


РусГидро

ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева

 Акционерное общество
 «Всероссийский научно-исследовательский
 институт гидротехники имени Б.Е.Веденеева»

НОМИНАЛЬНЫЙ СОСТАВ БЕТОНА № 4-В60/2019**
 (РАЗРАБОТАННЫЙ С УЧЕТОМ ИЗМЕНЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ)

Объект – Курская АЭС
Конструкции – наружные контурные и внутренние стены
реакторных зданий 10UJA и 20UJA,
вспомогательных реакторных зданий 10UKC и 20 UKC, перекрытие под гермозоной
реакторных зданий 10UJA и 20UJA

Для производства работ при температуре воздуха от + 5 до + 25°C

I. Исходные данные
1. Проектные требования к бетону:

№ п/п	Наименование показателя качества бетона	Требуемое значение
1	Класс прочности на сжатие	B60
2	Марка по морозостойкости	F₁₀₀
3	Марка по водонепроницаемости	W6
4	Проектный возраст	28 суток

2. Требования к бетонной смеси БСТ В60 SF2 F100 W6:

№ п/п	Наименование показателя качества бетонной смеси	Требуемое значение
1	Класс по удобоукладываемости	SF2
2	Подвижность по расплыву конуса	65-75 см
3	Класс по вязкости	VS2 (VF2)
4	Вязкость T ₅₀₀	2-20 с
5	Вязкость t _y (V – образная воронка)	9-25 с
6	Класс по устойчивости к расслоению	SR2
7	Устойчивость к расслоению	≤ 15 %
8	Средняя плотность	не менее 2400 кг/м³
9	Сохраняемость удобоукладываемости	2,5 часа
10	Температура бетонной смеси	10-25 °C

3. Способ укладки бетонной смеси в конструкцию – бетононасосом, в соответствии с технологическим регламентом.

4. Условия твердения бетона в конструкции – нормальные.

Цемент ПЦ500 Д0 Н производства АО «ЕВРОЦЕМЕНТ груп», цементный завод АО «Мальцовский портландцемент» (по ГОСТ 10178-85 «Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия»).

- предел прочности при сжатии в возрасте 3 суток – **36,6 МПа (по паспорту);**
- сроки схватывания: **начало – 3 ч 10 мин, конец – 4 ч 30 мин;**
- нормальная густота цементного теста – **25,0 %;**

KUR.0137.10UJA.0.CS.DZ0024

Лист

67

Ив.№	Подпись и дата	Взам.инв.№
1460Д		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

–тонкость помола по остатку на сите 008 – 95,8 %.

Песок природный карьера «Майская Заря», Курского района Курской области (по ГОСТ 8736-2014 «Песок для строительных работ. Технические условия»).

- II класс, группа – *очень мелкий песок*;
- модуль крупности $M_{кр} - 1,42$;
- полный остаток на сите №063 – 6,2 %;
- содержание зерен крупностью менее 0,16 мм – 8,1 %;
- содержание зерен крупностью свыше 5 мм – 0,3 %;
- содержание зерен крупностью свыше 10 мм – 0 %;
- содержание пылевидных и глинистых частиц – 1,8 %;
- насыпная плотность – 1500 кг/м³ (по паспорту).

Песок природный месторождения «Латненское», поставщик ООО «Сибелко Воронеж», Воронежская область (по ГОСТ 8736-2014 «Песок для строительных работ. Технические условия»).

- I класс, группа – *крупный песок*;
- модуль крупности $M_{кр} - 2,54$;
- полный остаток на сите №063 – 47,1 %;
- содержание зерен крупностью менее 0,16 мм – 3,6 %;
- содержание зерен крупностью свыше 5 мм – 1,3 %;
- содержание зерен крупностью свыше 10 мм – 0 %;
- содержание пылевидных и глинистых частиц – 0,5 %;
- насыпная плотность – 1600 кг/м³ (по паспорту).

Щебень фракции 5-20 мм производства Республиканского унитарного производственного предприятия «Гранит» г. Микашевичи, Брестская область (по ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия»).

- насыпная плотность – 1400 кг/м³ (по паспорту);
- содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы – 12,7 %;
- марка по прочности (дробимости) – 1400;
- содержание пылевидных и глинистых частиц – 0,7 %;
- зерновой состав: полные остатки на сите
 - 25 мм – 0 %
 - 20 мм – 2,28 %
 - 12,5 мм – 45,45 %
 - 10 мм – 59,71 %
 - 5 мм – 96,37 %
 - 2,5 мм – 98,53 %
- содержание фракции 5-10 мм – 36,66 %;
- содержание фракции 10-20 мм – 56,83 %.

Инд. №	Подпись и дата	Взам. инв. №
1460Д		

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

KUR.0137.10UJA.0.CS.DZ0024

Добавка – ГПМж Ультра (модификация 17/1-KL) производства ЗАО «НП ЦМИД» (по ТУ 5745-009-53268843-2009).

Наполнитель – ГПМ порошок (модификация 9/12-3), производства ЗАО «НП ЦМИД» (по ТУ 5745-008-53268843-2007).

Вода водопроводная (по ГОСТ 23732-2011 «Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия»).

II. Состав бетона на 1 м³ бетонной смеси (на сухие заполнители)

№ п/п	Наименование материала	Расход материала на 1 м ³ , кг
1	<i>Цемент ПЦ500 ДО Н</i> производства АО «ЕВРОЦЕМЕНТ груп», цементный завод АО «Мальцевский портландцемент»	<i>470</i>
2	<i>Песок природный</i> карьер «Майская Заря» (Курская область)	<i>160</i>
3	<i>Песок природный</i> месторождение «Латненское», (Воронежская область)	<i>645</i>
4	<i>Щебень фракции 5-20 мм</i> Унитарное производственное предприятие «Гранит» г. Микашевичи (Брестская область)	<i>945</i>
5	<i>Наполнитель</i> (модификация 9/12-3) ГПМ порошок, производства ЗАО «НП ЦМИД»	<i>80</i>
6	<i>Добавка</i> ГПМж Ультра (модификация 17/1-KL), производства ЗАО «НП ЦМИД»	<i>15,3</i>
7	<i>Вода</i> водопроводная	<i>150</i>
8	<i>В/Ц</i>	<i>0,32</i>
9	<i>r</i>	<i>0,46</i>

Инв.№ 1460Д	Подпись и дата	Взам.инв.№
		



АО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева»



Страница 3 из 5

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

KUR.0137.10UJA.0.CS.DZ0024

III. Результаты испытаний бетонной смеси

№ п/п	Наименование показателя	Значение
1	Подвижность по расплыву конуса	68-66см
2	Вязкость (Т500)	13 с
3	Средняя плотность	2478кг/м ³
4	Объем вовлеченного воздуха	1,9 %
5	Водоотделение	отсутствует
6	Раствороотделение	отсутствует
7	Сохраняемость удобоукладываемости	1,5 часа
8	Температура бетонной смеси	+20 °С

IV. Результаты испытаний контрольных образцов бетона на прочность на сжатие

Шифр образцов	Дата изготовления испытания	Возраст, сут	Условия твердения	Средняя плотность, кг/м ³	Предел прочности при сжатии, МПа	
					отдельного образца	среднее значение
ЮП-14	08.04.2019 г.	3	нормальные	2534	48,1	47,9
	11.04.2019 г.			2512	47,7	
	08.04.2019 г.	7	нормальные	2510	61,9	61,8
	15.04.2019 г.			2503	61,6	


❖ Данные по прочности при сжатии в проектном возрасте будут представлены по результатам апробации в производственных условиях бетонного завода.

Заключение: по результатам испытаний технологические характеристики бетонной смеси соответствуют назначенным требованиям.

Прочность бетона в возрасте 3 суток составляет 62 % от требуемой прочности согласно ГОСТ 18105-2010 «Бетоны. Правила контроля и оценки прочности».

При обеспечении параметров Номинального состава бетона гарантированно обеспечение физико-механических характеристик бетона.

Физико-механические характеристики должны быть подтверждены по результатам апробации состава на бетонном заводе в соответствии с проектными требованиями **В60 F100 W6** (согласно ГОСТ 26633-2015 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые»).

Инв.№	Подпись и дата	Взам.инв.№
1460Д		



АО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева»



Страница 4 из 5

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

KUR.0137.10UJA.0.CS.DZ0024

Лист
70

Примечание:

Состав бетона откорректирован с учетом применения в качестве мелкого заполнителя песка карьера «Майская Заря» с Мкр от 1,4 до 1,8 и песка месторождения «Латненское» с Мкр от 2,4 до 2,8.

В производственных условиях для обеспечения параметров состава бетона и технологических характеристик бетонной смеси допускается корректировка Номинального состава бетона с учетом фактических характеристик материалов (влажности, модуля крупности песка, содержания зерен размером > 5 мм в песке и < 5 мм в щебне и др.) и условий приготовления бетонной смеси (в том числе и температур наружного воздуха):

- по расходу ГПМ порошка (модификация 9/12-3) ± 20 кг на 1 м^3 ;
- по расходу добавки ГПМж Ультра в пределах $14,9 \div 16,5$ кг на 1 м^3 ;
- по расходу воды из условий обеспечения В/Ц в пределах $0,3 \div 0,33$;
- по доле песка в смеси заполнителя в пределах $0,42 \div 0,47$;
- по соотношению мелкого и крупного песка: расход мелкого песка в пределах от 15 до 35 %.

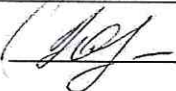
По результатам апробации Номинального состава бетона № 4-B60/2019** бетонный завод оформляет Карту подбора состава бетона.

Разработано:

Начальник отдела «Технология строительства и ремонта железобетонных конструкций»

 Г.З. Костыря

Зав. лаб. «Технология бетона и новых материалов»

 Ю.П. Федоренко

Инв. № 1460Д	Подпись и дата 	Взам. инв. №						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	KUR.0137.10UJA.0.CS.DZ0024		Лист 71



АО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева»



Страница 5 из 5