ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 55166— 2012

Оборудование горно-шахтное

ЭКСКАВАТОРЫ РОТОРНЫЕ КАРЬЕРНЫЕ

Общие технические требования и методы испытаний

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Национальный научный центр горного производства. Институт горного дела им. А.А. Скочинского»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 269 «Горное дело»

3 УТВЕРЖДЕН Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2012 г. № 1096-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (gost.ru)

© Стандартинформ, 2014

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 3
3.1 Термины и определения 3
3.2 Сокращения 3
4 Классификация и обозначения 3
5 Общие технические требования 4
5.1 Требования к назначению 4
5.2 Требования к разрабатываемым горным породам 5
5.3 Требования к конструкции 5
5.4 Требования к надежности 6
5.5 Требования стойкости к внешним воздействиям 7
5.6 Комплектность 7
5.7 Маркировка 7
5.8 Упаковка 7
5.9 Гарантии изготовителя 7
6 Требования безопасности 8
7 Программа испытаний 8
7.1 Виды испытаний 8
7.2 Программа испытаний 9
8 Методы испытаний 10
8.1 Основные показатели и методы контроля 10
8.2 Требования к средствам измерений 12
Библиография 13

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Оборудование горно-шахтное

ЭКСКАВАТОРЫ РОТОРНЫЕ КАРЬЕРНЫЕ

Общие технические требования и методы испытаний

Mining equipment. Rotary bucket quarry excavators. General technical requirements and test methods

Дата введения — 2014—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на карьерные роторные экскаваторы с теоретической производительностью не менее 600 м^3/ч, предназначенные для проведения вскрышных и добычных работ при добыче твердых полезных ископаемых открытым способом.

Настоящий стандарт устанавливает типы роторных экскаваторов, технические требования к их конструкции, показателям назначения, безопасности машин и обслуживающего персонала, защите окружающей среды, а также методы испытаний.

Роторные экскаваторы поставляют потребителю отдельными укрупненными узлами. Окончательную сборку машин (их монтаж), наладку; испытания и доводку осуществляют на месте их эксплуатации.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.601—2006 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

ГОСТ 2.602—95 Единая система конструкторской документации. Ремонтные документы

ГОСТ 9.014—78 Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования

ГОСТ 12.1.003—83 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.004—91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005—88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.012—2004 Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требованиям

ГОСТ 12.1.050—86 Система стандартов безопасности труда. Методы измерения шума на рабочих местах

ГОСТ 12.2.003—91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.0—75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.032—78 Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования

ГОСТ 12.2.033—78 Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования

Издание официальное

ГОСТ 12.2.049—80 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие эргономические требования

ГОСТ 12.2.061—81 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам

ГОСТ 12.2.064—81 Система стандартов безопасности труда. Органы управления производственным оборудованием. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.106—85 Система стандартов безопасности труда. Машины и механизмы, применяемые при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых. Общие гигиенические требования и методы оценки

ГОСТ 12.2.130—91 Система стандартов безопасности труда. Экскаваторы одноковшовые. Общие требования безопасности и эргономики к рабочему месту машиниста и методы их контроля

ГОСТ 15.005—86 Система разработки и постановки продукции на производство. Создание изделий единичного и мелкосерийного производства, собираемых на месте эксплуатации

ГОСТ 15.201—2000 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство

ГОСТ 7502—98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 12969—67 Таблички для машин и приборов. Технические требования

ГОСТ 12971—67 Таблички прямоугольные для машин и приборов

ГОСТ 13109—97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего значения

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 16515—89 Гидроприводы объемные и смазочные системы. Фильтры и фильтроэлементы. Общие технические требования

ГОСТ 22269—76 Система «Человек — машина». Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места. Общие эргономические требования

ГОСТ 23170—78 Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования

ГОСТ 23216—78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ 26079—84 Экскаваторы карьерные роторные. Ряды основных параметров

ГОСТ 27252—87 Машины землеройные. Консервация и хранение

ГОСТ 27256—87 Машины землеройные. Методы определения размеров машин с рабочим оборудованием

ГОСТ 31192.2—2005 Вибрация. Измерения локальной вибрации и оценка ее воздействия на человека. Часть 2. Требования к проведению измерений на рабочих местах

ГОСТ 31319—2006 Вибрация. Измерения общей вибрации и оценка ее воздействия на человека. Требования к проведению измерений на рабочем месте

ГОСТ Р 12.1.019—2009 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ Р 52543—2006 Гидроприводы объемные. Требования безопасности

ГОСТ Р 52869—2007 Пневмоприводы. Требования безопасности

ГОСТ Р МЭК 60598-1—2011 Светильники. Часть 1. Общие требования и методы испытаний

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **номинальная производительность:** Расчетная теоретическая производительность, которую должен обеспечивать экскаватор при экскавации горной массы с номинальным (заданным) удельным усилием копания.

3.1.2 **максимальная производительность по пропускной способности:** Производительность, определяемая возможностью рабочего органа экскаватора (ротора, ковша) или его ленточных конвейеров.

3.1.3 **номинальное удельное усилие копания:** Значение удельной энергоемкости процесса копания, отнесенное к единице объема экскавируемого материала.

3.1.4 **расчетная высота копания:** Максимально возможная высота отрабатываемого уступа выше уровня стояния экскаватора.

3.1.5 **расчетная глубина копания:** Максимально возможная глубина отработки забоя ниже уровня стояния экскаватора.

3.1.6 **класс экскаватора по массе:** Ориентировочная (усредненная) его масса для данного типоразмера.

3.2 Сокращения

В стандарте использованы следующие сокращения:

НД — нормативный документ;
ПМ — программа и методика испытаний;
ППР — планово-предупредительный ремонт;
РД — ремонтная документация;
ТД — техническая документация;
ТЗ — техническое задание;
ТО — техническое обслуживание;
ТУ — технические условия;
ГРО — рабочий орган с гравитационной разгрузкой;
ЦРО — рабочий орган с центробежной разгрузкой.

4 Классификация и обозначения

4.1 Типы экскаваторов

Роторные экскаваторы по принципу своей работы являются машинами непрерывного действия, применительно к которым рабочие операции непосредственно экскавации (копания) и транспортирования экскавируемой массы к месту разгрузки выполняются разными рабочими органами (роторным колесом и конвейерами) и совмещаются по времени.

Функционально роторные экскаваторы должны обеспечивать безопасное выполнение регламентированных объемов работ (производительность) в заданных горно-технических условиях с разгрузкой экскавируемой горной массы в различные транспортные средства (ленточные конвейеры, отвалообразователи, перегружатели, железнодорожные вагоны, автосамосвалы) и в навал.

Процесс экскавации горной массы выполняется сочетанием вращения рабочего органа (роторного колеса с ковшами) и поворота верхнего строения экскаватора в горизонтальной плоскости. Транспортирование горной массы от рабочего органа к месту разгрузки осуществляется ленточными конвейерами.

Традиционными для роторных экскаваторов являются гравитационная разгрузка горной массы из ковшей и электромеханическая система привода основных механизмов (ротора и поворота).

Возможны модификации роторных экскаваторов:

- экскаваторы со сверхкритической скоростью вращения ротора, центробежной разгрузкой ковшей и удлиненной стрелой ротора;

- гидрофицированные экскаваторы с гидравлическим объемным приводом поворота и ротора (или только поворота) и гидравлической предохранительной муфтой.

Настоящий стандарт предусматривает пять базовых моделей роторных экскаваторов производительностью 600—5000 $м^3$/ч. Номинальные технические характеристики этих экскаваторов приведены в таблице 1. По согласованию между поставщиком и потребителем указанные параметры в зависимости

от конкретных условий эксплуатации могут быть изменены в пределах технических возможностей базовых машин.

Экскаваторы производительностью более 5000 (5250) м^3/ч являются изделиями единичного производства, их параметры и показатели назначения определяются конкретными условиями применения и согласовываются между поставщиком и потребителем. При этом технические требования и требования безопасности должны соответствовать настоящему стандарту.

4.2 Условные обозначения

Условные обозначения роторных экскаваторов должны включать в себя:

- тип машины — «экскаваторы роторные», индекс «ЭР»;
- для экскаваторов с повышенным усилием копания — индекс «П»;
- номинальную производительность экскаватора по разрыхленной горной массе в кубических метрах на час;
- расчетную высоту копания в метрах;
- расчетную глубину копания в метрах;
- для модификации экскаватора с центробежным рабочим органом — индекс «Ц»;
- для гидрофицированного роторного экскаватора — индекс «Г».

Пример условного обозначения роторного экскаватора ЭР с номинальной производительностью 1250 м^3 · ч, расчетной высотой 18 м, расчетной глубиной 1,5 м

ЭР-1250-18/1,5 ГОСТ Р 55166—2012

То же, с повышенным усилением копания ЭРП с номинальной производительностью 1600 м^3 · ч, расчетной высотой 20 м, расчетной глубиной 1,5 м

ЭРП-1600-20/2Ц ГОСТ Р 55166—2012

5 Общие технические требования

5.1 Требования к назначению

5.1.1 Экскаваторы должны соответствовать назначению, указанному в разделе 1.

5.1.2 Основные параметры и показатели назначения приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Основные параметры и показатели назначения роторных экскаваторов

Параметр и показатель назначения	Базовая модель								
	ЭР-630	ЭР-630Ц	ЭР-1250	ЭР-1250Ц	ЭР-1600	ЭР-1600Ц	ЭР-2500	ЭР-5000	ЭРП-5000
Номинальная производительность, м^3/ч	630 (800)	630 (800)	1250	1250	1600	1600	2500	5000	5000
Максимальная производительность по пропускной способности рабочего органа, м^3/ч	1300	1300	2000	2000	3150	3150	2500	6500	6500
Максимальное удельное усилие копания, МПа	0,7	1,4	0,7	1,4	1,4	1,4	1,4	0,7	1,4
Тип роторного органа	ГРО	ЦРО	ГРО	ЦРО	ГРО	ЦРО	ГРО	ГРО	ГРО
Расчетная высота копания, м	11 (13)	10	18	18	19	21	21	40	30
Расчетная глубина копания, м	1,0	0,5	1,5	1,5	1,6	2,0	1,0	7,0	2,0
Тип ходового оборудования	Гусеничный		Гусеничный		Гусеничный		Гусеничный	Шагающе-рельсовый	
Средняя масса, т	300		700		1100		2000	4000	

По согласованию между поставщиком и покупателем указанные номинальные показатели могут быть изменены в пределах технических возможностей базовых моделей применительно к конкретным условиям эксплуатации.

5.1.3 В НД на экскаваторы конкретных моделей рекомендуется устанавливать следующие показатели назначения:

- экскавационная производительность при заданной удельной силе копания (плотная масса) в кубических метрах на час;

пропускная способность рабочего органа и конвейеров в кубических метрах на час;

удельное усилие копания K_F в ньютонах на квадратный сантиметр;

техническая (эффективная) производительность (плотная масса) в кубических метрах на час;

коэффициент забоя $K_{заб}$;

масса экскаватора в тоннах;

среднее удельное давление на грунт p_c в мегапаскалях;

диаметр роторного колеса в метрах;

рабочая скорость поворота $V_{пов}$ в метрах в секунду:

- при угле поворота 0°,
- при угле поворота ±60°;

максимально возможная толщина стружки в метрах;

максимальная высота отрабатываемого уступа в метрах;

наибольший радиус резания $R_{рез}$ в метрах;

сила тока двигателей привода ротора при срабатывании предохранительной муфты $I_м$ в амперах;

удельная энергоемкость работы экскаватора $Э_{уд}$ в киловатт часах на кубический метр.

5.2 Требования к разрабатываемым горным породам

Горные породы, подлежащие разработке роторными экскаваторами, классифицируют как:

слабые, с усредненной удельной силой копания до 0,7 МПа;

повышенной крепости, с усредненной удельной силой копания 0,7—1,4 МПа;

крепкие, с усредненной удельной силой копания свыше 1,4 МПа.

Применительно к этой классификации в качестве номинальных значений удельной силы копания применительно к базовым моделям роторных экскаваторов принимаются:

- для машин обычного исполнения (типа «ЭР») — 0,7 МПа;
- для машин с повышенным усилием копания (типа «ЭРП») — 1,4 МПа.

При необходимости разработки крепких горных пород допускается частичное разупрочнение горного массива взрыванием на встряхивание.

5.3 Требования к конструкции

5.3.1 Конструкцией роторных экскаваторов должна быть обеспечена возможность безопасной и эффективной их эксплуатации во всех регламентированных условиях и режимах, в том числе:

- отработку горного массива левым и правым забоями, торцевой и боковой заходками;
- селективной отработки сложноструктурных забоев горизонтальными и слабонаклонными слоями мощностью более 1,0 м (это требование может уточняться потребителем и поставщиком в зависимости от конкретных условий эксплуатации и типоразмера роторного экскаватора);
- погрузки экскавируемой горной массы на ленточные конвейеры, отвалообразователи, в средства железнодорожного и автомобильного транспорта;
- кусковатости экскавируемой горной массы не более 300 мм (применительно к роторным экскаваторам, предназначенным для разработки крепких сложноструктурных забоев со взрывной подготовкой горного массива, они могут быть оснащены специальным додрабливающим устройством);

5.3.2 Требования к общему конструктивному исполнению экскаватора:

- полноповоротность верхнего строения экскаватора относительно его опорной части;
- независимость поворота разгрузочной части экскаватора от поворота его верхнего строения;
- выполнение разгрузочной части экскаватора либо консольного, либо мостового типа с дополнительной самоходной опорой моста;
- при опирании разгрузочной части экскаватора на поворотную платформу их оси поворота должны совпадать;
- разгрузочное устройство экскаватора должно иметь возможность независимого изменения высоты своего расположения;
- при погрузке экскавируемой горной массы в средства железнодорожного транспорта роторный экскаватор должен быть оборудован устройством, исключающим просыпи горной массы при прохождении межвагонного пространства;

- роторные экскаваторы должны иметь две кабины машинистов, осуществляющих управление соответственно процессом экскавации и процессом погрузки горной массы в транспортные средства; расположение кабин должно обеспечивать хороший обзор машинистами управляемых ими процессов;

- роторные экскаваторы должны быть оснащены осветительной аппаратурой, обеспечивающей освещение забоя и оголовка стрелы ротора, места разгрузки горной массы и транспортного средства под погрузкой, возможных рабочих мест, конвейерных линий по всей их длине и др.;

- роторные экскаваторы должны быть оснащены грузоподъемными средствами, обеспечивающими обслуживание и ремонт оборудования, расположенного внутри кузовов, вдоль конвейерных линий, а также мест, недоступных для обслуживания внешними грузоподъемными средствами;

- электрическое питание роторных экскаваторов должно осуществляться напряжением 6 или 10 кВ при частоте 50 Гц.

5.3.3 Требования к конструктивному исполнению ленточных конвейеров:

- системы привода ленточных конвейеров должны обеспечивать их плавный запуск как в холостом режиме, так и при полной загрузке;

- приводные барабаны конвейеров должны соприкасаться только с нерабочей стороной конвейерной ленты, иметь заменяемую футеровку и устройства их очистки от налипающей горной массы; аналогичными устройствами должны быть оснащены неприводные барабаны, соприкасающиеся с рабочей стороной конвейерной ленты;

- конвейеры должны быть оборудованы средствами центрирования ленты с соответствующей сигнализацией и остановкой конвейеров при недопустимом поперечном смещении ленты;

- вдоль конвейерных линий должны быть установлены площадки для прохода;

- в местах перегрузки горной массы на приемной части конвейера должны быть установлены амортизирующие роликоопоры.

5.3.4 Основные системы роторных экскаваторов следует выполнять в соответствии:

- с ГОСТ Р 12.1.019, ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 13109 — электрооборудование;
- с ГОСТ Р 52869 — пневматические системы;
- с ГОСТ Р 52543 — гидравлические системы;
- с ГОСТ 16515 — смазочные системы;
- с ГОСТ Р МЭК 60598-1 — осветительные системы.

5.3.5 Роторные экскаваторы должны быть оснащены:

- информационно-диагностической системой, отражающей фактическое состояние основных механизмов машины, текущие силовые и кинематические параметры экскавации, объемы выполняемых работ по горной массе и электропотреблению, распределение календарного фонда времени. Значения указанных показателей должны быть выведены на пульт машиниста ротора;

- системой бесступенчатого регулирования скорости поворота верхнего строения экскаватора в ручном режиме и автоматизированном режиме поддержания постоянного сечения срезаемой стружки в пределах поворота верхнего строения машины ±60°;

- устройством (предохранительной муфтой), исключающим нагрузки на элементы рабочего органа выше расчетных.

5.3.6 Роторные экскаваторы следует изготавливать в соответствии с требованиями настоящего стандарта, ГОСТ 15.201, ГОСТ 15.005 и ТД, утвержденной в установленном порядке.

5.4 Требования к надежности

5.4.1 Регламентируются следующие показатели надежности роторных экскаваторов:

- коэффициент готовности $K_г$, вычисляемый по формуле

$$K_г = \frac{t_р}{t_р + t_в}, \quad (1)$$

где $t_р$ — время работы за рассматриваемый календарный период;

$t_в$ — время восстановления отказов за этот период.

Коэффициент готовности должен составлять не менее 0,92;

- коэффициент технического использования $K_{т.\,и}$, вычисляемый по формуле

$$K_{т.\,и} = \frac{t_р}{t_р + t_в + t_о}, \quad (2)$$

где $t_о$ — время ТО и ППР за этот период.

Значение коэффициента технического использования устанавливает разработчик с учетом регламентированных режимов ТО и ППР.

5.4.2 Срок службы конкретного роторного экскаватора (в календарном времени (годы) и объемах наработки (млн м^3 или часах работы)) устанавливает разработчик машины с учетом регламентированных условий эксплуатации.

5.4.3 В передаваемой потребителю ЭД должно быть конкретизировано понятие «предельное состояние» экскаватора, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима и нецелесообразна либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.

5.5 Требования стойкости к внешним воздействиям

Климатическое исполнение роторных экскаваторов — У, категория размещения — 1 по ГОСТ 15150.

Климатические условия эксплуатации экскаваторов:

- высота над уровнем моря — не более 1000 м;
- тип атмосферы — II по ГОСТ 15150;
- скорость ветра при работе — не более 20 м/с;
- допустимая запыленность атмосферы в карьере — в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005 и [1].

Рабочий диапазон температур возможного применения роторных экскаваторов должен составлять ±40 °С. Фактический нижний предел возможного применения роторных экскаваторов определяется отсутствием примерзания разрабатываемой горной массы к конвейерной ленте и элементам конструкции.

В нерабочем состоянии роторные экскаваторы должны сохранять свою последующую работоспособность при температуре до 53 °С ниже нуля. По согласованию между поставщиком и покупателем указанные климатические условия могут быть изменены применительно к конкретным условиям эксплуатации.

5.6 Комплектность

В комплект поставки должны входить:

- экскаватор, поставляемый отдельными узлами и товарными местами согласно отгрузочной ведомости поставщика;
- запасные части, инструмент и приспособления согласно ведомости и ЗИП поставщика;
- ЭД и РД по ГОСТ 2.601 и ГОСТ 2.602 согласно перечню поставщика.

5.7 Маркировка

5.7.1 На экскаваторе должна быть прикреплена металлическая маркировочная табличка по ГОСТ 12971, на которой указывают:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и условное обозначение экскаватора;
- заводской номер экскаватора;
- дату изготовления (месяц, год).

5.7.2 Табличку следует укреплять на месте, доступном для рассмотрения и не подвергаемом загрязнению и соприкосновению с грузом и внешними предметами по ГОСТ 12969.

5.8 Упаковка

5.8.1 Упаковка составных частей экскаваторов — по ГОСТ 23170 и 23216.

5.8.2 Консервация составных частей экскаватора — по ГОСТ 9.014 и ГОСТ 27252.

5.9 Гарантии изготовителя

5.9.1 Изготовитель гарантирует соответствие экскаватора требованиям настоящего стандарта, ТЗ при соблюдении потребителем правил хранения, монтажа, эксплуатации и ТО, установленных в вышеуказанных документах, а также инструкций, входящих в комплект эксплуатационной документации.

5.9.2 Сроки гарантии и прочие гарантийные условия должны быть оговорены в ТЗ на конкретный экскаватор, но не менее 18 мес со дня передачи машины в промышленную или опытно-промышленную эксплуатацию.

6 Требования безопасности

6.1 Экскаваторы в целом должны отвечать требованиям, изложенным в ГОСТ 12.2.003, [1], [2], [3], [4], [5].

6.2 Безопасность отдельных узлов и систем экскаваторов должна отвечать требованиям соответствующих стандартов:

- ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ Р 12.1.019 — электрических систем. Класс электротехнических изделий по способу защиты человека от поражений электрическим током — I.

Разводка электропроводов и кабелей должна осуществляться в желобах, трубах и металлорукавах;

- ГОСТ Р 52543 — гидравлических систем;
- ГОСТ Р 52869 — пневматических систем;
- ГОСТ 12.1.003 — безопасные уровни шума на рабочих местах;
- ГОСТ 12.2.061 и ГОСТ 12.2.130 — рабочего места машиниста;
- ГОСТ 12.2.064 — органов производственного управления;
- ГОСТ 12.1.004 — пожарная безопасность.

6.3 Гигиенические требования

6.3.1 Требования эргономики — согласно ГОСТ 12.2.032, ГОСТ 12.2.033.

6.3.2 Кабины управления и обслуживающего персонала изготавливают уплотненными с термозвуковой изоляцией от окружающей среды.

6.3.3 Для снижения уровня запыленности в кабинах управления и обслуживающего персонала необходимо обеспечить избыточное давление.

6.3.4 Требования к условиям труда машиниста (оператора)

Общие требования безопасности и эргономики к рабочему месту машиниста и методы их контроля должны соответствовать ГОСТ 12.2.130.

Рабочее место машиниста — согласно ГОСТ 22269.

Конструкция рабочего места машиниста выполняется в соответствии с его антропометрическими свойствами по ГОСТ 12.2.049.

Расположение органов управления и усилия, прилагаемые к ним, согласно ГОСТ 12.2.064, ГОСТ 12.2.106 и ГОСТ 12.2.130.

Кабину, пульты, рабочее кресло и органы управления размещают в соответствии с требованиями обеспечения обзора рабочей зоны и направления перемещения.

Шумовые характеристики экскаваторов должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.003.

Параметры вибрации на рабочих местах и органах управления экскаваторов должны соответствовать Санитарным нормам [5]. Вид вибрации — транспортно-технологическая.

Содержание пыли и оксида углерода в воздухе кабины машиниста — в пределах допустимых норм по ГОСТ 12.1.005.

6.3.5 На экскаваторе устанавливают звуковую сигнализацию, включаемую с рабочего места машиниста экскаватора; значение сигналов устанавливает руководство карьера. Таблицу сигналов следует вывесить на кузове экскаватора на видном месте, ознакомить с ней экипаж экскаватора и водителей транспортных средств.

7 Программа испытаний

7.1 Виды испытаний

7.1.1 Предусматривают проведение следующих видов испытаний экскаваторов:

- заводские;
- приемочные;
- эксплуатационные.

Заводские испытания проводят на предприятии-изготовителе, остальные — у потребителя на месте эксплуатации. Все виды испытаний проводят по ПМ, разрабатываемым изготовителем и согласованным с потребителем, с участием и под техническим руководством ответственных представителей изготовителя.

7.1.2 Заводские испытания должны включать в себя укрупненную сборку отдельных узлов, проверку сопрягаемости отдельных элементов конструкции и работу механизмов на холостом ходу.

7.1.3 Приемочные испытания проводят после окончания монтажа машины, ее наладки и пробной эксплуатации в производственных условиях в течение не менее 72 рабочих часов.

Параметры рабочего забоя и условия работы экскаватора при проведении приемочных испытаний должны обеспечивать возможность проверки всех регламентированных показателей и требований, предусмотренных программой испытаний.

7.1.4 Эксплуатационные испытания проводят в проектных для предприятия условиях в течение длительного календарного периода во временных рамках гарантийного срока службы, но не менее одного года.

7.1.5 В случае добровольной сертификации экскаватора его испытания проводят в карьере предприятия-потребителя в присутствии уполномоченного представителя аккредитованной испытательной организации.

7.2 Программа испытаний

7.2.1 В процессе приемочных испытаний проверяют:

- качество проведенного монтажа и наладки машины;
- возможность выполнения отдельными составными частями (механизмами) и машиной в целом своего функционального назначения;
- соответствие экскаватора требованиям настоящего стандарта и других НД в части обеспечения безопасности его работы и обслуживания;
- соответствие экскаватора нормам гигиенических и эргономических показателей на рабочих местах обслуживающего персонала;
- соответствие фактических параметров и показателей назначения значениям, регламентированным ТД.

7.2.2 В процессе эксплуатационных испытаний в различных климатических условиях (временах года) определяют и проверяют:

- работоспособность и фактические показатели работы экскаватора и их соответствие значениям, регламентированным ТД;
- распределение календарного фонда времени по его основным составляющим (работа, ТО и ППР, плановые простои, устранение отказов, отсутствие транспортных средств, простои по внешним причинам, климатическим условиям и т. д.). Указанные данные должны охватывать все календарное время; использование понятия «прочие» не допускается;
- удобство управления, ТО и ремонта;
- безопасность и эргономические показатели на рабочих местах обслуживающего персонала.

7.2.3 Применимость параметров и показателей по видам испытаний, приведена в таблице 2.

Таблица 2 — Применимость поверок показателей по видам испытаний

Наименование параметров и показателей назначения	Виды испытаний		
	Приемочные	Эксплуатационные	Сертификационные
Экскаваационная производительность при заданной удельной силе копания (плотная масса), $м^3/ч$	+	+	+
Пропускная способность рабочего органа и конвейеров (рыхлая масса), $м^3/ч$	+	+	—
Удельное усилие копания K_F, $Н/см^2$	+	+	+
Техническая (эффективная) производительность (плотная масса), $м^3/ч$	+	+	—
Коэффициент забоя $K_{заб}$	+	+	—
Рабочая скорость поворота $V_{пов}$, м/мин - при угле поворота 0°, - при угле поворота ±60°	+	—	—
Максимально возможная толщина стружки, м	+	—	+
Сила тока двигателей при срабатывании предохранителей муфты $I_м$, А	+	—	—
Максимальная высота отрабатываемого уступа, м	+	—	

Окончание таблицы 2

Наименование параметров и показателей назначения	Виды испытаний		
	Приемочные	Эксплуатационные	Сертификационные
Наибольший радиус резания $R_{рез}$, м	+	—	+
Удельная энергоемкость работы экскаватора $Э_{уд}$, кВт · ч/м^3	+	+	+
Коэффициент готовности $K_г$	—	+	—
Коэффициент технического использования $K_{т.и}$	—	+	—

8 Методы испытаний

8.1 Основные показатели и методы контроля

8.1.1 Перечень основных показателей и методы контроля приведены в таблице 3.

Таблица 3 — Перечень основных показателей и методы контроля

Наименование показателя	Метод контроля
Параметры конструкции	
Экскавационная производительность при заданном удельном усилии копания (плотная масса) $Q_{эк}$, м^3/ч	Вычисляют по формуле $Q_{эк} = t_{стр} \cdot h_{сл} \cdot V_{пов}$ м^3/ч в плотной массе, где $t_{стр}$ — толщина стружки по оси ротора, м; $h_{сл}$ — высота отрабатываемого слоя, м, равная (0,5—0,67)$D_р$ ($D_р$ — диаметр ротора, м); $V_{пов}$ — скорость поворота верхнего строения, м/мин
Пропускная способность рабочего органа и конвейеров (рыхлая масса), м^3/ч	Определяется экскавационной производительностью, максимально возможной в данных конкретных условиях, скорректированной на разрыхленную горную массу
Фактическое удельное усилие копания K_F, Н/см^2	Вычисляют по формуле $K_F = \frac{323N_р}{Q_{эк}} 0{,}64 D_р \gamma_{гр}$, где $N_р$ — фактическая измеренная мощность привода ротора в процессе производимых тестов, кВт; $Q_{эк}$ — экскавационная производительность экскаватора в процессе производимых тестов, м^3/ч; $D_р$ — диаметр ротора по режущим кромкам ковшей, м; $\gamma_{гр}$ — плотность экскавируемой горной массы, т/м^3
Техническая (эффективная) производительность (плотная масса) $Q_{тех}$, м^3/ч	Определяется отношением объема выполненных работ ко времени отработки этого объема, включающего в себя непосредственно экскавацию и выполнение вспомогательных технологических операций (перехода от стружки к стружке, от слоя к слою, от блока к блоку). Расчетное время не должно включать в себя простои, связанные с транспортом и другими внешними причинами
Коэффициент забоя $K_{заб}$	Вычисляют по формуле $K_{заб} = \frac{T_э}{T_э + T_{в.о}} = \frac{Q_{тех}}{Q_{эк}}$, где $T_э$ — время экскавации, ч; $T_{в.о}$ — время вспомогательных операций, ч
Масса, кг (т)	Определяют расчетом по данным ТД
Среднее давление на грунт, МПа	Определяют в соответствии с ГОСТ 26079 (приложение)

Окончание таблицы 3

Наименование показателя	Метод контроля
Параметры конструкции	
Диаметр роторного колеса $D_р$, м	Измерения проводят с помощью маркшейдерской рулетки (ГОСТ 7502) по режущим кромкам противоположно расположенных ковшей
Рабочая скорость поворота верхнего строения $V_{пов}$, м/мин	Скорость определяют в пределах угла его поворота ±10°. Значение скорости поворота определяют через число оборотов в минуту верхнего строения экскаватора по формуле $$V_{пов} = 2\pi R_р n_{пл},$$ где $R_р$ — радиус резания относительно оси экскаватора, м; $n_{пл}$ — число оборотов платформы верхнего строения, мин. Измерения проводят в двух положениях стрелы ротора: 0° и 60° от оси машины
Фактическая толщина стружки, м	Толщина стружки по оси ротора $t_{стр}$, м, равна значению перемещения экскаватора при наезде на новую стружку. Значение перемещения экскаватора определяют с помощью маркшейдерской рулетки (ГОСТ 7502)
Максимальная высота отрабатываемого уступа, м	Ротор устанавливают в верхнее положение и проводят измерение высоты от уровня стояния экскаватора до зубьев ковша на уровне оси ротора. Измерения проводят комплексным методом по ГОСТ 27256 с использованием маркшейдерских приборов и методов, и маркшейдерской рулетки (ГОСТ 7502)
Наибольший радиус резания $R_{рез}$, м	Стрелу ротора устанавливают в горизонтальное положение и измеряют расстояние по горизонтали от оси экскаватора до режущих кромок ковша на уровне оси ротора. Измерения проводят комплексным методом по ГОСТ 27256 с использованием маркшейдерских приборов и методов, и маркшейдерской рулетки (ГОСТ 7502)
Сила тока двигателей при срабатывании предохранительной муфты $I_м$, А	Проверку настройки предохранительной муфты привода ротора осуществляют измерением тока двигателя этого привода при срабатывании муфты. Для измерения тока возможно использование амперметров на пульте машиниста
Удельная энергоемкость экскавации $Э_{уд}$, кВт · ч/м^3	Для определения энергоемкости работы экскаватора синхронно измеряют за заданный промежуток времени (час) расход электроэнергии (кВт · ч) и объем выполненных горных работ (м^3). Расход электроэнергии измеряют с помощью электросчетчика. Объем выполненных работ определяют маркшейдерскими методами или по количеству отгруженной горной массы
Показатели надежности	
Коэффициент готовности $K_г$	Вычисляют по формуле $$K_г = \frac{t_р}{t_р + t_в},$$ где $t_р$ — время работы за рассматриваемый календарный период; $t_в$ — время восстановления отказов за этот период
Коэффициент технического использования $K_{т.и}$	Вычисляют по формуле $$K_{т.и} = \frac{t_р}{t_р + t_в + t_о},$$ где $t_р$ — время работы за рассматриваемый календарный период; $t_в$ — время восстановления отказов за этот период; $t_о$ — время ТО и ППР за этот же период

8.1.2 Соответствие рабочего места, органов управления, микроклимата, освещенности гигиеническим требованиям проверяют по ГОСТ 12.2.106.

8.1.3 Вибрационные характеристики определяют по ГОСТ 31319, ГОСТ 31192.2.

Критерии подтверждения заявленных вибрационных характеристик — согласно ГОСТ 12.1.012.

8.1.4 Шумовые характеристики проверяют по ГОСТ 12.1.050.

8.1.5 Концентрацию пыли и вредных веществ в воздухе рабочей зоны определяют по ГОСТ 12.2.106 с учетом требований ГОСТ 12.1.005.

8.1.6 Соответствие требованиям общей безопасности разделу 6 проверяют внешним осмотром и экспертизой технической документации на машину.

8.2 Требования к средствам измерений

8.2.1 Средства измерений должны иметь соответствующие аттестаты, клейма или свидетельства и применяться в условиях, установленных в ЭД.

8.2.2 Допустимые значения суммарной погрешности измерения параметров и допустимые отклонения результатов измерений от среднеарифметического значения не должны превышать значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4 — Допустимые значения погрешности при измерениях параметров экскаваторов

Наименование параметра	Допустимая суммарная погрешность измерений, %	Допустимое отклонение от среднеарифметического значения, %
Линейные размеры, м	±3,0	±3,0
Давление, МПа	±2,5	±2,5
Скорость, м/ч	±2,0	—
Время, с	±2,0	±2,0
Шум, дБ*А*	±3,0	—
Вибрация, дБ	±3,0	—

8.2.3 При испытаниях допускается применять средства измерений, не указанные в настоящем стандарте, при условии обеспечения требуемой точности измерений.

8.2.4 Перечень средств измерений должен быть приведен в ПМ испытаний конкретной модели экскаватора.

8.2.5 Для измерений, выполняемых при проведении испытаний, входящих в сферу государственного регулирования обеспечения единства измерений [6] (статья 1, разделы 3 (перечисления 5, 6 и 14) и 4), необходимо использовать средства измерений утвержденных типов и поверенные в установленном порядке.

Библиография

[1]	Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом ПБ-03-498-02	Утверждены Постановлением Госгортехнадзора России от 08.07.2002 № 57
[2]	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей	Утверждены приказом Минэнерго России от 13.01.2003 № 6
[3]	Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ РМ-016-2001, РД 153-34.0003.150-00	Утверждены Минэнерго России от 20.02.2003
[4]	Правила устройства электроустановок (ПУЭ)	Госэнергонадзор. Утверждены приказом Минэнерго России от 08.07.2002 № 204
[5]	Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий Санитарные нормы СН 2.2.4/2.2.8.566-96	Утверждены Постановлением Госкомсанэпиднадзора России от 31.10.1996 № 40

[6] Федеральный закон от 26.06.2008 г. № 102 «Об обеспечении единства измерений»

УДК 621.879.48:622:006.354 ОКС 73.100.99 ОКП 31 4100

Ключевые слова: открытые горные работы, экскаваторы роторные карьерные, технические требования, методы испытаний, требования безопасности

Редактор *Р.Г. Говердовская*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 04.04.2014. Подписано в печать 22.04.2014. Формат 60 × 84 1/8 Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,70. Тираж 65 экз. Зак. 1541.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru