



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ПНСТ
946—
2024

ЗАПОЛНИТЕЛИ ПОРИСТЫЕ ДЛЯ ЛЕГКИХ БЕТОНОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ НЕФТЕГАЗОВЫХ МОРСКИХ СООРУЖЕНИЙ

Рекомендации по повышению эксплуатационных свойств

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «ПСМ-Стандарт» (ООО «ПСМ-Стандарт») совместно с Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «Институт стандартизации»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 023 «Нефтяная и газовая промышленность»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 октября 2024 г. № 59-пнст

Правила применения настоящего стандарта и проведения его мониторинга установлены в ГОСТ Р 1.16—2011 (разделы 5 и 6).

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии собирает сведения о практическом применении настоящего стандарта. Данные сведения, а также замечания и предложения по содержанию стандарта можно направить не позднее чем за 4 мес до истечения срока его действия разработчику настоящего стандарта по адресу: 117418 Москва, Нахимовский проспект, д. 31, к. 2, и/или в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии по адресу: 123112 Москва, Пресненская набережная, д. 10, стр. 2.

В случае отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты» и также будет размещена на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.rst.gov.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

II

Введение

Целью разработки настоящего стандарта (далее — стандарт) является апробация дополнительных рекомендаций в отношении пористых заполнителей, предназначенных для изготовления легких бетонов, используемых при строительстве нефтегазовых морских сооружений, направленных на повышение их эксплуатационных свойств и долговечности сооружений, накопление дополнительной информации, учитывая воздействие агрессивной среды (действие морской воды) в целях обеспечения первичной защиты бетона.

Положения настоящего стандарта могут быть применены на добровольной основе по усмотрению заинтересованных лиц только совместно с ГОСТ 32496, ГОСТ 33928 и ГОСТ 22263.

Положения настоящего стандарта предназначены для накопления информации о влиянии отдельных характеристик пористых заполнителей на эксплуатационные свойства легких бетонов, используемых при строительстве нефтегазовых морских сооружений, и не применяются в целях оценки соответствия.

Методы определения дополнительных показателей, приведенных в разделе 5 настоящего стандарта, и рекомендаций по повышению коррозионной стойкости, указанных в разделе 6 настоящего стандарта, установлены в ПНСТ 947—2024.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЗАПОЛНИТЕЛИ ПОРИСТЫЕ ДЛЯ ЛЕГКИХ БЕТОНОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ
ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ НЕФТЕГАЗОВЫХ МОРСКИХ СООРУЖЕНИЙ

Рекомендации по повышению эксплуатационных свойств

Porous aggregates for light concretes used in the construction of oil and gas offshore structures. Recommendations
for improving operational properties

Срок действия — с 2025—03—01
до 2028—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на пористые природные, искусственные (специально приготовляемые) и приготовляемые из отходов промышленности неорганические заполнители, средняя плотность зерен которых составляет не более $2,0 \text{ г/см}^3$.

Настоящий стандарт предназначен для применения при производстве легких бетонов, используемых в гидротехническом строительстве нефтегазовых морских сооружений.

Настоящий стандарт устанавливает дополнительные рекомендации к отдельным показателям пористых заполнителей, оказывающих влияние на свойства готового бетона, включая его коррозионную стойкость.

Положения настоящего стандарта могут применяться на добровольной основе по усмотрению заинтересованных лиц, включая изготовителей пористых заполнителей и бетона.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8269.0—97 Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы физико-механических испытаний

ГОСТ 22263 Щебень и песок из пористых горных пород. Технические условия

ГОСТ 25137 Материалы нерудные строительные, щебень и песок плотные из отходов промышленности, заполнители для бетона пористые. Классификация

ГОСТ 25820 Бетоны легкие. Технические условия

ГОСТ 27751 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения

ГОСТ 31384 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования

ГОСТ 32496—2013 Заполнители пористые для легких бетонов. Технические условия

ГОСТ 33928 Заполнители искусственные пористые на основе зол и шлаков ТЭС. Технические условия

ГОСТ Р 59574 Щебень на основе пеностекла. Технические условия

ПНСТ 947—2024 Заполнители пористые для легких бетонов, используемых при строительстве нефтегазовых морских сооружений. Рекомендации по проведению 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 указа-

телю «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 обозначения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 32496, ГОСТ 33928 и ГОСТ Р 59574.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие обозначения:

- М — марка заполнителя по насыпной плотности;
- КС — класс зданий и сооружения по ответственности;
- F — марка крупного заполнителя по морозостойкости;
- F₁ — марка бетона по морозостойкости.

4 Общие положения

4.1 Пористые заполнители должны соответствовать ГОСТ 32496, ГОСТ 33928, ГОСТ 22263 и ГОСТ Р 59574.

4.2 Заполнители, предназначенные для применения при производстве легких бетонов, используемых в гидротехническом строительстве нефтегазовых морских сооружений, классифицируют по ГОСТ 25137 со следующим дополнением к классификации по крупности: к крупным (щебень и гравий) относят заполнители с зернами свыше 5 мм при просеивании через контрольные сита с круглой формой ячеек или свыше 4 мм при просеивании через контрольные сита с квадратной формой ячеек, к мелким (песок) — с зернами размером до 5 (4) мм в зависимости от формы ячеек контрольных сит.

4.3 Общие технические требования и мероприятия по предотвращению коррозионного разрушения бетонных и железобетонных конструкций в рамках первичной защиты установлены в ГОСТ 31384.

4.4 Учитывая специфику применения легких бетонов в гидротехническом строительстве нефтегазовых морских сооружений рекомендуется определять дополнительные показатели пористых заполнителей, влияющие на эксплуатационные свойства бетонов, установленные в разделе 5 настоящего стандарта.

4.5 В целях снижения риска возникновения коррозии легких бетонов в морской воде рекомендуется определять реакционную способность крупных и мелких заполнителей, используемых для легких конструктивных и конструкционно-теплоизоляционных бетонов, в соответствии с разделом 6 настоящего стандарта.

4.6 Зерновой состав, марка заполнителей для легких бетонов по насыпной плотности и прочности на сжатие должны обеспечивать получение бетонов конкретного вида по ГОСТ 25820. Возможность применения заполнителя или долю его предельного содержания устанавливают при подборе состава легкого бетона.

5 Дополнительные рекомендации

На показатели качества бетона оказывает влияние номенклатура показателей пористых заполнителей, установленных в ГОСТ 32496, ГОСТ 33928, ГОСТ 22263 и ГОСТ Р 59574. К дополнительным рекомендациям к пористым заполнителям относятся:

- зерновой состав мелких и крупных заполнителей;
- марка по морозостойкости крупных заполнителей;
- коэффициент размягчения крупных заполнителей;
- водопоглощение крупных заполнителей;
- потеря массы крупных заполнителей из отходов промышленности при определении стойкости против железистого распада.

5.1 Зерновой состав

5.1.1 Рекомендуется применение крупных заполнителей следующих стандартных фракций:

а) при просеивании на контрольных ситах с круглой формой ячеек:

- от 5 до 10 мм;
- от 10 до 20 мм;

б) при просеивании на контрольных ситах с квадратной формой ячеек:

- узкие фракции от 4 до 5,6 мм;
- узкие фракции от 5,6 до 8 мм;
- узкие фракции от 8 до 11,2 мм;
- узкие фракции от 11,2 до 16 мм;
- широкие фракции от 4 до 8 мм;
- широкие фракции от 8 до 16 мм.

Допускается выпускать крупные заполнители для легких бетонов в виде смеси фракций 2—8 мм при просеивании крупного заполнителя через контрольные сита с квадратной формой ячеек.

В смеси смежных фракций крупного заполнителя содержание фракции меньшего размера должно составлять от 25 % до 50 % по объему.

Зерновой состав крупного заполнителя для легких бетонов при просеивании на ситах с квадратной формой ячеек должен соответствовать значениям, приведенным в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 — Полные остатки на контрольных ситах при расसेве крупного заполнителя для легких бетонов

Полный остаток на сите, % по объему	Диаметр отверстия контрольного сита, мм				
	2D	1,4D	D	d	d/2
Стандартный набор сит с квадратной формой ячеек	Не допускается	До 2	До 15	От 85 до 100	От 95 до 100
П р и м е ч а н и е — D, d — наибольший и наименьший размер стороны ребра квадратных ячеек контрольных сит, мм.					

5.1.2 Зерновой состав мелкого заполнителя для легких бетонов при расседе на ситах с квадратной формой ячеек должен находиться в пределах, указанных в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 — Полные остатки на контрольных ситах с квадратной формой ячеек при расседе мелкого заполнителя для легких бетонов

Размер ячейки контрольного сита, мм		Полный остаток на контрольном сите, % по объему, для песка групп по области применения бетона по ГОСТ 32496—2013 (пункт 4.2.4)		
		1	2	3
Набор сит № 2 по ПНСТ 947—2024	4	0—10	0—10	Не нормируется
	2	20—40	15—48	
	1	35—55	25—65	
	0,5	50—75	35—75	
	0,25	75—95	55—85	
	0,125	92—100	78—92	

5.1.3 Заполнитель для легких бетонов допускается выпускать в виде щебеночно-песчаных (песчано-гравийных) смесей при условии, что максимальная крупность зерен не превышает 8 мм (при расседе на контрольных ситах с квадратной формой ячеек), содержание зерен крупного заполнителя не превышает 50 % по объему, а зерновой состав мелкого заполнителя смеси соответствует группе по области применения бетона по ГОСТ 32496—2013 (пункт 4.2.4).

5.2 Марка по морозостойкости крупных заполнителей

Марку по морозостойкости крупных заполнителей рекомендуется назначать:

- не менее F15 для бетона с маркой по морозостойкости менее F₁₅₀, при этом потеря массы после 15 циклов попеременного замораживания и оттаивания или 3 циклов испытанием в растворе сернокислого натрия не должна превышать 8 % по массе;

- не менее F25 для бетона с маркой по морозостойкости F₁₅₀ и более, при этом потеря массы после 25 циклов попеременного замораживания и оттаивания или 5 циклов испытанием в растворе сернокислого натрия не должна превышать 10 % по массе.

5.3 Коэффициент размягчения крупных заполнителей

Коэффициент размягчения крупного заполнителя должен быть не менее 0,75 для использования в конструкционных бетонах (для заполнителей природного происхождения).

5.4 Водопоглощение крупных заполнителей

Водопоглощение крупного заполнителя вне зависимости от происхождения не должно превышать, % по массе:

- 30 для марок по насыпной плотности до M400;
- 25 для марок по насыпной плотности от M400 до M600;
- 20 для марок по насыпной плотности от M600.

5.5 Потеря массы крупных заполнителей из отходов промышленности при определении стойкости против железистого распада

Значение потери массы крупных пористых заполнителей из отходов промышленности при определении стойкости против железистого распада не рекомендуется более 5 % по массе.

6 Рекомендации по повышению коррозионной стойкости бетона

Учитывая воздействие агрессивной среды (действие морской воды) в целях обеспечения первичной защиты бетона рекомендуется определять реакционную способность пористых заполнителей.

6.1 Реакционная способность крупных и мелких заполнителей, используемых для легких конструкционных и конструкционно-теплоизоляционных бетонов

6.1.1 Заполнители для легких конструкционных и конструкционно-теплоизоляционных бетонов должны обладать стойкостью к коррозии, вызываемой реакцией диоксида кремния, содержащегося в заполнителе, со щелочами, содержащимися в цементе или поступающими извне (щелоче-кремниевая реакция).

6.1.2 Оценка реакционной способности заполнителя выполняется методами и по критериям, приведенным в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 — Методы испытаний и критерии оценки реакционной способности заполнителей

Метод испытаний	Критерий оценки реакционной способности
Минералого-петрографический анализ заполнителей природного происхождения	Содержание минералов и пород, вызывающих щелочную коррозию бетона по таблице 7 ГОСТ 8269.0—97
Химический	Содержание реакционноспособного кремнезема, растворимого в щелочах более 50 ммоль/л
Ускоренные испытания растворных образцов с измерением деформаций	Относительные деформации более 0,1 %
Длительные испытания бетонных образцов	Относительные деформации более 0,04 %

6.1.3 При использовании заполнителя в легких бетонах для сооружений пониженной ответственности (КС-1) по классификации ГОСТ 27751 допускается проводить оценку реакционной способности заполнителя только минералого-петрографическим и химическим методами.

6.1.4 При использовании заполнителей в легких бетонах сооружений нормальной и повышенной ответственности (КС-2 и КС-3) по классификации ГОСТ 27751 следует проводить оценку реакционной способности заполнителей минералого-петрографическим методом (только для заполнителей природного происхождения), химическим и ускоренными испытаниями растворных образцов. При получении неудовлетворительного результата ускоренным методом проводят длительные испытания в бетоне нормированного состава или конкретного состава, состав которого должен быть подобран таким образом, чтобы обеспечить профилактику (снижение) рисков возникновения внутренней коррозии вследствие щелоче-кремниевой реакции.

6.1.5 Минералого-петрографический анализ заполнителей природного происхождения, химический метод и длительные испытания бетонных образцов изложены в ГОСТ 8269.0. Ускоренные испытания растворных образцов с измерением деформаций рекомендуется проводить согласно ПНСТ 947—2024.

УДК 691.22.001.4:624.012.5:006.354

ОКС 91.100.15

Ключевые слова: заполнители пористые, легкие бетоны, нефтегазовые морские сооружения, эксплуатационные свойства

Редактор *Е.Ю. Митрофанова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 16.10.2024. Подписано в печать 29.10.2024. Формат 60×84 $\frac{1}{8}$. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,12.

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.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru

