

## Бетон жаростойкий Парад И9

Бетон жаростойкий «Парад» BR A B12,5 И9 ГОСТ 20910-2019

Бетон жаростойкий «Парад» BR P B15 И9 ГОСТ 20910-2019

Бетон жаростойкий «Парад» BR P B20 И9 ГОСТ 20910-2019

*Бетонная жаростойкая смесь для выполнения работ по устройству и ремонту промышленных агрегатов (облицовки котлов, футеровки печей, фундаментов промышленных печей и т.п.), строительных конструкций, подверженных нагреванию и эксплуатирующихся при  $t$  до +900° С.*

### Подготовка к работе

Очистить основание, на которое будет укладываться бетонная смесь: удалить отслаивающиеся элементы, очистить от пыли, грязи, пятен органического происхождения. После удаления загрязнений рекомендуется поверхность обеспылить сжатым воздухом.

### Приготовление

- приготовление жаростойкой бетонной смеси из готовой сухой смеси, содержащей все компоненты жаростойкого бетона, осуществляется непосредственной ее дозировкой в бетономешалку;
- бетонную смесь следует готовить в бетоносмесителях принудительного действия в следующей последовательности:
  - в смеситель загрузить готовые сухие смеси и перемешивать их не менее 1 мин. Загрузку бетоносмесителя осуществляют в соответствии с его паспортной вместимостью, не допуская отклонения более чем на 10%;
  - при непрерывном вращении барабана в мешалку залить рекомендуемое количество воды в следующем соотношении:

**на 1 кг смеси – 0,13 - 0,15 л воды**

*уточненное количество воды затворения содержится в документе о качестве (паспорте) на жаростойкую смесь, сопровождающем каждую партию.*

- бетонную смесь перемешать до полной однородности, но не менее 3 минут
- приготовленную смесь из бетоносмесителя выгрузить в транспортную тару, доставить к месту укладки и загрузить в опалубку или форму;
- **жизнеспособность раствора - 30 минут.** При транспортировании бетонной смеси должны быть приняты меры, предотвращающие ее расслаивание; для этой цели следует по возможности сократить время и расстояние транспортировки.

### Расход

**на 1 м<sup>3</sup> бетонного раствора – 1750 - 1800 кг сухой смеси**

## Рекомендации по применению

- комплекс работ по устройству футеровки тепловых агрегатов из сухой смеси жаростойкого бетона состоит из следующих операций:
  - установка опалубки в соответствии с конфигурацией футеровки;
  - установка арматурных каркасов (в соответствии с проектной документацией);
  - укладка и уплотнение бетонной смеси;
  - выдерживание бетона в опалубке и уход за ним;
  - снятие опалубки;
- для укладки жаростойкого бетона рекомендуется использовать разборно-переставную металлическую опалубку, состоящую из отдельных элементов;
- до установки опалубки необходимо нанести разбивочные оси конструктивных элементов, для бетонирования которых устанавливается опалубка;
- для бетонирования конструкций большой протяженности одинакового сечения по длине рекомендуется применять передвижную опалубку;
- до начала установки арматурных каркасов для предотвращения сцепления уложенного бетона с опалубкой ее смазывают отработанным маслом или специальной смазкой;
- бетонную смесь рекомендуется укладывать непрерывно; перерыв между окончанием уплотнения одной порции бетонной смеси и подачей следующей не должен превышать 30 минут;
- уплотнение жаростойкой бетонной смеси осуществляют вибрированием с соблюдением следующих правил:
  - уплотнять бетонную смесь рекомендуется вибраторами (преимущественно глубинными с гибким шлангом и виброулавками);
  - шаг перестановки вибраторов не должен превышать полуторного радиуса их действия и должен обеспечивать перекрытие площадкой вибраторов границы уже провибрированного участка;
  - вибраторы в процессе работы не должны опираться на арматуру;
  - продолжительность вибрирования должна обеспечивать достаточное уплотнение бетонной смеси, основными признаками которого являются прекращение оседания смеси и появление цементного молока на ее поверхности;
  - вибраторы погружать в бетонную смесь в вертикальном или наклонном положении;
  - толщина уплотняемого глубинными вибраторами слоя бетонной смеси не должна превышать 40 см;
  - при бетонировании плоских элементов толщиной от 10 до 20 см уплотнение осуществляют поверхностным вибратором;
  - при необходимости выравнивания и заглаживания верхней поверхности бетонной смеси использовать виброрейку.

## Уход

- условия и время твердения свежеложенного жаростойкого бетона в зависимости от вида вяжущего приведены в таблице 1:

Таблица 1

Наименование	Температура твердения	Время твердения
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Парад BR P B15 И9</li> <li>▪ Парад BR P B20 И9</li> </ul>	температура не ниже 15 °С, относительная влажность не менее 90%	7 сут
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Парад BR A B12,5 И9</li> </ul>	температура 7 - 25 °С, относительная влажность не менее 90%	3 сут

*Примечание. Время твердения бетона при температурах ниже указанных в табл.1 рекомендуется увеличить.*

*Не допускается даже кратковременное замораживание жаростойкого бетона на цементных вяжущих в процессе твердения.*

- в течение всего времени твердения необходимо обеспечивать благоприятные температурно-влажностные условия:
  - защита от воздействия ветра и сквозняков;
  - защита от прямых солнечных лучей;
  - систематическое увлажнение с частотой, при которой поверхность бетона в период ухода все время была бы во влажном состоянии.
- процесс естественного твердения происходит с испарением влаги, поэтому бетон нужно периодически (не реже 2 - 3 раз в день) увлажнять распылением водой, избегать попадания на поверхность бетона струй воды с сильным напором;
- рекомендуемый режим ухода в зависимости от вида вяжущего приведен в таблице 2;

Таблица 2

Наименование	Начало увлажнения	Длительность
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Парад BR P B15 И9</li> <li>▪ Парад BR P B20 И9</li> </ul>	через 12 ч после укладки	6 сут
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Парад BR A B12,5 И9</li> </ul>	через 3 – 4 ч после укладки	48 ч

- в дневное время в зависимости от температуры воздуха следует предусматривать следующие интервалы между увлажнениями:

ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА	ИНТЕРВАЛ
15 – 30 °С	4 часа
30 – 35 °С	2,5 часа
35 – 40 °С	1,5 часа

В ночное время интервал может быть увеличен, однако при этом следует обеспечить влажное состояние бетонных поверхностей.

- при необходимости ускорения процесса твердения бетона на портландцементе (**BR P B15 И9; BR P B20 И9**) рекомендуется применять тепловую обработку (пропаривание насыщенным паром), если конструкция теплового агрегата имеет замкнутое пространство или футеровка может быть прикрыта брезентом;
- пропаривание рекомендуется начинать не ранее чем через 4 ч после изготовления. увеличение температуры до 60 – 80 °С осуществляют со скоростью 20 – 30 °С/ч;

- ориентировочная продолжительность изотермического прогрева жаростойкого бетона при температуре 80 °С составляет 10-12 ч. Скорость снижения температуры после окончания изотермического прогрева должна быть не более 30 °С/ч;
- для ускорения процесса твердения жаростойкого бетона на портландцементе (**BR P B15 И9; BR P B20 И9**) допускается применять электропрогрев при помощи листовых или стержневых электродов;
- электропрогрев жаростойкого бетона на портландцементе (**BR P B15 И9; BR P B20 И9**) производят при укрытии всех открытых (не защищенных опалубкой) поверхностей. При начинающемся высыхании поверхность бетона увлажняют водой, предварительно выключив ток. Электронагрев бетона производят по достижении им возраста 3 - 6 ч.
- подъем температуры до максимальной осуществляют со скоростью 20 – 40 °С/ч. Максимальная температура прогрева бетона должна быть 50 – 100 °С, продолжительность выдержки при этой температуре 2 - 6 ч.
- сроки снятия опалубки после окончания бетонирования приведены в таблице 3:

Таблица 3

Наименование	Сроки распалубки, сутки
<ul style="list-style-type: none"> <li>Парад BR P B15 И9</li> <li>Парад BR P B20 И9</li> </ul>	7
<ul style="list-style-type: none"> <li>Парад BR A B12,5 И9</li> </ul>	2

### Сушка и первый разогрев тепловых агрегатов

Тепловые агрегаты из жаростойкого бетона до ввода в эксплуатацию должны быть высушены и разогреты до рабочей температуры по специально разработанному режиму.

- сушка жаростойкого бетона ( $T = 105 \pm 5$  °С в течение 48 ч) должна производиться:

<ul style="list-style-type: none"> <li>Парад BR P B15 И9</li> <li>Парад BR P B20 И9</li> </ul>	не ранее чем через 7 сут естественного твердения
<ul style="list-style-type: none"> <li>Парад BR A B12,5 И9</li> </ul>	не ранее чем через 3 сут естественного твердения

- при невозможности соблюдения заданных температурных условий, режим сушки может быть продлен на несколько дней с меньшей температурой до полного высыхания бетона путем прогрева конструкции тепловыми пушками, электрокалориферами и другими средствами;
- в случаях, когда конструкции и сооружения из жаростойкого бетона подвергаются тепловой обработке, их последующая сушка и первый разогрев могут производиться непосредственно после указанной обработки;
- в процессе сушки жаростойкого бетона необходимо обеспечить удаление паров из рабочего пространства теплового агрегата путем естественной и принудительной вентиляции;
- сушка и разогрев теплового агрегата могут быть осуществлены путем сжигания любого вида топлива: газообразного, жидкого, твердого. В тех случаях, когда это возможно, для сушки следует использовать отходящие (отработанные) газы производственных установок;

- для сушки тепловых агрегатов небольшого объема могут быть использованы электрокалориферы;
- контроль режима сушки следует осуществлять с помощью термодпар, устанавливаемых на расстоянии не более 5 см от поверхности нагрева:
  - в наиболее горячей зоне сооружения (свод, перевальная стенка и т.д.);
  - в местах возможного перегрева бетона (над горелками или против них);
  - в местах наименьшего прогрева бетона при сушке, если при переходе на нормальный режим в этих участках возможно резкое повышение температуры.
- при большой протяженности тепловых агрегатов (тоннельные печи, борова и т.д.) термодпары устанавливают не реже чем через 10 м;
- в холодное время года, если бетон находится в замороженном состоянии, дополнительно устанавливают термодпары на наружной поверхности бетона;
- во время сушки и разогрева тепловых агрегатов следует организовать непрерывный контроль заданного температурного режима, за равномерностью распределения температур по всему объему сооружения, а также за состоянием температурных швов и элементов конструкции. При этом регистрацию показаний приборов следует производить не реже чем через 1 ч;
- режимы первого разогрева тепловых агрегатов из жаростойких бетонов **И9** следует принимать по таблице 4:

Таблица 4

Номер режима	Наименование жаростойкого бетона	Толщина конструкции, см	Наибольшая скорость подъема температуры, °С/ч, в интервале температур				Наименьшая продолжительность выдержки, ч, при температуре, °С				
			от температуры окружающего воздуха до 200 °С	от 200 до 400 °С	от 400 до 600 °С	от 600 °С до рабочей температуры	200	300	400	500	600
1	Парад BR P B15 И9 Парад BR P B20 И9	До 20	20	20	20	20	12	12	12	-	12
2		Св. 20 до 40	20	20	20	20	12	24	12	-	12
3		Св.40	20	10	10	20	12	24	24	-	24
4	Парад BR A B12,5 И9	До 20	20	50	50	50	-	-	12	-	-
5		Св. 20	20	30	30	30	-	-	12	12	-

- в случае образования после сушки на футеровке теплотехнического сооружения усадочных трещин с раскрытием более 0,5 мм необходимо зачеканить их этим же жаростойким раствором.
- при проведении бетонных работ в зимних условиях предварительный нагрев материалов и обогрев бетонных конструкций из бетонов на высокоглиноземистом цементе и портландцементе в период твердения производят паром или теплым воздухом.

**Гарантийный срок хранения 2 месяца** от даты изготовления. Хранить в сухих помещениях в плотно закрытой упаковке.

**Упаковка** Мешки бумажные с полиэтиленовым вкладышем по 25 кг, бигбег по 1000 кг.

**Технические характеристики бетонов жаростойких  
ПАРАД BR A B12,5 И9  
ПАРАД BR P B15 И9  
ПАРАД BR P B20 И9**

Наименование показателя		Значение по ГОСТ 20910-2019
Вид вяжущего		
	BR A B12,5	Глиноземистый цемент
	BR P B15	Портландцемент
	BR P B20	Портландцемент
Средняя плотность, кг/м <sup>3</sup> , не менее		
	BR A B12,5	1500
	BR P B15	1785
	BR P B20	1500
Прочность бетона на сжатие в проектном возрасте, МПа, не менее, для:		
	BR A B12,5	13,1 (B12,5)
	BR P B15	25,7 (B15)
	BR P B20	25,7 (B20)
Остаточная прочность, %, не менее		
	BR A B12,5	30
	BR P B15	37,6
	BR P B20	30
Предельно допустимая температура применения, °С, не более		900

**Изготовитель материала не несет ответственности за неправильное его использование, применение не по назначению, в других целях и условиях, не предусмотренных данной инструкцией.**

Актуализация 2021/12