

БЕТОНЫ ХИМИЧЕСКИ СТОЙКИЕ**Технические условия**

Chemically resistant concretes. Specifications

ГОСТ

25246—82

ОКП 57 0100

Дата введения 01.01.83

Настоящий стандарт распространяется на химически стойкие бетоны, приготовленные на основе фурановых, фурано-эпоксидных, полиэфирных, карбамидных, акриловых синтетических смол (полимербетоны) и жидкого натриевого или калиевого стекла с полимерной добавкой (полимерсиликатные бетоны) и предназначенные для изготовления конструкций и изделий (далее — изделия, работающих в условиях воздействия агрессивных сред следующих видов:

- минеральные кислоты;
- органические кислоты;
- соли и основания;
- растворители;
- нефтепродукты.

Стандарт устанавливает технические требования к химически стойким бетонам и материалам для их изготовления, а также методам контроля технических характеристик этих бетонов.

Требования настоящего стандарта должны соблюдаться при разработке стандартов и технических условий (ТУ) на изделия из химически стойких бетонов, а также нормативно-технической, проектной и технологической документации.

1. ВИДЫ БЕТОНОВ

1.1. Химически стойкие бетоны классифицируют по химической стойкости, виду связующего и заполнителей.

1.2. В зависимости от стойкости в агрессивных средах химически стойкие бетоны подразделяют на:

- высокостойкие $K_{sc} \geq 0,8$
- стойкие $0,5 < K_{sc} < 0,8$
- относительно стойкие $0,3 \leq K_{sc} < 0,5$
- нестойкие $K_{sc} < 0,3$

1.3. В зависимости от вида связующего химически стойкие бетоны подразделяют на:

- фурановые (смола ФАМ, ФА);
- полиэфирные (смола ПН-1);
- фураново-эпоксидные (смола ФАЭД-20);
- карбамидные (смола КФ-Ж);
- акриловые (мономер ММА);
- жидкостекольные (жидкое натриевое или калиевое стекло).

1.4. По виду заполнителей химически стойкие бетоны могут быть на:

- плотных заполнителях;
- пористых заполнителях.

1.5. Наименования химически стойких бетонов основных видов следует назначать в соответствии с требованиями ГОСТ 25192.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Технические требования к химически стойким бетонам

2.1.1. Качество химически стойкого бетона должно отвечать требованиям настоящего стандарта и обеспечивать изготовление изделий конкретных видов, удовлетворяющих требованиям государственных стандартов и ТУ на эти изделия.

2.1.2. Устанавливают следующие марки химически стойкого бетона:

— по прочности на сжатие:

бетоны на плотных заполнителях — М300, М400, М500, М600, М700, М800, М900, М1000, М1100,

бетоны на пористых заполнителях — М300, М400, М500, М600, М700, М800;

— по прочности на осевое растяжение:

бетоны на плотных заполнителях — Р₁30, Р₁40, Р₁50, Р₁60, Р₁70, Р₁90, Р₁100,

бетоны на пористых заполнителях — Р₁20, Р₁30, Р₁40, Р₁50;

— по плотности (объемной массе):

для бетонов на плотных заполнителях — не менее D2200,

для бетонов на пористых заполнителях — D1500, D1600, D1700, D1800;

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН

**Научно-исследовательским институтом бетона и железобетона
(НИИЖБ) Госстроя СССР**

Министерством путей сообщения

Министерством цветной металлургии СССР

РАЗРАБОТЧИКИ

**В. В. Патуров, д-р техн. наук, проф. (руководитель темы);
И. Е. Путляев, д-р техн. наук, проф.; А. Н. Волгушев, канд.
техн. наук; Г. К. Соловьев, канд. техн. наук; Н. Ф. Шестеркина,
канд. техн. наук; С. С. Давыдов, д-р техн. наук, проф.; В. И.
Соломатов, д-р техн. наук, проф.; А. И. Чебаненко, д-р техн.
наук, проф., А. М. Фанталов; И. И. Иванова; И. И. Костин**

**ВНЕСЕН Научно-исследовательским институтом бетона и железо-
бетона (НИИЖБ) Госстроя СССР**

**2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Го-
сударственного комитета СССР по делам строительства от
22.04.82 № 101**

3. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕН- ТЫ

Обозначение ИТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения	Обозначение ИТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
ГОСТ 4.212—80	2.1.3	ГОСТ 9757—90	2.2.4
ГОСТ 12.1.044—89	3.2	ГОСТ 10060—87	3.2
ГОСТ 473.1—81	2.2.6	ГОСТ 10160—75	2.2.5
ГОСТ 2168—83	2.2.5	ГОСТ 10180—90	3.2
ГОСТ 5822—78	2.2.3	ГОСТ 10260—82	2.2.4
ГОСТ 7076—87	3.2	ГОСТ 12730.1—78	3.2
ГОСТ 7473—85	2.1.6	ГОСТ 12730.3—78	3.2
ГОСТ 8267—82	2.2.4	ГОСТ 13079—81	2.2.2
ГОСТ 8268—82	2.2.4	ГОСТ 13087—81	3.2
ГОСТ 8736—85	2.2.4	ГОСТ 14888—78	2.2.3
ГОСТ 9077—82	2.2.4	ГОСТ 15173—70	3.2

Продолжение

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения	Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
ГОСТ 17022-81	2.2.4	ОСТ 1.90382-88	3.2
ГОСТ 18616-80	3.2	ОСТ 6.05.431-78	Приложение 2
ГОСТ 20282-86	2.2.5	ОСТ 59.127-73	»
ГОСТ 20370-74	2.2.2	ТУ 02.039.13-78	»
ГОСТ 21341-75	3.2	ТУ 6.01-1094-77	»
ГОСТ 22372-77	3.2	ТУ 6.02.594-80	»
ГОСТ 23683-89	2.2.5	ТУ 6.05.431-78	»
ГОСТ 24452-80	3.2	ТУ 6-1425-74	»
ГОСТ 25192-82	1.5	ТУ 22-109-19-87	»
ГОСТ 25781-83	2.3.3		
ГОСТ 25881-83	Приложение 5	ТУ 38-10293-75	»
ГОСТ 26871-86	2.2.5		
ОСТ СЭВ 1406-78	2.1.4	ТУ 59.02.039.07-79	»

5. ПЕРЕИЗДАНИЕ

— по морозостойкости — F300, F400, F500, F600, F700, F800, F1000.

2.1.3. В зависимости от условий работы и вида изделий в рабочих чертежах могут устанавливаться другие показатели качества, предусмотренные ГОСТ 4.212, а также тангенс угла диэлектрических потерь, горючесть, удельная ударная вязкость.

2.1.4. Для конструкций, запроектированных в соответствии с СТ СЭВ 1406, прочность бетона характеризуется классами.

2.1.5. Химическая стойкость химически стойких бетонов, характеризуемая соответствующим коэффициентом K_{xc} , устанавливается в зависимости от вида связующего, заполнителя и среды и должна быть не менее величин, приведенных в приложении I.

2.1.6. Химически стойкие бетонные смеси должны удовлетворять требованиям ГОСТ 7473.

2.2. Материалы

2.2.1. Материалы для приготовления химически стойких бетонов должны удовлетворять требованиям действующих стандартов и ТУ на эти материалы, и обеспечивать получение бетона заданных технических характеристик.

2.2.2. Для приготовления химически стойких бетонов применяют следующие виды связующих:

- фурфурол-ацетоновую смолу ФАМ (ФА);

- ненасыщенную полизефирную смолу ПН-1;

- унифицированную карбамидную смолу КФ-Ж по ГОСТ 14231;

- мономер метилметакрилат ММА по ГОСТ 20370;

- жидкое стекло по ГОСТ 13079;

- фурано-эпоксидную смолу ФАЭД-20.

2.2.3. В качестве отвердителя применяют следующие материалы:

- бензолсульфокислоту БСК;

- полиэтиленполиамин ПЭПА;

- гидроперекись изопропилбензола ГП;

- солянокислый анилин СКА по ГОСТ 5822;

- пасту из перекиси бензоила и дибутилфталата по ГОСТ 14888;

- кремнефтористый натрий.

2.2.4. В качестве заполнителя и наполнителя следует применять:

- гранитный щебень по ГОСТ 8267, ГОСТ 8268 и ГОСТ 10260;

- пористые заполнители по ГОСТ 9757;

- кварцевый песок по ГОСТ 8736;

— наполнитель (минеральная мука) по ГОСТ 9077, ГОСТ 8736 и ГОСТ 17022.

2.2.5. В качестве ускорителей, пластификаторов и добавок следует применять:

- пластификатор ОС-2 по ГОСТ 10106;
- нафтенат кобальта НК;
- фосфогипс (гипс) по ГОСТ 26871;
- нефтяной парафин по ГОСТ 23683;
- эмульсионный полистирол по ГОСТ 20282;
- диметиланилин по ГОСТ 2168;
- фуриловый спирт;
- катапин;
- сульфанол;
- ГКЖ-10 (ГКЖ-11)

2.2.6. Наполнители и заполнители для приготовления химически стойких бетонов должны иметь кислотостойкость не ниже 97—98 %, определяемую по ГОСТ 473.1.

2.2.7. Влажность наполнителей должна быть не более 1 %, а заполнителей — не более 0,5 %.

2.2.8. Перечень отраслевых стандартов и ТУ на материалы для приготовления химически стойких бетонов приведен в приложении 2.

2.3. Требования к технологии

2.3.1. Приготовление полимербетонной и полимерсиликатной смеси, как правило, должно производиться с применением технологического оборудования, предназначенного для приготовления бетонов на цементном вяжущем.

2.3.2. Для приготовления химически стойкой бетонной смеси необходимо применять бетономешалки принудительного действия.

2.3.3. Формование изделий из химически стойкого бетона должно производиться в стальных формах, отвечающих требованиям ГОСТ 25781.

2.3.4. Уплотнение смеси должно производиться на виброплощадках, отвечающих требованиям ТУ 22—109—19.

2.3.5. Твердение отформованных изделий должно происходить при температуре окружающего воздуха не ниже 18°C и влажности (70 ± 5) % в течение 28—30 сут. Для ускорения процесса твердения изделия следует подвергать термообработке в термокамерах сухого прогрева при температуре (80 ± 2) °C не менее 14 ч, кроме полимербетона ММА.

2.3.6. Составы и технологические режимы перемешивания, формования и отверждения химически стойких бетонов проверяют

перед началом массового производства и далее при изменении применяемых материалов или их соотношения.

2.3.7. Технологические режимы приготовления химически стойких бетонов должны быть изложены в стандартах предприятий или технологических картах, утвержденных в установленном порядке.

2.3.8. Составы и основные физико-механические свойства полимерсиликатных бетонов приведены в приложениях 3, 4.

2.3.9. Составы полимербетонов и технологию их приготовления следует назначать в соответствии с инструкцией по технологии приготовления полимербетонов и изделий из них, утвержденной в установленном порядке.

3. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ИСПЫТАНИЙ

3.1. Материалы для приготовления химически стойких бетонов должны испытываться в соответствии с требованиями, установленными стандартами на методы их испытаний.

3.2. Технические характеристики химически стойкого бетона определяют в соответствии с требованиями следующих государственных стандартов:

- среднюю плотность (объемную массу) — по ГОСТ 12730.1;
- прочность на сжатие — по ГОСТ 10180;
- водопоглощение — по ГОСТ 12730.3;
- модуль упругости при сжатии и коэффициент Пуассона — по ГОСТ 24452;
- линейную усадку — по ГОСТ 18616;
- термостойкость по Мартенсу — по ГОСТ 21341;
- теплопроводность — по ГОСТ 7076;
- морозостойкость — по ГОСТ 10060;
- коэффициент линейного теплового расширения — по ГОСТ 15173;
- истираемость — по ГОСТ 13087;
- тангенс угла диэлектрических потерь — по ГОСТ 22372;
- горючесть — по ГОСТ 12.1.044;
- удельную ударную вязкость — по ОСТ 1.90382.

3.3. Коэффициент химической стойкости $K_{x.c}$ следует определять (см. приложение 5).

ПРИЛОЖЕНИЕ I
Обязательное

Значения коэффициента химической стойкости $K_{\text{хс}}$

Вид агрессивной среды	Коэффициент-разрыв, %	$K_{\text{хс}} = \text{не мешио, при } 20^{\circ}\text{C}$						Показатель-сопротивляемости бетона и плиты	
		Без приложенных силузтизм и заполнителей			Мята				
		ФДМ (ФА)	ФЭД-20	ПН-1	КФ-жк	Пористые	Пористые		
Плотность		Пористость	Плотность	Пористость	Плотность	Пористость	Пористость	Показатель-сопротивляемости бетона и плиты	
Плотность		Пористость	Плотность	Пористость	Плотность	Пористость	Пористость		
Плотность		Пористость	Плотность	Пористость	Плотность	Пористость	Пористость		
Плотность		Пористость	Плотность	Пористость	Плотность	Пористость	Пористость		
Плотность		Пористость	Плотность	Пористость	Плотность	Пористость	Пористость		
Плотность		Пористость	Плотность	Пористость	Плотность	Пористость	Пористость		
Плотность		Пористость	Плотность	Пористость	Плотность	Пористость	Пористость		
Плотность		Пористость	Плотность	Пористость	Плотность	Пористость	Пористость		
Плотность		Пористость	Плотность	Пористость	Плотность	Пористость	Пористость		
Минеральные кислоты:									
— азотная	3	—	—	0,5	0,5	—	0,8	0,7	
— то же	50	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	—	0,8	
— серная	3	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	
— то же	30	0,8	0,8	0,5	0,8	—	0,8	0,8	
—	70	0,5	0,8	0,3	0,5	—	0,5	0,5	
—	96	—	—	—	—	—	—	0,8	
Соляная		0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	
— то же	36	0,8	0,8	0,5	0,8	—	0,8	0,8	
— фосфорная	5	0,8	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	0,7	
Органические кислоты:									
— молочная	35	0,8	0,8	0,6	0,8	0,5	0,5	0,8	
— лимонная	10	0,8	0,8	0,6	0,7	0,8	0,5	0,8	
— уксусная	5	0,7	0,7	0,6	0,6	—	—	—	
Соли и основания:									
— водный раствор аммиака	10	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	0,5	
— то же	25	0,8	0,8	0,8	—	—	0,8	0,5	
— едкий натрий	1	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,3	
— то же	10	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	0,8	0,3	
— медный купорос	5, 30	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	

Продолжение

Кус., не менее, при 20°C
Вид применяемых спиртовых растворителей

Вид агрессивной среды	Концентрация раствора, %	ФАМ (ФА)						ФАЭД-20						ПН-1						КФЖ						ММА						Полимеризующие спирты и кислотные полиэти					
		Плот- нине	Порус- тые	Плот- ные	Порус- тые	Плот- нине	Порус- тые																														
Хлористые растворы солей: железа, хальция, магния, натрия		0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7								
Растворители:																																					
— ацетон	100	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8								
— бензол, толуол	100	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8								
— этиловый спирт	96	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8								
Нефтепродукты (лигнольное топливо, бензин, керосин, мазут)	100	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8								

Приложение. Знак «—» означает, что применение в этих средах недопустимо.

ПЕРЕЧЕНЬ**отраслевых стандартов и ТУ на материалы для приготовления химически стойких бетонов**

Наименование материала	Обозначение отраслевых стандартов и ТУ	Направление материала	Обозначение отраслевых стандартов и ТУ
Фурфурово-acetоловая смола ФАМ (ФА)	ТУ 59.02.039.07	Гидроперекись изопропиленола ГИ Минеральная мука	ТУ 38-10293
Ненасыщенная полизефирная смола ОСТ 6.05.431 ПН-1	ОСТ 6.05.431	Фуриловый спирт Катапин	ТУ 6-12-101 ОСТ 59.127
Фурано-эпоксидная смола ФАЭД-20 Бензольсульфокислота БСК Полиэтиленполивинил ПЭПА	ТУ 02.039.13 ТУ 6-1425 ТУ 6.02.594	- - -	ТУ 6-01- -1094

Составы полимерсиликатных бетонов

Составляющие	Размер фракции, мм	Расход составляющих			
		Состав 1		Состав 2	
		% по массе	кг/м³	% по массе	кг/м³
Гранитный щебень	20—40	36—38	792—836	48—50	1152—1200
Песок кварцевый	0,15— —5	27—29	594—638	22—24	528—575
Наполнитель	Менее 0,15	17,5—18,5	385—407	14,5—15,5	348—372
Жидкое стекло натриевое (плотность 1,4—1,42 г/см³)	натривое (плотность 1,4—1,42 г/см³)	—	13,5—14,5	297—319	10,5—11,5
Кремнефтористый натрий	—	2,4	53,0	1,6	38,0
Фуриловый спирт	—	0,5	11,0	0,35	8,4
Каталин	—	—	—	0,03	0,7
Сульфанол	—	—	—	0,02	0,5
ГКОК-10	—	0,1	2,2	—	—

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Справочное

Физико-механические свойства полимерсиликатного бетона

Наименование показателей	Средние значения показателей для полимерсиликатного бетона на плотных заполнителях Составы 1, 2
Прочность при растяжении, МПа (кгс/см ²), не менее	3 (30)
Модуль упругости при сжатии, МПа (кгс/см ²), не менее	2,0·10 ⁴ (2,0·10 ⁵)
Коэффициент Пуассона, не более	0,2
Удельная ударная вязкость, Дж/см ² кгс·Ом/см ² , не менее	0,15 (1,5)
Линейная усадка, %, не более	0,15
Водопоглощение, %, не более	6
Термостойкость по Мартенсу, °С, не более	350
Теплопроводность, ккал/(м·ч·°С), не более	0,5
Морозостойкость, циклов, не менее	80
Коэффициент линейного теплового расширения, 1/°С, не более	8·10 ⁻⁶
Истираемость, г/см ² , не более	0,4
Тангенс угла диэлектрических потерь, не более	0,15
Показатель горючести, не более	0,08

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Обязательное

Метод определения химической стойкости — по ГОСТ 25881.