Проверка стабильности качества изготовления, в том числе сборки, регулировки, отделки и др. Подтверждение уровня качества изготовления машин, выпущенных в течение контролируемого периода. Подтверждение возможности продолжения изготовления по действующей конструкторской и технологической документации.

Инспекционные (длительные контрольные испытания) (образцы серийного и массового производства) – проверка соответствия образцов серийного и массового производства техническим условиям и стандартам в объёме, предусмотренном соответствующей нормативно-технической документацией на данный вид испытаний. Проверка стабильности качества изготовления. Проверка надёжности в пределах не менее гарантийного пробега (наработки). Проверка эффективности конструктивных и технологических мероприятий, проведённых на производстве для устранения недостатков, выявленных в предыдущих длительных контрольных испытаниях, оценка эффективности корректирующих воздействий.

Испытания на надёжность (ресурсные испытания) (образцы серийного и массового производства) – подтверждение

(определение) заданного или объявленного ресурса до капитального ремонта (если он предусмотрен) полнокомплектной машины или основных базовых агрегатов и систем. Определение и оценка показателей надёжности и эксплуатационных свойств за период испытаний. Определение фактического расхода и уточнение предварительной номенклатуры запасных частей и расхода эксплуатационных материалов. Проверка эффективности изменений, внедренных в конструкцию и технологию изготовления машины.

Эксплуатационные (образцы серийного и массового производства) – оценка соответствия машин условиям и требованиям эксплуатации (оценка приспособленности к заданным функциям), исходя из её типа и назначения, указанных в ТЗ и (или) ТУ. Определение ресурса до капитального ремонта и накопление данных по надёжности машины и её агрегатов (узлов) по результатам опытной и подконтрольной эксплуатации в опорных экспериментально-производственных предприятиях, по данным специализированных предприятий технического обслуживания и ремонта. Уточнение показателей эксплуатационной технологичности и ремонтпригодности.

Определение и уточнение расхода запасных частей, эксплуатационных материалов, стоимости ремонтных воздействий в зависимости от величины пробега (наработки) и условий эксплуатации. Проверка в условиях эксплуатации эффективности изменений, внесённых в конструкцию и технологию изготовления машины.

При включении эксплуатационных испытаний в качестве этапов доводочных, приёмочных и квалификационных испытаний цели их устанавливаются в соответствии с требованиями эксплуатирующих организаций. Эксплуатационные испытания опытных образцов могут проводиться только после положительных результатов проверки их активной и пассивной безопасности.

Сертификационные (образцы серийного и массового производства) – определение и официальное подтверждение соответствия показателей конструктивных и эксплуатационных свойств, технического уровня и качества машины современным

требованиям и нормативам отечественных, международных и национальных стандартов. Присвоение или подтверждение категории качества машины, оформление соответствующей лицензии.

Приложение 2

АКТ ПРИЕМОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ
(рекомендуемая форма)
«УТВЕРЖДАЮ»
Директор

(наименование организации - разработчика
проекта)

(Ф.И.О.)

« _____ » _____ 20__ г.

АКТ
приемочных испытаний
опытного/головного образца _____
(объект испытаний)

На основании приказа руководителя

(организации - разработчика проекта)

№ _____ от _____ комиссия в период с _____ по _____ провела
(дата) (дата) (дата)

Приемо-сдаточные испытания опытного/головного образца
_____ в соответствии с рабочей программой и методикой _____
(объект)
испытаний, утвержденной _____

(кем, когда)

1. Заключение комиссии

Рекомендовать опытный/головной образец _____
к _____ (объект испытаний)

2. Краткие сведения по изделию

а) _____ спроектирован на основании технического
задания, _____ утвержденного

(кем, когда)

б) Рабочие чертежи разработаны

(кем, когда)

в) Опытный/головной образец _____ изготовлен
_____ предназначен _____
(кем, когда) (указать назначение и область применения)

3. Параметры объекта исследования
(технические, эксплуатационные, эргономические и прочие)

Наименование показателей*	Показатели	
	по проекту	получены при испытании
Максимальный грузовой момент, тм		

* Перечень показателей определяется в соответствии с программой испытаний и может быть расширен или сокращен в зависимости от конструкции по усмотрению комиссии.

4. Условия проведения испытаний

Испытания проводились на площадке

(где, когда)
по утвержденной рабочей программе и методике.

5. Перечень дефектов, выявленных при испытаниях

(указать выявленные дефекты либо отметить их отсутствие)

6. Выводы и предложения комиссии

Комиссия считает, что представленный опытный/головной образец _____ выдержал приемосдаточные испытания и может
(объект испытания)
быть рекомендован к _____.

Председатель комиссии _____
(Ф.И.О.)

Члены комиссии _____
(Ф.И.О.)

(Ф.И.О.)

Приложение 3

ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ПРИЕМОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ ЭКСКАВАТОРА ЦИКЛИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

1. Описание объекта испытаний

Приемочные испытания (ПМИ) проводятся на экскаваторе ET-16 производства ЗАО «Тверской экскаватор».

Объектом испытаний является экскаватор ET-16 зав. № 153 с модернизированным рабочим оборудованием.

Технические характеристики и общий вид которого приведены в табл. 3.1 и на рис. 3.1 соответственно, а также для модернизированного рабочего оборудования (рис. 3.2), предназначенного для предварительного отжима торфа непосредственно в ковше.

Таблица 3.1

Технические характеристики экскаватора ET-16

Показатель	Значение
Вес, т	16
Емкость ковша, м ³	0,65
Длина, мм	8200
Ширина, мм	3150
Высота, мм	3070
Двигатель	Д-245
Мощность двигателя, л.с.	105
Продолжительность цикла, с	16,5
Давление в гидросистеме, МПа	28
Скорость передвижения, км/час	2,4
Параметры копания	
Рукоять, м	1,9
Радиус копания, м	8,2
Радиус копания на уровне стояния, м	8,0
Кинематическая глубина копания, м	5,1
Высота выгрузки, м	5,52
Угол поворота ковша, град.	173

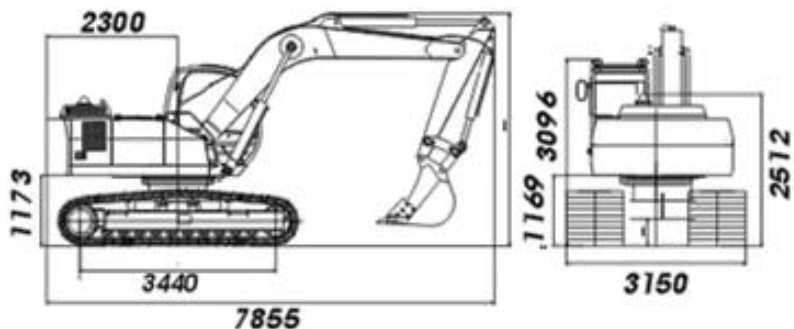


Рис. 3.1. Общий вид экскаватора ET-16



Рис. 3.2. Модернизированное рабочее оборудование

2. Описание места проведения испытаний

Приемочные испытания экскаватора ET-16 проводятся на неосушенном торфяном месторождении, расположенном в Волховском районе Ленинградской области, с возможностью добычи торфа экскаваторным способом.

3. Программа испытаний

Приемочные испытания проводятся в соответствии с данной ПМ под техническим руководством ответственных руководителей.

Испытания включают в себя:

3.1. визуальный контроль, при котором проверяют комплектность экскаватора, внешний вид (правильность сборки, отсутствие видимых повреждений агрегатов, сборочных единиц и деталей, состояние покрытий, окраски, сварных швов и крепежных соединений);

3.2. заправку экскаватора топливом, рабочими и охлаждающими жидкостями, смазочными материалами в необходимых количествах;

3.3. наличие пломб и маркировки;

....

3.n. проверку соответствия технических характеристик и работы экскаватора под нагрузкой, при которой контролируют работу механизмов, систем силового привода и управления (эффективность работы стояночного и основного тормозов);

4. Методика испытаний

4.1. Проведение визуального контроля на соответствии технической и эксплуатационной документации проводится путем внешнего осмотра экскаватора и его отдельных узлов.

4.2. Заправка топливом, рабочими и охлаждающими жидкостями, смазочными материалами проводится в необходимом количестве в соответствии с требованиями ТД и ЭД, при соблюдении правил безопасности.

4.3. Проверка пломб и маркировки проводится визуально в соответствии с перечнем, приведенным в КД.

...

4.n. 1. Габаритные размеры экскаватора и линейные параметра рабочего оборудования определяются в соответствии с ГОСТ 27256-87. Измерения проводятся прямым или косвенным методом при помощи стальной рулетки, перечень измерений, которые необходимо произвести указаны в ТД.

4.n.2. Эксплуатационная масса экскаватора и его составных частей определяется в соответствии с ГОСТ 27922-88.

4.n.3. Давление на опорную поверхность определяют, как отношение эксплуатационной массы экскаватора к площади опорной поверхности его гусеничного хода.

И так далее...

4.n.m. Испытания экскаватора под нагрузкой с рабочим оборудованием проводят при выполнении характерного вида работ (экскавация торфяной массы из неосушенной залежи, её отжим в ковше, перемещение рабочего органа к месту разгрузки, разгрузка). При этом необходимо провести хронометраж и учет наработки экскаватора, зафиксировать неисправности и причины.

5. Средства измерений

Таблица 3.2

Перечень средств измерений

Измеряемые параметры, показатели	Средства измерений	Предел измерения	Класс точности, погрешность измерения
1	2	3	4
Линейные	Линейка металлическая	0,3; 1,0 м	0,1 мм
	Механические рулетки по ГОСТ 7502	5-20-50 м	Класс точности не ниже 3
	Штангенциркуль ШЦ-250	0-250 мм	0,05 мм
	Индикатор часового типа (ИЧ-10)	0-10 мм	0,02 мм
	Микрометр МК-25	0-25 мм	0,004 мм
	Набор щупов №№ 1...4	0,02-1 мм	Класс точности 2
Линейно-угловые	Струна мерная	10 м	1 мм
	Нивелир типа Н-10 по ГОСТ 10528		
	Теодолит типа Т30 по ГОСТ 10529		
	Рейки геодезические		1 мм
Сила и масса	Угломер УО-2		30'
	Динамометры растяжения общего назначения по ГОСТ 13837 (типа ДОРМ, ДПУ)	10 кг 0,5-5-30-50 т	0,4% 0,4%

Окончание табл. 3.2

1	2	3	4
Время	Набор контрольных грузов	В зависимости от г/п крана	0,5%
	Весы автомобильные или вагонные (по соответствующим техусловиям)	до 80т	Обычного класса точности
	Секундомер	30 мин	Класс точности не ниже 3
Скорость ветра	Часы ручные	12 ч	-
	Анемометр ручной по ГОСТ 7193	20 м/с	0,3 м/с
Температура воздуха	Термометры по ГОСТ 16920	+40°С	Класс точности не ниже 1,5
	Электрические	Электроизмерительные приборы по ГОСТ 8711	Класс точности не ниже 1,5
Давление в гидросистемах	Вольтметр	0-1 кВ	Класс точности не ниже 1,5
	Амперметр	0-500 А	
	Мегаомметр	0-100 МОм	
	Измеритель типа 416 (измерение сопротивления растеканию тока заземлителей)	1-10 Ом	
Шум и вибрация	Манометр ручной	До 25 МПа	Класс точности 1
	Приборы для измерения шума и вибрации	До 140 дБ	
Освещенность	по ГОСТ 17187 и ГОСТ 12.4.012 (шумомер, пистонфон, виброизмеритель)	0,32-1,0-3,2 м/с	0,5 лк
	Люксометр Ю-117	0,1-100 лк	

6. Требования безопасности при проведении испытаний

При проведении приемочных испытаний руководствоваться требованиями стандартов: «Правил технической эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок промышленных предприятий», «Правил устройства электроустановок» и других документов межгосударственного применения, ГОСТ 12.1.019,

ГОСТ 12.1.030, ГОСТ 12.2.007.0-ГОСТ 12.2.007.2, ГОСТ 12.2.007.6, ГОСТ 12.2.007.8-ГОСТ 12.2.007.14, ГОСТ 12.2.046.0, ГОСТ 22789 и ГОСТ МЭК 60204-1.

И другие нормативные документы в области требований безопасности при проведении работ, испытаний и т.д.

7. Результат испытаний

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

(наименование организации - разработчика
проекта)

(Ф.И.О.)

« ____ » _____ 20__ г.

АКТ

приемочных испытаний

головного образца экскаватор ЕТ-16

На основании приказа руководителя ЗАО «Тверской экскаватор» № 14 от 09.12.2020 комиссия в период с 15.12.2020 по 20.09.2020 провела приемочные испытания головного образца экскаватор ЕТ-16 зав. № 153 с модернизированным рабочим оборудованием в соответствии с рабочей программой и методикой испытаний, утвержденной ЗАО «Тверской экскаватор» от 03.04.2019 г.

1. Заключение комиссии

- Приемочные испытания считать успешно завершенными.
- Рекомендовать к принятию головного образца экскаватора ЕТ-16 зав. № 153 с модернизированным рабочим оборудованием в промышленную эксплуатацию.

2. Краткие сведения по изделию

- а) Экскаватор ЕТ-16 зав. № 153 с модернизированным рабочим оборудованием спроектирован на основании утвержденного 15.05.2020 технического задания.
- б) Рабочие чертежи экскаватора и рабочего оборудования к нему разработаны ЗАО «Тверской экскаватор»

в) Головной образец экскаватора ЕТ-16 зав. № 153 с модернизированным рабочим оборудованием изготовлен ЗАО «Тверской экскаватор» 30.06.2020 г.

г) Областью применения экскаватора ЕТ-16 с модернизированным рабочим оборудованием является неосушенное торфяное месторождение с возможностью добычи торфа экскаваторным способом.

3. Параметры объекта исследования

(технические, эксплуатационные, эргономические и прочие)

Таблица 3.3

Параметры объекта исследования

№ п.п	Проверяемый параметр	Значения параметра по ТУ/ГОСТ	Результат испытаний	Соответствия требованиям
1	Соответствие технических условий			Соответствует
1.1	Масса экскаватора, кг	16000	16250	Соответствует
1.2	Объем ковша, м ³	0,65	0,65	Соответствует
1.3	Длина, мм	8200	8205	Соответствует
1.n	Давление в гидросистеме, МПа	28	28	Соответствует
2	Соответствие конструкции			Соответствует
2.1	Наличие сменного оборудования (стандартный ковш, модернизированный ковш, захват)		В наличии	Соответствует
2.2	Движение рабочего оборудования по отдельности и совместно		Без замечаний	Соответствует
2.3	Устойчивость при работе		Без замечаний	Соответствует
2.n	Устойчивость при движении		Без замечаний	Соответствует
3	Требования эргономики и безопасности			Соответствует

Окончание табл. 3.3

3.1	Требования безопасности, предъявляемые к электрооборудованию	По ГОСТ 12.2.00.0-75	Без замечаний	Соответствует
3.2	Цвета сигнальные и знаки безопасности	По ГОСТ 12.4.026-2015	Без замечаний	Соответствует
3.n	Требования эргономики и безопасности	По ГОСТ 12.2.011-2-12	Без замечаний	Соответствует

4. Условия проведения испытаний

Испытания проводились на неосушенном торфяном месторождении, расположенном в Волховском районе Ленинградской области, с возможностью добычи торфа экскаваторным способом. в период с 15.09.2020 по 20.09.2020 г. по утвержденной рабочей программе и методике.

5. Перечень дефектов, выявленных при испытаниях

_____ дефектов не выявлено _____

(указать выявленные дефекты либо отметить их отсутствие)

6. Выводы и предложения комиссии

Комиссия считает, что представленный головной образец экскаватора ЕТ-16 зав. № 153 с модернизированным рабочим оборудованием выдержал приемосдаточные испытания и может быть рекомендован к принятию в промышленную эксплуатацию.

Председатель комиссии _____
(Ф.И.О.)

Члены комиссии _____
(Ф.И.О.)

(Ф.И.О.)

(Ф.И.О.)

РЕКОМЕНДОВАННЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зюзин Б.Ф. Машины и оборудование торфяных производств: учебное пособие / Б.Ф. Зюзин, А.И. Жигульская, П.А. Яконовский, Т.Б. Яконовская. Тверь: Тверской государственный технический университет, 2015. 160 с.

2. Параев, С.А. Комплексный подход к определению технического состояния технологического оборудования / С.А. Параев, Г. А. Кардашев // Изв. МГТУ «МАМИ». – 2014. – № 4(22). – Т. 3. – С. 5-10.

3. Машиностроение: энциклопедия в 40 т. Т IV-3. Надежность машин / В.В. Клюев, В.В. Болотин, Ф.Р. Соснин [и др.]; под общ. ред. В. В. Клюева. М.: Машиностроение, 2003. – 592с.

4. Самсонов Л.Н. Торфяные машины и оборудование: Учебное пособие. Ч.1. / Л.Н. Самсонов В.Ф. Синицин. Тверь: ТГТУ, 2006. 138 с.

5. Яконовская Т.Б. Новое оборудование и технологии комплексной безотходной добычи и переработки ресурсов торфяного месторождения: учебное пособие / А.И. Жигульская, Т.Б. Яконовская. Тверь: ТвГТУ, 2012. 159 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Специфика работы и особенности конструкции технологических машин для разработки торфяных месторождений .	4
2. Общие сведения об испытаниях технологических машин.....	8
3. Порядок проведения приемочных испытаний	9
4. Разработка программы испытаний	11
5. Разработка методики испытаний	14
6. Средства измерений.....	18
7. Оформление результатов испытаний.....	19
8. Типовой план «программы и методики приемочных испытаний»	19
Приложение 1	20
Приложение 2	26
Приложение 3	28
Рекомендованный библиографический список.....	36

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ,
ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
МАШИН ДЛЯ РАЗРАБОТКИ
ТОРФЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ И МЕТОДИКИ ПРИЕМОЧНЫХ
ИСПЫТАНИЙ ОПЫТНОГО ОБРАЗЦА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
МАШИН**

*Методические указания к самостоятельной работе
для студентов магистратуры направления 15.04.02*

Сост.: *С.Л. Иванов, А.В. Михайлов, Д.А. Шибанов, Д.Р. Якупов*

Печатается с оригинал-макета, подготовленного кафедрой
машиностроения

Ответственный за выпуск *С.Л. Иванов*

Лицензия ИД № 06517 от 09.01.2002

Подписано к печати 20.05.2021. Формат 60×84/16.
Усл. печ. л. 2,2. Усл.кр.-отт. 2,2. Уч.-изд.л. 2,0. Тираж 75 экз. Заказ 421.

Санкт-Петербургский горный университет
РИЦ Санкт-Петербургского горного университета
Адрес университета и РИЦ: 199106 Санкт-Петербург, 21-я линия, 2