ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 55165— 2012

Оборудование горно-шахтное

ЭКСКАВАТОРЫ ОДНОКОВШОВЫЕ КАРЬЕРНЫЕ С ВМЕСТИМОСТЬЮ КОВША СВЫШЕ 4 $м^3$

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. № 1095-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 ... 4
5 Общие технические требования ... 5
5.1 Требования к назначению ... 5
5.2 Требования к разрабатываемым горным породам ... 6
5.3 Требования к конструкции ... 7
5.4 Требования к надежности ... 7
5.5 Требования стойкости к внешним воздействиям ... 8
5.6 Комплектность ... 8
5.7 Маркировка ... 8
5.8 Упаковка ... 8
5.9 Гарантии изготовителя ... 9
6 Требования безопасности ... 9
7 Программа испытаний ... 9
7.1 Виды испытаний ... 9
7.2 Программа испытаний ... 10
8 Методы испытаний ... 12
8.1 Основные показатели и методы контроля ... 12
8.2 Требования к средствам измерений ... 13
Библиография ... 15

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Оборудование горно-шахтное

ЭКСКАВАТОРЫ ОДНОКОВШОВЫЕ КАРЬЕРНЫЕ С ВМЕСТИМОСТЬЮ КОВША СВЫШЕ 4 М^3

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 одноковшовые карьерные экскаваторы с электромеханическими приводами основных механизмов с ковшом вместимостью свыше 4 м^3, предназначенные для вскрышных и добычных работ на открытых горных разработках при добыче твердых полезных ископаемых.

Настоящий стандарт устанавливает типы экскаваторов, технические требования к конструкции, надежности, безопасности экскаваторов в целях защиты жизни и здоровья экипажа, охране окружающей среды, методы испытаний.

Экскаваторы относят к изделиям, поставляемым потребителю отдельными укрупненными узлами. Окончательную сборку машины (их монтаж), наладку, испытания и доводку проводят на месте 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 требования

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

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

Издание официальное

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

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

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 7502—98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия.

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 17257—87 Экскаваторы одноковшовые универсальные. Методы определения вместимости ковша

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 27252—87 Машины землеройные. Консервация и хранение

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

ГОСТ 27518—87 Диагностирование изделий. Общие требования

ГОСТ 27927—88 (ИСО 6014—86) Машины землеройные. Определение скорости движения

ГОСТ 27927—88 (ИСО 6014—86) Машины землеройные. Определение скорости движения

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

ГОСТ Р 52543—2006 Гидроприводы объемные. Требования безопасности

ГОСТ Р 52869—2007 Пневмоприводы. Требования безопасности

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 Для экскаваторов ЭКГ и ЭШ (см. 4.1):

3.1.1.1 **номинальная вместимость ковша $E_н$, м^3:** Геометрический объем возможного заполнения ковша без «шапки».

3.1.1.2 **теоретическая производительность экскаватора $Q_{теор}$, м^3/ч (в рыхлой массе):** Расчетная производительность экскаватора применительно к номинальным значениям вместимости ковша и продолжительности цикла экскавации.

3.1.1.3 **техническая производительность экскаватора $Q_{тех}$, м^3/ч (в плотной массе):** Производительность при отработке конкретного забоя с учетом фактических углов поворота на выгрузку, времени на разгрузку ковша и выполнении вспомогательных технологических операций.

3.1.1.4 **эксплуатационная производительность экскаватора $Q_{экс}$ тыс. м^3/ч, отрезок времени (в плотной массе):** Объем выполненных горных работ за определенный календарный отрезок времени (сутки, месяц, год и пр.).

3.1.1.5 **удельная энергоемкость экскавации $Э_э$, кВт·ч/м^3:** Отношение потребленной электроэнергии к выполненному объему горных работ за рассматриваемый календарный отрезок времени.

3.1.1.6 **масса экскаватора G, т:** Ориентировочная (усредненная) масса экскаваторов данного типоразмера.

3.1.2 Для экскаваторов ЭКГ (см. 4.1):

3.1.2.1 **высота копания $H_К$, м:** Высота от уровня стояния экскаватора до зубьев ковша при его верхнем рабочем положении.

3.1.2.2 **радиус копания $R_К$, м:** Расстояние от оси поворота экскаватора до зубьев ковша при его расположении на уровне оси напорного вала.

3.1.2.3 **номинальная продолжительность цикла экскавации $t_ц$, с:** Расчетная продолжительность цикла экскавации применительно к отработке уступа высотой, равной высоте расположения оси напорного вала, разработке пород IV категории по трудности экскавации, повороту экскаватора на разгрузку на угол 90° и полной разгрузке ковша в транспортное средство при остановленном приводе экскаватора.

3.1.3 Для экскаваторов ЭШ (см. 4.1):

3.1.3.1 **длина стрелы $L_{стр}$, м:** Расстояние вдоль стрелы от ее пят до оси головных блоков.

3.1.3.2 **глубина копания $H_к$, м:** Расстояние по вертикали от уровня стояния экскаватора до зубьев ковша при его нижнем рабочем расположении.

3.1.3.3 **высота разгрузки $H_р$, м:** Расстояние по вертикали от уровня стояния экскаватора до зубьев ковша при его верхнем рабочем расположении.

3.1.3.4 **радиус разгрузки (наибольший радиус копания) $R_р$, м:** Расстояние по горизонтали от оси вращения экскаватора до оси блоков на голове стрелы.

3.1.3.5 **номинальная продолжительность цикла экскавации $t_ц$, с:** Расчетная продолжительность цикла экскавации применительно к отработке горных пород III категории по трудности экскавации нижним черпанием при длине наполнения ковша, равной четырем длинам ковша, и разгрузке ковша в отвал с углом поворота экскаватора на выгрузку, равным 135°.

3.2 Сокращения

В настоящем стандарте приняты 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;

ЭД — эксплуатационная документация;

ЭКГ — экскаватор карьерный «прямая лопата»;

ЭШ — экскаватор шагающий «драглайн».

4 Классификация и обозначения

4.1 Типы экскаваторов

Одноковшовые экскаваторы по принципу своей работы — машины цикличного действия, в которых рабочие операции по экскавации и транспортированию горной массы к месту разгрузки выполняются одним и тем же рабочим органом (ковшом), но разделены во времени.

Одноковшовые карьерные экскаваторы предназначены для производства вскрышных и добычных горных работ при открытом способе добычи твердых полезных ископаемых и должны обеспечивать безопасное выполнение регламентированных объемов работ.

По конструктивно компоновочной схеме и характеру работы одноковшовые экскаваторы делят на два типа:

- экскаваторы типа «прямая лопата», у которых ковш связан с машиной посредством перемещающейся рукояти и подъемных канатов и отработка забоя осуществляется верхним черпанием;
- экскаваторы типа «драглайн», у которых ковш связан с машиной посредством подъемных и тяговых канатов и отработка забоя осуществляется главным образом нижним черпанием.

4.1.1 Экскаваторы типа «прямая лопата»

Экскаваторы типа «прямая лопата» — полноповоротные машины с электромеханическими приводами основных механизмов, на гусеничном ходу с реечным или канатным типом механизма напора. Они предназначены для разработки горных пород всех категорий трудности экскавации с разгрузкой экскавируемой горной массы в транспортные средства, располагаемые на уровне стояния экскаватора или в навал.

Настоящий стандарт предусматривает пять базовых моделей экскаваторов с номинальной вместимостью ковша 5, 8, 12, 15 (18) и 30 м^3. Базовые модели этих экскаваторов могут иметь модификации с удлиненным рабочим оборудованием, увеличенной высотой копания и соответствующим уменьшением вместимости ковша.

4.1.2 Экскаваторы типа «драглайн»

Экскаваторы типа «драглайн» — полноповоротные машины с электромеханическими приводами основных механизмов на шагающем ходу. Они предназначены для разработки горных пород I—IV категории по трудности экскавации с разгрузкой экскавируемой горной массы преимущественно в отвал или в навал.

Настоящий стандарт предусматривает пять базовых моделей экскаваторов с вместимостью ковша 6, 11, 15, 20 (25) и 40 м. Каждая базовая модель может иметь модификации с различными соотношениями вместимости ковша и длины стрелы в пределах технических возможностей базовой модели.

4.1.3 Помимо традиционного конструктивного исполнения экскаватора типа «драглайн» как выемочного экскаватора с самопроизвольной разгрузкой ковша в зоне наибольшего радиуса действия настоящий стандарт предусматривает модификации экскаваторов типа драглайн, обеспечивающих по команде машиниста прицельную разгрузку ковша в транспортные средства, располагаемые на уровне стояния экскаватора. Такая модификация может осуществляться либо оснащением существующих типов драглайнов (в том числе уже находящихся в эксплуатации) с вместимостью ковша до 10—15 м^3 специальным устройством прицельной погрузки, либо созданием специализированных, выемочно-погрузочных драглайнов с вместимостью ковша не менее 15 м^3. В первом случае экскаватор является универсальным и обеспечивает возможность работы как при бестранспортных, так и транспортных системах разработки. Во втором случае экскаватор предназначается в основном для транспортных систем разработки.

4.2 Условные обозначения экскаваторов

В условное обозначение экскаватора входят следующие индексы:

- условное обозначение типа экскаватора;
- вместимость ковша (для типа ЭКГ — основного ковша) в кубических метрах;
- длина стрелы (для типа ЭШ) в метрах;
- индекс модификации, при необходимости;
- П — драглайн, оборудованный устройством прицельной разгрузки.

Индексы модификации для экскаваторов типа ЭКГ.

Р, К — тип напора — реечный или канатный:

У — модификация с удлиненным рабочим оборудованием, предназначенным для погрузки в транспортные средства, расположенные на вышележащем горизонте от уровня стояния экскаватора;

У$_с$ — то же, что и У, но для погрузки в транспортные средства, расположенные на уровне стояния экскаватора.

Примеры условных обозначений экскаваторов:

Э ШП10.70

Э — экскаватор; Ш — шагающий; П — погрузочный; 10 — вместимость ковша, м^3; 70 — длина стрелы, м.

Э К Г— 12 К

Э — экскаватор; К — карьерный; Г — гусеничный; 12 — вместимость ковша, м^3; К— канатный напор

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 размеры экскаваторов типа ЭКГ приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Основные параметры и размеры экскаваторов типа ЭКГ

Номинальный параметр	Базовая модель и ее модификация										
	ЭКГ-5	ЭКГ-8			ЭКГ-12			ЭКГ-15 (ЭКГ-18)			ЭКГ-30
	Базовая		Модификация		Базовая	Модификация		Базовая	Модификация		Базовая
			ЭКГ-6 $У_с$	ЭКГ-4 У		ЭКГ-10 $У_с$	ЭКГ-6 У		ЭКГ-10 $У_с$	ЭКГ-8 У	
Вместимость ковша, м^3	5	8	6	4	12	10	6	15 (18)	12	8	30
Наибольшая высота копания, м	10	13	17	22	15	20	26	16	21	28	17
Наибольший радиус копания, м	14	18	20	24	21	26	32	22	28	34	24
Продолжительность цикла экскавации, с	28	26	28	30	26	30	33	28	32	35	28
Теоретическая производительность, м^3/ч	640	1100	770	480	1660	1200	650	1930 (2300)	1350	820	3850
Средняя масса, т	200	350	350	350	600	600	600	700	700	700	1000
Примечание — Значения в скобках относятся к модели ЭКГ-18.											

5.1.3 Основные параметры и размеры экскаваторов типа ЭШ приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Основные параметры и размеры экскаваторов типа ЭКГ

Номинальный параметр и показатель назначения	Базовая модель и ее модификация							
	ЭШ 6,5.45	ЭШ 11.70		ЭШ 15.80			ЭШ 20.90 (ЭШ 25.90)	ЭШ 40.100
	Базовая		Модификация	Базовая	Модификация		Базовая	
			ЭШ 14.50		ЭШ 20.65	ЭШ 10.100		
Вместимость ковша, м^3	6,5	11	14	15	20	10	20 (25)	40
Длина стрелы, м	45	70	50	80	65	100	90	100
Наибольшая глубина копания, м	22	35	21	40	32	50	42	47
Наибольший радиус копания и разгрузки, м	43	66	46	76	61	93	83	95

Окончание таблицы 2

Номинальный параметр и показатель назначения	Базовая модель и ее модификация							
	ЭШ 6,5.45	ЭШ 11.70		ЭШ 15.80			ЭШ 20.90 (ЭШ 25.90)	ЭШ 40.100
	Базовая		Модификация	Базовая	Модификация		Базовая	
			ЭШ 14.50		ЭШ 20.65	ЭШ 10.100		
Наибольшая высота разгрузки, м	19	27	20	32	27	42	38	40
Продолжительность цикла экскавации, с	40	54	-	57	-	60	65	65
Теоретическая производительность, $м^3$/ч	585	730	-	950	-	600	1100 (1400)	2200
Средняя масса, т	300	700	700	1100	1100	1100	1800	3300

Примечание — Значения в скобках относятся к модели ЭШ 25.90.

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

Экскаваторы с вместимостью ковша более 30 $м^3$ (ЭКГ) и более 40 $м^3$ (ЭШ), их параметры и показатели назначения определяются конкретными условиями применения и согласовываются между поставщиком и покупателем. При этом технические требования и требования безопасности должны соответствовать настоящему стандарту.

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

- вместимость ковша, в кубических метрах;
- наибольшая высота копания (для ЭКГ) в метрах;
- наибольший радиус копания (ЭКГ) в метрах;
- концевая нагрузка (ЭШ) в килоньютонах;
- длина стрелы (ЭШ) в метрах;
- наибольшая глубина копания (ЭШ) в метрах;
- наибольшие радиусы копания и разгрузки (ЭШ) в метрах;
- продолжительность цикла экскавации в секундах;
- масса в килограммах (тоннах);
- наибольшая скорость передвижения в метрах на час;
- среднее давление на грунт в мегапаскалях;
- техническая производительность в кубических метрах на час;
- эксплуатационная производительность в кубических метрах на час;
- энергоемкость экскавации в киловатт часы на кубический метр.

5.2 Требования к разрабатываемым горным породам

Характеристики горных пород, подлежащих разработке одноковшовыми экскаваторами, следует принимать в соответствии с данными таблицы 3.

Таблица 3 — Классификация горных работ

Категория пород по крепости	Расчетная плотность горной массы, $кг/м^3$	Коэффициент				
		разрыхления горной массы $K_р$	наполнение ковша экскаватора $K_н$		экскавации $K_э$	
			ЭКГ	ЭШ	ЭКГ	ЭШ
I	1600	1,15	1,05	1,00	0,91	0,87
II	1800	1,25	1,05	1,00	0,84	0,80

Окончание таблицы 3

Категория пород по крепости	Расчетная плотность горной массы, кг/м^3	Коэффициент				
		разрыхления горной массы $K_р$	наполнение ковша экскаватора $K_н$		экскавации $K_э$	
			ЭКГ	ЭШ	ЭКГ	ЭШ
III	2000	1,35	0,95	0,90	0,70	0,67
IV	2500	1,50	0,90	0,85	0,60	0,57
V	3500	1,60	0,90	-	0,56	-

На базе этих характеристик следует устанавливать силовые и эксплуатационные параметры и показатели конкретных моделей экскаваторов.

Горные породы I и II категорий разрабатываются без предварительного рыхления, III категории — с частичным рыхлением (взрыванием), IV и V категорий — со сплошным рыхлением (взрывом).

5.3 Требования к конструкции

5.3.1 Конструкцией экскаватора должна быть предусмотрена возможность обеспечения безопасной и эффективной его эксплуатации во всех регламентированных условиях и режимах, в том числе:

- полноповоротность поворотной платформы относительно ходового оборудования (ЭКГ) и опорной базы экскаватора (ЭШ);
- системы приводов основных механизмов должны обеспечивать ограничение динамических нагрузок на элементы конструкции при работе экскаватора и стопорении ковша;
- тормоза основных механизмов допускается оснащать пневматическим или электрическим приводом; они должны обеспечивать удержание ковша и поворотной платформы при выключении соответствующих приводов или обесточивании машины;
- параметры ходового оборудования экскаваторов с двумя гусеницами должны обеспечивать разворот машины противовключением гусениц;
- электропитание экскаваторов должно осуществляться напряжением 6 или 10 кВ при частоте 50 Гц;
- экскаваторы должны быть оснащены информационно-диагностической системой, отражающей фактическое состояние всех основных механизмов и систем экскаватора, объемные показатели работы экскаватора, электропотребление, распределение календарного фонда времени (работа, ППР, устранение отказов, регламентированные простои, отсутствие транспорта, простои по внешним причинам и климатическим условиям) и др.;
- экскаваторы типа «драглайн» должны быть оснащены устройством, исключающим «растяжку» подъемных и тяговых канатов и возможность удара ковша по стреле;
- экскаватор должен быть оснащен осветительной аппаратурой, обеспечивающей освещение забоя экскаватора и место разгрузки ковша в транспортные средства;
- экскаватор должен быть оснащен грузоподъемными средствами, обеспечивающими обслуживание и ремонт оборудования, расположенного внутри и снаружи кузова.

5.3.2 Экскаваторы изготовляют в соответствии с требованиями настоящего стандарта, ГОСТ Р 15.201, ГОСТ 15.005.

5.3.3 Основные системы экскаватора должны выполняться в соответствии:

- с ГОСТ Р 12.1.019, ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 13109 и требованиями [1], [2], [3], [4], [5] — электрооборудование;
- с ГОСТ Р 12.1.019, ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ Р 52869 — пневматические системы;
- с ГОСТ Р 52543 — гидравлические системы;
- с ГОСТ 16515 — смазочные системы;
- с ГОСТ 27518 — диагностирования.

5.4 Требования к надежности

5.4.1 Регламентируют следующие показатели надежности:

- коэффициент готовности экскаватора $K_г$, 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 — для экскаваторов типа ЭКГ,
- 0,95 — для экскаваторов типа ЭШ;
- 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 экскаватора (в календарном времени (годы) и объемах наработки (млн м^3) устанавливает разработчик машины с учетом регламентированных условий эксплуатации.

5.4.3 Средний ресурс базовых деталей экскаватора до первого капитального ремонта, предпочтительно равный половине срока службы экскаватора, устанавливает разработчик.

5.4.4 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 одноковшовых экскаваторов — У, категория размещения — 1 по ГОСТ 15150.

Рабочий диапазон температур ± 40 °С. В нерабочем состоянии 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;
- запасные части, инструмент и приспособления согласно ведомости ЗИП;
- 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.

5.8 Упаковка

5.8.1 Упаковка составных частей экскаваторов — по ГОСТ 23170.

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 или 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 [1].

6.2 Безопасность отдельных узлов и систем экскаватора:

- электрических систем — по ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ Р 12.1.019, [2]—[4], класс электротехнических изделий по способу защиты человека от поражения электрическим током — I;

Разводку электропроводов и кабелей следует осуществлять в желобах, трубах и металлорукавах;

- гидравлических систем — по ГОСТ Р 52543.

Элементы гидроаппаратуры и устройств, разрегулирование которых может привести к аварийному состоянию, должны быть опломбированы после регулирования. Демонтаж гидравлического привода, находящегося под давлением, запрещается;

- пневматических систем — по ГОСТ Р 52869.

6.3 Пожарная безопасность экскаваторов должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.004.

6.4 Требования безопасности

6.4.1 Общие требования эргономики должны быть обеспечены в соответствии с ГОСТ 12.2.106, ГОСТ 12.2.130, ГОСТ 12.2.032, ГОСТ 12.2.033, ГОСТ 12.2.049.

Рабочее место машиниста — по ГОСТ 22269.

6.4.2 Требования к условиям труда машиниста (оператора)

Общие требования безопасности и эргономики к рабочему месту машиниста и методы их контроля в соответствии с ГОСТ 12.2.130.

Конструкцию рабочего места машиниста следует выполнять в соответствии с его антропометрическими свойствами по ГОСТ 12.2.049.

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

Шумовые характеристики экскаваторов — в соответствии с ГОСТ 12.1.003.

Параметры вибрации на рабочих местах и органах управления экскаваторов — по ГОСТ 12.1.012. Вид вибрации — транспортно-технологический.

Содержание пыли и оксида углерода в воздухе кабины машиниста — по ГОСТ 12.1.005. Кабины экскаваторов должны иметь теплоизоляцию и быть оборудованы средствами нормализации микроклимата в теплое и холодное время года.

На экскаваторе следует установить звуковую сигнализацию, включаемую с рабочего места машиниста экскаватора. Значение сигналов устанавливает руководство карьера. Таблицу сигналов следует вывешивать на кузове экскаватора на видном месте.

7 Программа испытаний

7.1 Виды испытаний

Предусматривается проведение следующих видов испытаний одноковшовых экскаваторов:

- заводские;
- приемочные;
- эксплуатационные;
- сертификационные.

Заводские испытания проводят на предприятии-изготовителе, остальные — у потребителя на месте эксплуатации.

Заводские испытания

По ПМ предприятия-изготовителя проводят испытания сборочных узлов экскаватора с проверкой механизмов на холостом ходу и сопрягаемости отдельных узлов и элементов конструкции.

Приемочные испытания проводят после окончания монтажа машины, ее наладки и пробной экскавации в забое в течение не менее 72 ч.

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

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

Сертификационные испытания экскаваторов проводят в карьере предприятия потребителя в присутствии уполномоченного представителя аккредитованной испытательной организации.

7.2 Программа испытаний

7.2.1 Приемочные и эксплуатационные испытания следует проводить в соответствии с ПМ, разрабатываемыми предприятием-изготовителем с участием и под техническим руководством его ответственных представителей.

7.2.2 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 обслуживании;
- соответствие экскаватора нормам гигиенических и эргономических показателей на рабочих местах обслуживающего персонала;
- соответствие фактических параметров и показателей назначения значениям, регламентированным ТД.

7.2.3 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, техобслуживание и планово-предупредительный ремонт, устранение отказов и аварий оборудования, простои по внешним причинам и др. климатическим условиям). 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.

7.2.4 Перечень параметров и показателей назначения одноковшовых экскаваторов типа ЭКГ и типа ЭШ, подлежащих обязательной проверке и определению в процессе проведения испытаний, приведен в таблицах 4 и 5 соответственно.

7.2.5 В программу приемочных и сертификационных испытаний, кроме проверки указанных в таблицах 4 и 5 параметров, включают проверку соответствия гигиеническим требованиям и требованиям безопасности по разделу 6.

7.2.6 Применяемость показателей по видам испытаний для экскаваторов ЭКГ и ЭШ приведена в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 — Параметры и показатели назначения экскаваторов типа ЭКГ

Наименование параметров и показателей назначения	Виды испытаний		
	приемочные	эксплуатационные	сертификационные
Вместимость ковша, $м^3$	+	–	+
Наибольшая средняя скорость передвижения, м/ч	+	+	–

Окончание таблицы 4

Наименование параметров и показателей назначения	Виды испытаний		
	приемочные	эксплуатационные	сертификационные
Среднее давление на грунт, МПа	+	–	–
Продолжительность цикла экскавации в конкретных условиях применения, с	+	+	+
Техническая производительность в заданных условиях в плотной массе, $м^3/ч$	+	+	+
Эксплуатационная производительность, $м^3/ч$	+	+	–
Наибольшая высота копания, м	+	–	–
Наибольший радиус копания, м	+	–	–
Наибольший радиус разгрузки ковша, м	+	–	–
Энергоемкость экскавации $кВт·ч/м^3$	+	+	+
Коэффициент готовности $K_г$	–	+	–
Коэффициент технического использования $K_{т.и}$	–	+	–

Таблица 5 — Параметры и показатели назначения экскаваторов типа ЭШ

Наименование параметров и показателей назначения	Виды испытаний		
	приемочные	эксплуатационные	сертификационные
Вместимость ковша, $м^3$	+	–	+
Длина стрелы, м	+	–	–
Наибольшая концевая нагрузка, т	+	–	–
Наибольшая скорость передвижения (по горизонтальной подготовленной трассе), м/ч	+	–	–
Среднее давление на грунт, МПа	+	–	–
Продолжительность цикла экскавации в конкретных условиях применения, с	+	+	+
Регламентированная техническая производительность в заданных условиях, $м^3/ч$	+	+	+
Эксплуатационная производительность в заданных условиях, $м^3/ч$	+	+	+
Наибольшая глубина копания, м	+	–	–
Наибольший радиус копания и разгрузки, м	+	–	–
Наибольшая высота разгрузки, м	+	–	–
Энергоемкость экскавации $кВт·ч/м^3$	+	+	+
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 6.

Таблица 6 — Перечень основных показателей и методы контроля

Наименование показателя	Метод контроля
Параметры конструкции	
Вместимость ковша, $м^3$	Определяют расчетом по результатам измерения фактических геометрических параметров по ГОСТ 17257
Наибольший радиус копания (ЭКГ), м	Ковш располагают в крайнем положении на уровне оси напорного вала и измеряют расстояние от оси поворота экскаватора до зубьев ковша. Измерения проводят комплексным методом по ГОСТ 27256 с использованием маркшейдерских приборов и методов, и маркшейдерской рулетки (ГОСТ 7502)
Наибольшая концевая нагрузка, т	Определяют массой груженого ковша и подсчитывают по известной емкости ковша и с учетом плотности горной массы
Длина стрелы (ЭШ), м	Измеряют расстояние вдоль стрелы от ее пят до оси головных блоков с помощью маркшейдерских приборов и методов, и маркшейдерской линейки (ГОСТ 7502)
Наибольшая глубина копания (ЭШ), м	Ковш опускают в нижнее положение и измеряют расстояние по вертикали от уровня стояния экскаватора до зубьев ковша в его нижнем рабочем расположении. Измерения проводят комплексным методом по ГОСТ 27256 с использованием маркшейдерских приборов и методов, и маркшейдерской рулетки (ГОСТ 7502)
Наибольший радиус копания и разгрузки (ЭШ), м	Ковш перемещают в крайнее положение, когда тяговый канат располагается вертикально и измеряют расстояние по горизонтали от оси вращения экскаватора до оси блоков на голове стрелы. Измерения проводят комплексным методом по ГОСТ 27256 с использованием маркшейдерских приборов и методов, и маркшейдерской рулетки (ГОСТ 7502)
Продолжительность цикла экскавации	Определяют измерением общей продолжительности цикла и отдельных его составляющих (копание, поворот на выгрузку, разгрузка ковша, поворот в забой)
Масса, кг (т)	Определяют расчетом по данным ТД
Наибольшая скорость передвижения, м/ч	Определяют измерением по ГОСТ 27927 на специально подготовленной трассе
Среднее давление на грунт, МПа	Определяют делением эксплуатационной массы машины на площадь опорной поверхности для экскаваторов: - ЭКГ — двух гусениц; - ЭШ — опорной базы. Площадь вычисляют по данным ТД
Техническая производительность, м3/ч	Определяют измерением фактического объема работ с помощью маркшейдерских методов за рассматриваемый календарный отрезок времени непосредственной экскавации в течение этого периода. При эксплуатационных испытаниях значение технической производительности следует определять для различных сезонов работы в течение года
Эксплуатационная производительность, тыс. $м^3$/кал. отрезок времени	Объем выполненных горных работ за определенный календарный отрезок времени (сутки, месяц, год и др.) Определяют измерением фактического объема работ с помощью маркшейдерских методов за рассматриваемый календарный отрезок времени

Окончание таблицы 6

Наименование показателя	Метод контроля
Параметры конструкции	
Регламентированная техническая производительность, $м^3/ч$	Вычисляют для конкретных условий применения по формуле $$Q_{тех}=\frac{3600E}{t_ц},$$ где E — вместимость ковша (без шапки), $м^3$; $t_ц$ — продолжительность цикла для конкретных условий применения, с; $K_н$ — коэффициент наполнения ковша; $K_р$ — коэффициент разрыхления в ковше; $K_э$ — коэффициент экскавации, вычисляемый по формуле $$K_э=\frac{K_н}{K_р}.$$ Коэффициенты — в соответствии с 5.1
Энергоемкость экскавации $кВт·ч/м^3$	Для определения энергоемкости работы ($кВт·ч/м^3$) экскаватора синхронно измеряют за заданный промежуток времени (час) расход электроэнергии (кВт·ч) и объем выполненных работ ($м^3$). Расход электроэнергии измеряют с помощью электросчетчика. Объем выполненных работ определяют маркшейдерскими методами
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 ТД 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 7.

Таблица 7 — 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, дБА	± 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 621.879.3 : 622 : 006.354 ОКС 73.100.99 ОКП 31 4120

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

Редактор *Ф.Г. Говердовская*
Технический редактор *Е.В. Беспрозванная*
Корректор *В.И Варенцова*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 21.07.2014. Подписано в печать 05.08.2014. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,85. Тираж 43 экз. Зак. 3039.

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

gost.e-ecolog.ru