ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71710— 2024

ОГНЕУПОРЫ

Метод определения абразивостойкости

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «АЛИТЕР-АКСИ» (ООО «АЛИТЕР-АКСИ»), Акционерным обществом «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт нефтяного машиностроения «ВНИИНЕФТЕМАШ» (АО «ВНИИНЕФТЕМАШ»), Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «Институт стандартизации»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 270 «Сосуды и аппараты, работающие под давлением»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 ноября 2024 г. № 1681-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». 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.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024

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

Введение

При разработке настоящего стандарта были использованы основные положения стандарта АСТМ С704/С704М—15 (2022) «Стандартный метод испытания для определения абразивостойкости огнеупорных материалов при комнатной температуре» и существующего опыта изготовления огнеупоров и абразивостойких футеровок.

Настоящий стандарт разработан в дополнение к требованиям ГОСТ Р 59664.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОГНЕУПОРЫ

Метод определения абразивостойкости

Refractory materials. Test method for abrasion resistance

Дата введения — 2025—02—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на огнеупоры и устанавливает метод определения абразивостойкости образцов огнеупоров (далее — материала) при комнатной температуре, применяемых для изоляции оборудования на объектах производства сжиженного природного газа, химической промышленности и других отраслей промышленности.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.4.034 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Классификация и маркировка

ГОСТ 12.4.253 (EN 166:2001) Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты глаз и лица. Общие технические требования

ГОСТ 166 (ИСО 3599—76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 2405 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия

ГОСТ 3826 Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками. Технические условия

ГОСТ 7502 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 24468 Изделия огнеупорные. Метод определения кажущейся плотности и общей пористости теплоизоляционных изделий

ГОСТ Р 52381 (ИСО 8486-1:1996; ИСО 6344-2:1998; ИСО 9138:1993; ИСО 9284:1992) Материалы абразивные. Зернистость и зерновой состав шлифовальных порошков. Контроль зернового состава

ГОСТ Р 52541 Бетоны огнеупорные. Подготовка образцов для испытаний

ГОСТ Р 53228 Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

ГОСТ Р 59664 Нефтяная и газовая промышленность. Футеровки абразивостойкие. Основные требования к материалам, конструкции, нанесению и приемке

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 ут-

Издание официальное

верждения (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 и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 59664.

4 Сущность метода

4.1 Метод определения абразивостойкости образцов материала заключается в измерении объема материала $V_м$, см^3, потерянного испытуемым образцом в процессе испытания при условиях, указанных в таблице 1.

4.2 При испытании образец подвергают воздействию потока сжатого воздуха с частицами абразива, направленного под прямым углом к его поверхности.

4.3 В качестве абразива применяют шлифовальный порошок карбида кремния с зернистостью F36 по ГОСТ Р 52381 с дополнительной его подготовкой в соответствии с 7.1.3.

Таблица 1 — Условия испытаний

Параметр, контролируемый при испытаниях	Значение	Допустимое отклонение
Количество подаваемого абразива, г	1000	±5
Время подачи абразива, с	450	±30
Давление потока сжатого воздуха, МПа	0,45	±5 %
Давление в испытательной камере, кПа	0,345	±5 %
Контрольное давление разряжения, МПа	–0,05	±5 %
Внутренний диаметр сопла, мм	4,8	+1,0
Расстояние от сопла до поверхности образца, мм	203	±3

5 Испытательная установка

5.1 Для проведения испытаний применяют испытательную установку, принципиальная схема которой представлена на рисунке 1.

5.2 Испытательная камера *1* состоит из корпуса с дверцей, обеспечивающей доступ для установки и удаления образцов.

5.3 Узел распыления *2* формирует струю сжатого воздуха с зернами абразива. Рекомендуемые устройство и размеры узла распыления приведены в приложении А.

5.4 Конструкция и устройство механизма подачи абразива *3* обеспечивают требуемую скорость подачи абразива в узел распыления.

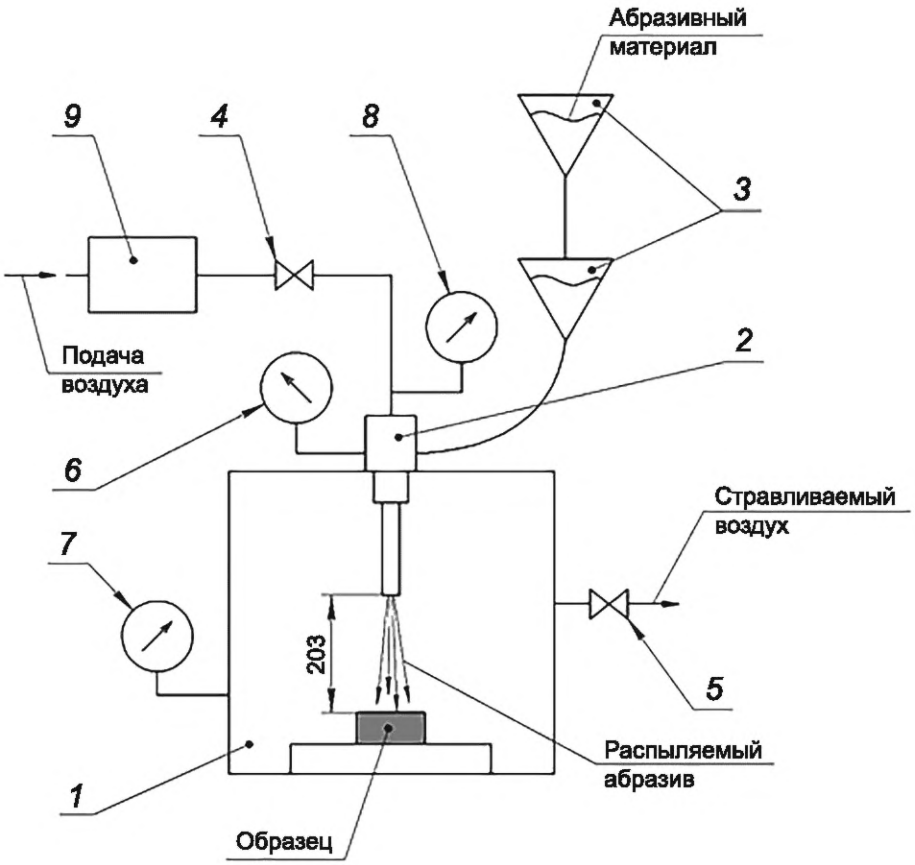
5.5 Клапан подачи воздуха *4* обеспечивает подачу сжатого воздуха в узел распыления.

5.6 Регулировочный клапан *5* обеспечивает регулировку давления внутри испытательной камеры.

5.7 Вакуумный манометр *6*, подключаемый к узлу распыления, предназначен для контроля герметичности системы, манометр *7* — для контроля давления внутри испытательной камеры, манометр *8* — для контроля давления подаваемого в узел распыления воздуха.

5.8 Манометры должны соответствовать требованиям ГОСТ 2405.

5.9 Блок подготовки воздуха *9* включает в себя редуктор для обеспечения необходимого давления воздуха, подаваемого в узел распыления, и осушитель воздуха.



1 — испытательная камера; *2* — узел распыления; *3* — механизм подачи абразива; *4* — клапан подачи воздуха; *5* — регулировочный клапан; *6* — вакуумный манометр; *7, 8* — манометры; *9* — блок подготовки воздуха

Рисунок 1 — Принципиальная схема испытательной установки

6 Подготовка образцов

6.1 Для проведения испытаний изготавливают один образец, характеризующий абразивостойкость каждой партии материала, если заказчиком не указано иное.

6.2 Грань образца, подвергаемая воздействию распыляемого абразива, должна быть шириной и длиной не менее 100 мм. Высота образца должна быть от 25 до 100 мм. Размеры образцов измеряют штангенциркулем по ГОСТ 166. Линейные размеры образца определяют по ГОСТ 24468 или ГОСТ Р 52541 в зависимости от методики изготовления образца (выпиливание из изделия или заливка в форму соответственно). Результат измерений округляют до 0,5 мм. Результаты измерений образцов должны быть оформлены документально; как правило, их записывают в журнал испытаний.

6.3 Образцы из бетонов подвергают обжигу при температуре (800 ± 20) °С, если заказчиком не указано иное.

6.4 Образцы, прошедшие обжиг, следует хранить в сухом помещении.

6.5 Если условия хранения не были соблюдены, то непосредственно перед началом испытаний необходимо выполнить сушку испытуемых образцов до постоянной массы при температуре (105 ± 5) °С.

6.6 До начала испытаний образцы взвешивают с точностью до 0,1 г. Взвешивание проводят на весах по ГОСТ Р 53228. Результаты измерений массы образцов до испытаний должны быть оформлены документально; как правило, их записывают в журнал испытаний.

7 Проведение испытаний

7.1 Подготовка к проведению испытаний

7.1.1 Испытательная установка перед началом испытаний должна быть в исправном состоянии и не иметь признаков повреждений.

7.1.2 Средства измерений должны быть поверены и не иметь признаков повреждений.

7.1.3 Абразив перед подачей в установку должен быть высушен и дополнительно просеян через сетку по ГОСТ 3826 с ячейками размером 0,63 мм. Фракцию абразива размером более 0,63 мм не допускается использовать.

7.1.4 Повторное использование абразива не допускается, так как он может содержать примеси материалов от предыдущих испытаний.

7.1.5 Перед началом испытания необходимо провести контроль внутреннего диаметра сопла. Если значение внутреннего диаметра сопла более 5,8 мм, то необходимо заменить сопло на новое. Внутренний диаметр сопла измеряют штангенциркулем ШЦ-I или ШЦ-II по ГОСТ 166.

7.2 Испытание

7.2.1 Образец располагают в испытательной камере на расстоянии (203 ± 3) мм от сопла. Ось сопла должна быть перпендикулярна к испытуемой поверхности образца и проходить через центр образца.

7.2.2 Расстояние от образца до сопла контролируют при помощи линейки металлической по ГОСТ 427 или рулетки измерительной по ГОСТ 7502.

7.2.3 Настройку системы перед подачей в нее абразива проводят при закрытой дверце испытательной камеры в следующем порядке:

- после включения подачи воздуха выполняют регулировку давления потока сжатого воздуха, подаваемого в камеру смешения, до значения, указанного в таблице 1, при этом давление потока сжатого воздуха контролируют с помощью манометра, установленного перед камерой смешения;
- при помощи регулировочного клапана выполняют регулировку давления в испытательной камере, до значения, указанного в таблице 1, при этом давление в испытательной камере контролируют с помощью манометра, установленного на корпусе испытательной камеры;
- выполняют проверку герметичности системы, для чего закрывают отверстие в камере смешения, при этом должно установиться контрольное давление разряжения до значения, указанного в таблице 1, которое контролируют с помощью вакуумного манометра.

7.2.4 Подготовленный абразив в количестве (1000 ± 5) г подают через воронку внутрь испытательной камеры через камеру смешения и затем через сопло на испытуемую поверхность образца.

7.2.5 Время воздействия абразива на испытуемую поверхность образца должно составлять (450 ± 30) с.

7.2.6 По завершении подачи абразива необходимо прекратить подачу воздуха в систему и извлечь образец из испытательной камеры.

7.2.7 Перед началом обработки результатов с образца необходимо удалить пыль любым способом, не повреждающим поверхность образца (сжатый воздух, кисточка и др.).

7.2.8 Если в ходе испытания в образце образовалось сквозное отверстие, то испытание считается недействительным.

7.2.9 После испытаний образцы взвешивают с точностью до 0,1 г. Взвешивание проводят на весах по ГОСТ Р 53228. Результаты измерений массы образцов после испытаний должны быть оформлены документально; как правило, их записывают в журнал испытаний.

7.3 Обработка результатов

7.3.1 На основании выполненных перед проведением испытания измерений размеров и начальной массы образца рассчитывают плотность образца ρ, г/см^3, в соответствии с ГОСТ 24468 или ГОСТ Р 52541.

7.3.2 Абразивостойкость A, см^3, вычисляют по формуле

$$A = \frac{M_1 - M_2}{\rho}, \quad (1)$$

где M_1 — масса образца до испытания, г;

M_2 — масса образца после испытания, г.

8 Результаты испытаний

8.1 Результаты испытаний должны быть оформлены документально, как правило, в виде протокола испытаний.

8.2 В протоколе испытаний должна быть указана следующая информация:

- номер и дата составления протокола;
- марка материала, из которого изготовлен образец;
- номер образца;
- даты проведения испытания;
- температура проведения обжига (если проводился);
- массы образца до и после проведения испытания;
- размеры образца;
- плотность образца;
- абразивостойкость образца;
- сведения о дефектах на поверхности образца (трещины, раковины) при их наличии.

9 Требования безопасности

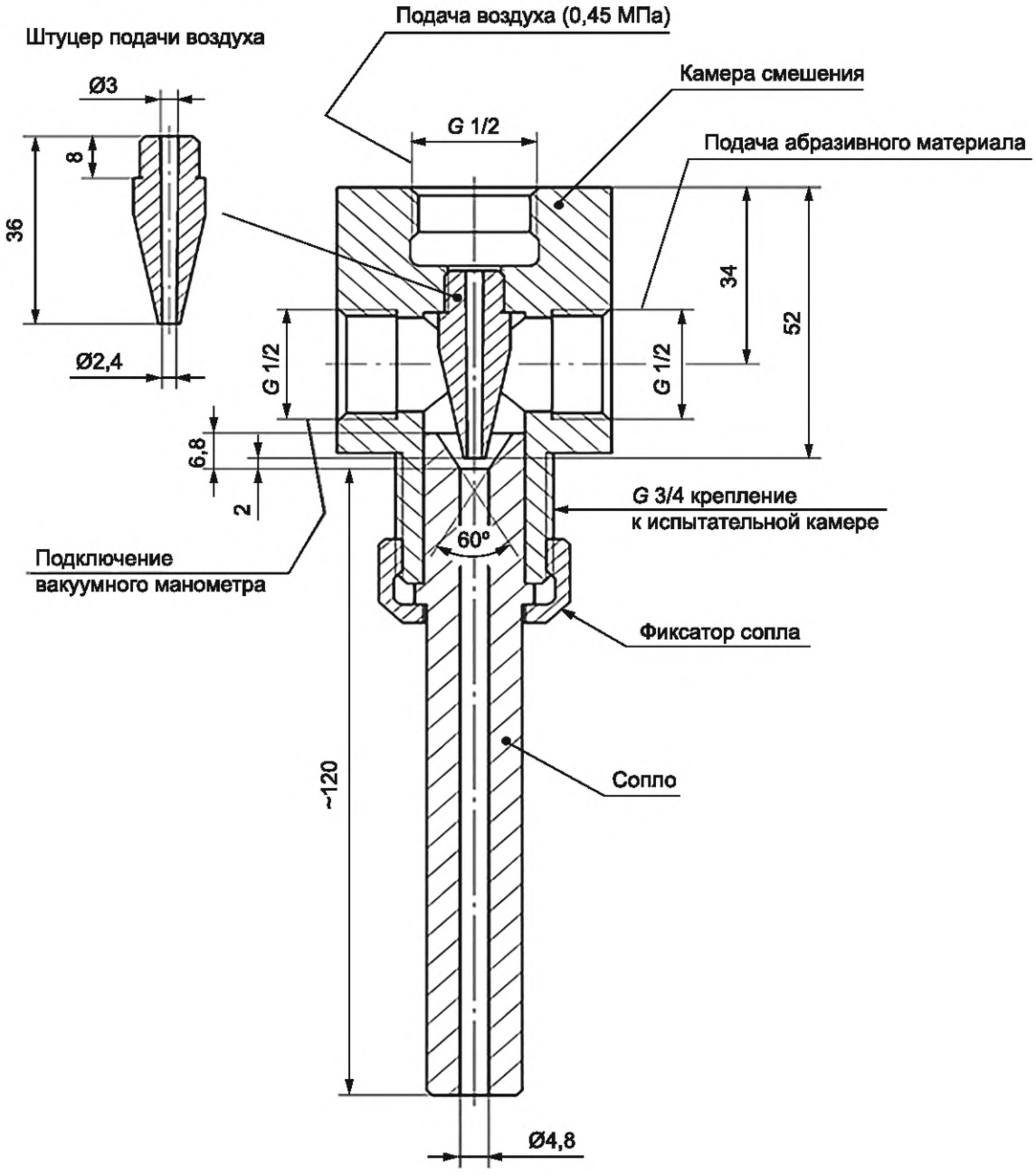
Для обеспечения безопасности людей при работе на испытательной установке необходимо соблюдать следующие правила:

- при проведении испытаний необходимо использовать средства индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.034 и ГОСТ 12.4.253, предотвращающие возможность попадания абразива в дыхательные пути и глаза;
- запрещается включать подачу воздуха при открытой дверце испытательной камеры;
- запрещается удалять отработанный абразив при помощи сжатого воздуха.

Приложение А
(рекомендуемое)

Схема узла распыления

А.1 Принципиальная схема узла распыления испытательной установки представлена на рисунке А.1.



G — обозначение трубной цилиндрической резьбы

Рисунок А.1 — Схема узла распыления

УДК 693.5:006.354 ОКС 71.120.01

Ключевые слова: абразивостойкость, метод испытаний, огнеупоры, абразивостойкая футеровка

Редактор *Е.В. Якубова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 15.11.2024. Подписано в печать 04.12.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,18.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru