



СТАНДАРТ

Российская Федерация
«НПП «Стандарт - Э.С.Т.», ООО
г. Новозыбков, Брянская область.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора – главный технолог
ООО «НПП «Стандарт - Э.С.Т.»



Власенко Д.А.

16 декабря 2010г.

**Инструкция
по применению добавки комплексной
для бетонов «Универсал-П-4»
(шестая редакция)**

2010 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	2
2 ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ	4
3 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ ДОБАВКИ. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
4 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЯ ДОБАВКИ, УСКОРЯЮЩЕЙ СРОКИ ТВЕРДЕНИЯ БЕТОНА	6
5 ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ.....	7
6 ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ ДОБАВКИ В ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ	8
7 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЯ ДОБАВКИ В КАЧЕСТВЕ ПЛАСТИФИКАТОРА	8
8 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЯ ДОБАВКИ ДЛЯ ЭКОНОМИИ ЦЕМЕНТА.....	9
9 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ ДОБАВКИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ МОРОЗОСТОЙКОСТИ ИЗДЕЛИЯ.....	9
10 ОСОБЕННОСТИ ИСПЫТАНИЯ ДОБАВКИ ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ ВОЗДУХОВОВЛЕЧЕНИЯ.....	10
11 ПРИМЕНЕНИЕ БЕТОНОВ С ПРОТИВОМОРОЗНЫМИ ДОБАВКАМИ В КОМПЛЕКСЕ С ДОБАВКОЙ «УНИВЕРСАЛ-П-4».....	10
12 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ ДОБАВКИ	11
13 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА	11

ВВЕДЕНИЕ

Данная «Инструкция» является собственностью разработчика добавки ООО «НПП «Стандарт-Э.С.Т.». При перепродаже может использоваться другими юридическими и физическими лицами (при внедрении добавки «Универсал-П-4» на производстве) только с разрешения ООО «НПП «Стандарт-Э.С.Т.» с заключением договора передачи научно – технической документации.

Настоящая «Инструкция» разработана на основании испытаний, выполненных НИИЖБ и ООО «НПП «Стандарт-Э.С.Т.» и опыта применения добавок предприятиями Российской Федерации.

Инструкция предназначена для внедрения в производство добавки «Универсал-П-4» и ее аналогов самостоятельно силами работников предприятий.

Предприятие-изготовитель добавки «НПП «Стандарт-Э.С.Т.» оказывает техническую консультацию по внедрению добавки на безвозмездной основе по телефонной связи.

Добавка комплексная для бетонов «Универсал-П-4» выпускается по ТУ 5745-002-47882740-04

При проведении лабораторных опытов по испытанию добавки строго руководствоваться данной «Инструкцией» и другими нормативными материалами, указанными в «Инструкции». Отступление от «Инструкции» приводит к снижению эффективности от применения добавки, а то и вовсе к её отсутствию.

В Приложении №1 приведены результаты испытаний добавки в ОНИЛ БНТУ, на показатели которых следует ориентироваться при проведении испытаний на Ваших заводах.

При получении результатов, ниже указанных в главе 1, следует немедленно представить предприятию-изготовителю по факсимильной связи все исходные данные опытов, а именно: температурные режимы, марки цементов, характеристики инертных, концентрацию и плотность раствора добавки, марки бетонов, показатели прочности бетонов; результаты испытаний на ускорение набора прочности, на подвижность, на экономию цемента, воды. Это необходимо для анализа причин неудачных испытаний и выработке решений по их корректировке.

Наши факс и телефон : (8-10-375-232) -52-90-39, 51-81-23.

К сведению: 1. Добавка наиболее эффективно работает с бездобавочными цементами, а также с цементами 1 и 2 группы. Применение с цементами 3-й группы – только с целью использования пластифицирующего эффекта, при этом резко снижается эффект ускорения твердения бетона.

2. Добавка работает со всеми видами бетонов и пенобетонами.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Добавка «Универсал-П-4» является эффективным пластификатором 1-й группы с воздухововлекающим действием с дополнительным эффектом ускорения твердения бетонов.

В состав добавки входят несколько компонентов, являющихся ингибиторами коррозии арматуры. В бетоне с добавкой, по сравнению с бетоном без добавки наблюдается снижение плотности тока на 10-15% , что свидетельствует о пассивации и дополнительной защите арматурной стали.

1.2 Добавка выпускается в порошкообразном виде.

1.3 Перед использованием добавки на производстве необходимо провести лабораторные испытания свойств бетонных смесей с добавкой в соответствии с указаниями глав 2-10 настоящей «Инструкции».

1.4 Область применения добавок: все виды бетонных и железобетонных изделий. При необходимости применения добавки заказчиком на отдельных особо ответственных изделиях заказчик вправе провести отдельные испытания в лабораториях НИИЖБа по отдельному договору.

1.5 Особенности применения добавки в предварительно напряженных железобетонных конструкциях см. в Главе 6.

1.6 При применении добавки следует учитывать следующие инструктивные документы:

1.6.1 Пособие по применению химических добавок при производстве сборных железобетонных конструкций и изделий (к СНиП 3.09.01-85).

1.6.2 Руководство по применению химических добавок в бетоне (М. Стройиздат, 1981 г.)

1.6.3 СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии».

1.7 Расчет железобетонных конструкций из бетонов с комплексной добавкой следует производить по СНиП 2.03.01-84 «Бетонные и железобетонные конструкции».

1.8 Характеристики эффективности технологий с применением добавки «Универсал-П-4»:

1.8.1 Наружная температура воздуха +10°C и выше.

- а) производство железобетона без пропарки - за 24-36 часов достижение 70%-й нормируемой прочности изделия (снижение энергозатрат на 98%);
- б) производство преднапряженного железобетона по циклу: выдержка 2-3 часа, подъем температуры в камере до +50 °С в течении 1-2 часа, выемка изделий из камеры через 12 часов – достижение 70% нормируемой прочности;
- в) экономия цемента до 20%;
- г) повышение морозостойкости и водонепроницаемости на 1-2 марки;
- д) уменьшение расслаиваемости бетонной смеси;
- е) уменьшение времени на вибрацию изделий;
- ж) повышение удобоукладываемости бетонной смеси (увеличение подвижности от 2-4 до 14-21 см). При этом одинаковая удобоукладываемость бетонной смеси с добавкой обеспечивается при подвижности на 3-5 см меньшей, чем бетонной смеси без добавки;
- з) повышение подвижности бетонной смеси от 2-4 см до 21 см без снижения прочности изделия;
- и) снижение водопотребности бетонной смеси до 20% и повышение прочности бетона на 40-60% и более;
- к) снижение водопоглощения бетона на 7-12%.

1.8.2 Наружная температура воздуха ниже +10°C.

- а) уменьшение времени пропарки изделий минимум в 2 раза (на ряде заводов время изотермии составляет не более 2 часов);
- б) снижение температуры изотермии до 50°C;
- в) рабочий раствор добавки 10%-ной концентрации не замерзает до $T = -3^{\circ}\text{C}$, но рекомендуется хранить рабочий раствор добавки при положительной температуре;
- г) сухую добавку можно хранить при отрицательной температуре;
- д) Аналогично п.п. 1.8.1 (б – л).

1.9 С учётом того, что добавка является многофункциональной, а именно: а) ускоритель твердения, б) пластификатор, в) позволяет экономить цемент и воду, применение её позволяет решать для Вашего предприятия все эти задачи, не покупая целый набор других добавок. Но нужно учитывать, что все эти свойства добавки работают наиболее эффективно по отдельности их применения. Оптимизировать эффекты применения добавки следует исходя из формулы водоцементного отношения, например: - уменьшаем воду на 15-20 % - получаем эффект ускорения твердения бетонной смеси, не уменьшаем воду – получаем только эффект пластификации.

1.10 Применение добавки позволяет на сезон «апрель – октябрь» отключить полностью котельную, если нет других потребителей пара, кроме производства железобетона. В этом случае значительно экономятся накладные расходы предприятия. а именно: зарплата работников энергослужбы, продлевается ресурс котельного оборудования в 2 раза, снижаются затраты на наладку и ремонт энергооборудования котлов, снижается вероятность штрафов за неполадки в энергохозяйстве, возможна передача котельных на баланс муниципальных властей, что снижает расходы на амортизацию основных средств и налогообложение.

1.11 Экономическая эффективность применения добавки с учетом транспортных услуг на ее доставку определяется по формуле:

$$n = Z / \left(\frac{T \cdot L}{m} + x \right)$$

Где: Z – стоимость газа (пара) на 1 м³ железобетона (руб./м³);

X – стоимость добавки на 1 м³ железобетона (руб./ м³);

n – кратность экономии, $n \approx 1.5- 1.8$;

T – тариф на автоуслуги (руб./км);

L – расстояние доставки в оба конца до потребителя (км);

m - количество перевозимой добавки в кг.

Причем Z может включать кроме стоимости газа, пара, также стоимость эксплуатационных расходов на содержание котельной и сетей, капитальных затрат на модернизацию котельной (замена устаревших или аварийных котлов), процент кредитов на приобретение газа, пара и все дополнительные издержки, связанные с содержанием энергетического хозяйства предприятия.

1.12 Оценку эффективности применения добавки производят в зависимости от цели ее применения; а именно: использование с целью:

- а) снижение расхода энергоресурсов (топлива или пара),
- б) экономия цемента и воды,
- в) повышение морозостойкости и водонепроницаемости,
- г) повышение подвижности бетонной смеси,
- д) регулируемого воздухоовлечения (увеличение на 2-3% против бетонной смеси без добавки).

2 ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ

2.1 При применении добавки с целью снижения расхода цемента, воды, повышения удобоукладываемости, повышения качества бетонной смеси бетона по показателям однородности, расслаиваемости, коэффициента вариации прочности бетона, морозостойкости, водонепроницаемости, геометрической точности, уменьшения брака и ремонта изделий – требования к материалам следует принимать по ГОСТ 26633 и ГОСТ 25820 без дополнительных ограничений.

2.2 При применении добавки для изготовления конструкций по беспропарочной или малоэнергоемкой технологии следует учитывать, что **максимальный** эффект достигается при дополнительных требованиях к исходным материалам.

2.3 Цементы, применяемые для беспропарочной и малоэнергоемкой технологии обеспечивают достижение **максимального эффекта** при следующих показателях качества:

- а) По химическому и минералогическому составу:
средне и низкоалюминатные с высоким содержанием трехкальциевого силиката $3CaSiO_2 > 62-70\%$
трехкальциевого алюмината $3CaAlO_3 < 5-6\%$
четырёхкальциевого алюмоферрита = 13-14%;
- б) Прочность при пропаривании (прочность в 3-х суточном возрасте) более 60 % - цементы 1-й и 2-й группы эффективности при пропаривании;
- в) Желательное содержание минеральных добавок минимальное (5-10 %) или без них;
- г) Нормальная плотность не более 26 %;
- д) Сроки схватывания: конец не позднее – 5 часов;
- е) Тонкость помола более $350 \text{ м}^2/\text{кг}$.

По данным производственного опыта этим требованиям, как правило, удовлетворяют цементы I и II группы эффективности при пропаривании.

2.4 Заполнители для бетона должны удовлетворять требованиям ГОСТ 25820, ГОСТ 26633.

3 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ ДОБАВКИ. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Подбор составов бетона следует производить в соответствии с требованиями ГОСТ–27006-86. Освоение беспропарочной технологии следует начинать с конструкций, имеющих проектную марку бетона не ниже класса C12/15 (марка 200) из бетонной смеси подвижностью 5-7 см с последующим расширением номенклатуры продукции.

3.1.1 Для конструкций, изготавливаемых по беспропарочной технологии, к которым предъявляются требования по водонепроницаемости, проектный возраст бетона по данному показателю следует устанавливать с учетом сроков формирования плотной структуры бетона при твердении в естественных условиях (180 суток), при этом минимальный возраст должен быть не менее 60 суток.

3.2 Подбор состава бетона с добавкой заключается в корректировке исходного состава бетона, выбранного любым общепринятым методом. Для тяжелого бетона в соответствии с «Руководством по подбору состава тяжелого бетона», для легкого бетона в соответствии с «Руководством по подбору составов конструктивных легких бетонов на пористых заполнителях». При этом бетон исходного состава должен удовлетворять всем проектным требованиям при минимальном расходе цемента.

3.3 Подбор состава легкого бетона следует производить из условия максимально возможной степени насыщения бетона крупным заполнителем. Содержание мелкого заполнителя ориентировочно может быть принято согласно таблицы 1. При применении смеси плотного и пористого песка суммарный объем может отличаться от принятого значения на 10-15 %.

Таблица 1 – Рекомендуемое соотношение заполнителей в бетоне

№	Вид заполнителя	Расход мелкого заполнителя		
		Классы бетона		
		В 3,5-В 5	В 7,5	В 10- В 15
1	Пористый	0,2 - 0,56	0,3 – 0,6	0,3 – 0,6
2	Плотный	0,1 – 0,2	0,2 – 0,3	0,4 – 0,65

3.4 Полученный по результатам лабораторных опытов состав бетона передается для производственной проверки и корректировки с учетом влажности заполнителей (песка, щебня). В процессе производства бетона контролируются технологические параметры бетонной смеси и изготавливаются контрольные образцы для определения заданных показателей качества бетона.

3.5 Рекомендуемые пределы оптимального содержания добавки в % к массе цемента (в расчете на сухое вещество): **0,4 – 1,0 %** или примерно **2,5 кг на 1 м³ бетона в изделии.**

3.6 Для лабораторных опытов необходимо растворить в воде один килограмм добавки в соотношении **1:9** (на 1 кг добавки 9 кг воды –10% раствор), добиться полного **100 %-го** растворения порошка добавки путем принудительного перемешивания. Температура воды должна быть не менее **+20°С**. В качестве тары для приготовления рабочего раствора следует использовать ведро емкостью **10 литров**. Раствор добавки считается пригодным, если плотность его при заданной концентрации соответствует требуемой согласно таблице 2.

3.7 В промышленном же производстве бетона с добавкой растворение её осуществляется в специальной емкости, объем которой определяется требованием производства, при этом концентрация рабочего раствора определяется согласно п.2.6. и таблицы 2. Перемешивание раствора для полного растворения порошка добавки осуществляется либо механической мешалкой, либо подачей сжатого воздуха (барботажа).

При этом полное растворение добавки следует контролировать визуально, если это невозможно, то следует применять шуп. При барботаже возможно явление мертвых зон в емкости и вследствие этого неполное растворение добавки, поэтому следует опытным путем разместить воздухопровод в емкости так, чтобы исключить «мертвые зоны».

Для повышения скорости растворения рекомендуется воду подогревать, особенно зимой, до **50 °С**. Способ подогрева ТЭНы или пароспутник. Для более быстрого растворения добавки рекомендуется всыпать добавку постоянно медленно при включённом перемешивающем органе.

Обращаем Ваше внимание! Добавка является многокомпонентной, и неполное растворение ее не обеспечивает эффективности ее действия!

3.8 Срок хранения добавки после приготовления раствора – 6 месяцев. Плесень, иногда возникающая при длительном хранении водного раствора добавки, не снижает качественные характеристики добавки и не влияет на бетон.

3.9 После хранения рабочий раствор добавки должен быть тщательно перемешан перед применением.

3.10 Оптимальное количество добавки подбирается путем сравнения характеристик исходного состава бетона и бетона того же состава с добавкой, для чего приготавливаются пробные замесы с введением добавки в количестве, равном граничным значениям, указанным в п. 3.5. настоящей «Инструкции» с 2 – 4-мя промежуточными дозировками добавки, отличающимися друг от друга на 20 – 30 % - в нашем случае: 0.5, 0.6, 0.7, 0.8 и 1,0 % от массы цемента для сухого вещества. Строят графическую зависимость, связывающую показатели качества бетонных смесей, являющихся критерием эффективности по ГОСТ – 24211 с дозировкой добавки. Этим Вы определяете оптимальное содержание добавки в смеси.

Работу проводят при температуре окружающего воздуха и материалов $T = 20 \pm 5^\circ\text{C}$.

3.11 Количество испытаний по определению эффективности действия добавок должно составлять не менее 3-х для каждого параметра качества.

3.12 Дозирование добавки может производиться весовыми или объемными методами.

3.13 Технология приготовления бетона с добавкой отличается от обычной тем, что в бетоно-смеситель вместе с водой затворения подается необходимое на замес количество добавки, установленное при подборе состава бетона.

Таблица 2 - Содержание добавки Универсал-II-4 в водных растворах и их плотность

Концентрация раствора %	Плотность раствора при $t=20^\circ\text{C}$ г/см ³	Содержание безводной добавки в 1л раствора г
5	1,035	51,7
6	1,041	62,5
7	1,048	73,4
8	1,055	84,4
9	1,062	95,6
10	1,069	106,9
12	1,083	130

Плотность определяется ареометром по ГОСТ 18329 с точностью 0,001г/см³.

3.14 Особенности контроля за приготовлением рабочего раствора добавки и бетонной смеси состоит в систематической проверке следующих показателей:

- плотность рабочего раствора готовой добавки (проверку производить перед каждым заполнением расходных баков, но не реже одного раза в смену);
- правильность дозирования материалов;
- соответствие времени перемешивания бетонной смеси заданному;
- соответствие подвижности, плотности бетонной смеси и количество вовлеченного воздуха заданным.

3.15 Не допускается использование водных растворов добавки, концентрация которых отличается от заданной, без перерасчета и предварительного перемешивания.

4 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЯ ДОБАВКИ, УСКОРЯЮЩЕЙ СРОКИ ТВЕРДЕНИЯ БЕТОНА

4.1 Выполнить все требования Главы 3 и ГОСТ-30459 «Добавки для бетонов и методы определения эффективности» (раздел 6).

4.2 Корректировка состава бетонной смеси осуществляется без изменения расхода цемента с уменьшением водосодержания бетонной смеси на 15-20% при сохранении заданной подвижности.

4.3 Необходимое количество раствора добавки D и воды W на замес рассчитывается по формуле:

$$D=CX/KP ; W = (Q - D) - Q / 100 \times (15-20) ;$$

где : C - расход цемента на замес, кг;

X - расход добавки в % от массы цемента (0,4-1,0) по сухому веществу;

K – концентрация приготовленного раствора, %;

P – плотность рабочего раствора добавки, г/см³;

Q – расчетное количество воды на замес, л.

4.4 Приготавливают бетонные смеси контрольного и основного составов с маркой по удобоукладываемости ПЗ.

4.5 Из бетонных смесей изготавливают образцы для испытания прочности на сжатие «кубики».

4.6 Образцы бетонов с добавками хранят в нормальных условиях вместе с образцами бетонов без добавок (далее основной и контрольный образец).

Условия хранения: $T = 20 \pm 5^\circ\text{C}$

Продолжительность твердения образцов до испытаний по прочности на сжатие – через 24, 30, 36, 48 часов, 3 и 28 суток (на стадии проверочных испытаний)

Сроки 24-36 часов является пробой на достижение прочности 50% от нормируемой по ГОСТ-

26633-91 (Приложение 1, табл.6) и зависит от качества и марки применяемого цемента и заполнителей.

4.7 При определении эффективности добавок, ускоряющих твердение, прирост прочности бетона основного состава ΔR вычисляется по формуле:

$$\Delta R = 100(R_d - R_k) / R_k$$

где: R_d – прочность бетона основных составов, МПа;

R_k – прочность бетона контрольного состава, МПа.

4.8 Результаты испытаний заносят в таблицу, в которой должны быть предусмотрены следующие графы:

- дата изготовления замеса;
- маркировка образцов;
- наименование добавки и ее дозировка;
- подвижность конуса бетонной смеси;
- условия твердения бетона (температура);
- дата испытания бетонных образцов и возраст бетона;
- прочность бетона на сжатие;
- результаты расчетов согласно п. 4.7.

4.9 Данные по п.4.8 по факсимильной связи должны предоставляться предприятию – изготовителю по его требованию.

5 ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ

5.1 При температуре наружного воздуха $T = +10^{\circ}\text{C}$ и ниже бетонные смеси с применением добавки следует пропаривать в импульсном режиме с сокращением времени изотермического прогрева в 2 – 4 раза. Сокращение времени изотермии в 2 раза и даже в 5 раз зависит от применяемого цемента, конструкций пропарочных камер, уплотнения самого цеха (т.е. увеличение эффекта термоса), технологической дисциплины рабочих, обслуживающих энергооборудования и оборудования пропарочных камер.

5.2 Испытание основных и контрольного образцов следует проводить в лабораторных пропарочных камерах, если же их нет, то в цеховых пропарочных камерах, максимально приближая образцы в зону эффективной температуры прогрева.

5.3 Условия изотермии: Температура прогрева должна быть снижена ступенями на 10, 20, 30, 40 $^{\circ}\text{C}$ относительно температуры применявшегося до сих пор изотермического прогрева. Время изотермического прогрева должно быть снижено ступенями до 1 часа, 2-х часов, 3-х часов, 4-х часов.

Диапазоны по температуре прогрева и времени изотермии являются пробой на достижение прочности 50 % от нормируемой по ГОСТ 26633 – 91 (Приложение 1 .табл.6) и зависят от условий по п.5.1.

5.4 При назначении сроков предварительного выдерживания следует учитывать температуру окружающей среды. При этом она не должна быть ниже $+15 \pm 5^{\circ}\text{C}$ (в камере) и достигается путем энергосберегающего режима загрузки и выгрузки тепловых камер или импульсной (кратковременной) подачи теплоносителя в камеру на 2 – 4 часа в зимнее время.

5.5 Рекомендуемые режимы тепловой обработки для малоэнергоемкой технологии изготовления конструкций при 24-часовом цикле (прочность не менее 50-70 % нормируемой):

- 5.5.1 . – выдержка $T = 20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ $t = 3 - 4$ часа
- подъем до $T = 30-50^{\circ}\text{C}$ $t = 3 - 4$ часа
- изотермия при $T = 30-50^{\circ}\text{C}$ – опытное время
- остывание в камере до разгрузки, но не менее 2 – 3 часа

На каждый режим устанавливается не менее 3-х серий испытаний. Проводя испытания по п. 5.5, следует для Ваших производственных условий руководствоваться п. 5.3.

5.6 Распалубку конструкций следует производить после достижения бетоном распалубочной прочности по результатам испытаний.

5.7 Добор прочности до отпускной обеспечивается выдерживанием конструкций в условиях, обеспечивающих температуру не менее $+ 10^{\circ}\text{C}$.

5.8 Аналогично п.п. 4.7, 4.8, 4.9.

6 ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ ДОБАВКИ В ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

6.1 Рекомендуемый режим прогрева изделия:

– подъем температуры в камере до + 50°С в течение 3 часов и последующая выдержка в течение 10 – 12 часов для достижения 70 %-ной прочности от нормируемой.

6.2 Аналогично п.п. 4.7, 4.8, 4.9.

6.3 Обязательна проверка на исключение проскальзывания арматуры.

6.4 Критерием оценки принятого режима тепловой обработки служит сравнение прочности бетона нормального твердения и подвергнувшегося тепловой обработке. При этом прочность бетона в 28-суточном возрасте при оптимальном режиме тепловой обработки должна быть не менее 90 % прочности этого же бетона нормального твердения.

7 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЯ ДОБАВКИ В КАЧЕСТВЕ ПЛАСТИФИКАТОРА

7.1 Выполнить все требования главы 3 и ГОСТ 30459 (глава 5.1).

7.2 Корректировка состава бетонной смеси осуществляется с неизменным расходом цемента, при необходимости доля песка увеличивается на 5 – 7 % с целью снижения возможного расслоения смеси – следует также учитывать, что увеличение расхода песка снижает прочность изделия.

7.3 Перед проведением испытаний мелкий и крупный заполнители высушивают.

7.4 Взвешивают составляющие бетонной смеси. Погрешность дозирования составляющих материалов не более 1 % по массе.

7.5 Отмеренное количество добавки смешивают с водой затворения.

7.6 Приготавливают бетонные смеси контрольного и основного составов с одинаковым водоцементным отношением, учитывая, что одинаковая удобоукладываемость бетонной смеси с добавкой достигается при меньшей на 2 – 4 см подвижности смеси без добавки, а так же ее пластифицирующий эффект используется частично.

7.7 Для бетонных смесей определяют подвижность по ГОСТ 10181.1.

7.8 Из бетонных смесей изготавливают образцы (кубики) для определения прочности на сжатие.

7.9 Образцы подвергают тепловой обработке или оставляют твердеть в нормальных условиях.

7.10 Образцы испытывают на сжатие по ГОСТ 10180

- прошедшие тепловую обработку – через 4 часа после нее и в возрасте 28 суток;
- твердевшие в нормальных условиях – в возрасте 1,3,7 и 28 суток.

7.11 Эффективность добавки оценивается по изменению подвижности, удобоукладываемости бетонной смеси и прочности бетона основного состава по сравнению с бетонной смесью и бетона контрольного состава в соответствии с требованиями ГОСТ 24211.

7.12 Результаты испытаний заносят в журнал, в котором должны быть предусмотрены следующие графы:

- дата приготовления замеса;
- маркировка образцов;
- наименование добавки и ее дозировка;
- подвижность, определяемая осадкой конуса бетонной смеси;
- условия твердения бетона;
- дата испытания бетонных образцов и возраст бетона;
- плотность бетона на сжатие согласно п.7.10.

7.13 Аналогично п. 4.9.

7.14 Подвижность бетонов с добавкой 12 – 19 см.

7.15 При бетонировании монолитных конструкций из бетона с добавкой подвижность бетонной смеси рекомендуется назначать из условия обеспечения минимальной трудоемкости при оптимальных расходах цемента и обеспечении свойств бетона, указанных в проекте.

Начальная подвижность должна назначаться с учетом ее изменения в процессе транспортирования и подачи к месту укладки, определенного опытным путем в зависимости от вида цемента, температуры окружающей среды, способа укладки и дальности перевозки.

7.16 Для контроля подвижности мелкозернистых бетонных смесей ниже приводятся ориентировочные соотношения ее величин по таблице 3.

Таблица 3 – Ориентировочные соотношения подвижности бетонов и растворов

Осадка стандартного конуса по ГОСТ 10181.1 – 81, см	Глубина погружения конуса по ГОСТ – 5802 – 86, см	Расплыв на встряхивающем столике по ГОСТ 310.4 – 81, мм
1 – 3	2 – 3	130 – 150
3 – 5	3 – 5	150 – 170
5 – 7	5 – 7	170 – 182
7 – 12	7 – 8	182 – 192
12 – 16	8 – 9	192 – 220
16 – 21	9 – 10	220 – 230

8 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЯ ДОБАВКИ ДЛЯ ЭКОНОМИИ ЦЕМЕНТА

8.1 Выполнить все требования главы 3.

8.2 Корректировка состава бетонной смеси осуществляется следующим образом:

8.2.1 . – выполняется перерасчет исходного состава с оптимальным количеством добавки с уменьшением расхода цемента на 5, 10, 15, 20 % при сохранении неизменной доли песка в смеси заполнителей и приготавливаются пробные замесы с сохранением заданной подвижности бетонной смеси, при этом корректируется расход воды по редуцирующему эффекту (равноподвижные смеси)

8.2.2 – из бетонной смеси каждого замеса формируются образцы, которые твердеют вместе с образцами исходного состава по принятым режимам и испытываются в установленные сроки.

8.3 Аналогично п.п. 7.3-7.10.

8.4 Оценку следует производить путем сравнения расхода цемента в исходном составе, в составе с добавкой и нормой по СНиП 5.01.23– 83.

9 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ ДОБАВКИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ МОРОЗОСТОЙКОСТИ ИЗДЕЛИЯ

9.1 Выполнить все требования главы 3 и ГОСТ 30459 (глава 7.2)

9.2 Корректировка состава осуществляется без изменения расхода цемента с уменьшением водосодержания бетонной смеси при сохранении заданной подвижности.

9.3 Для определения эффективности добавки приготавливают бетонные смеси контрольного и основного составов с маркой по удобоукладываемости П1.

9.4 Для бетонных смесей определяют пористость по ГОСТ 10181.3 – для бетонных смесей контрольного состава и с добавкой – непосредственно после их приготовления.

9.5 Определяют дозировки добавок, обеспечивающих воздухосодержание 2 – 5 %.

9.6 Из бетонных смесей изготавливают образцы бетона по ГОСТ 10060.0 - ГОСТ 10060.4 для испытания на морозостойкость

9.7 Образцы бетона подвергают тепловой обработке или оставляют твердеть в нормальных условиях.

9.8 Бетон контрольного и основного составов испытывают на морозостойкость по ГОСТ 10060 в возрасте 28 суток

9.9 Расчет объема вовлеченного воздуха в бетонных смесях выполняют по ГОСТ 10181.3.

9.10 Результаты испытаний бетона на морозостойкость обрабатывают по ГОСТ 10060, а также определяют коэффициент морозостойкости (отношение прочности бетона до испытания к прочности бетона после испытания на морозостойкость). Количественная оценка эффективности добавки по ГОСТ 24211.

9.11 Результаты испытаний заносят в журнал, где должны быть предусмотрены следующие графы:

- дата изготовления замеса;
- маркировка образцов;
- наименование добавки и ее дозировка;
- подвижность конуса бетонной смеси;
- объем вовлеченного воздуха;
- условия твердения бетона;
- дата испытания бетонных образцов и их возраст;
- количество циклов испытаний бетона;
- прочность бетона до и после испытаний на морозостойкость;
- коэффициент морозостойкости бетона;
- увеличение марки бетона по морозостойкости.

9.12 Аналогично п. 4.9.

10 ОСОБЕННОСТИ ИСПЫТАНИЯ ДОБАВКИ ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ ВОЗДУХОВОВЛЕЧЕНИЯ

10.1 Выполнить все требования главы 3 и ГОСТ 30459 (глава 5.5).

10.2 Провести испытания согласно ГОСТ 30459 (глава 5.5).

10.3 Результаты испытаний бетонной смеси с добавкой и требуемые для Ваших условий показатели воздухововлечения сообщить по факсимильной связи предприятию – изготовителю.

10.4 Предприятие – изготовитель при необходимости корректирует состав добавки с целью достижения требуемых показателей воздухововлечения и отправляет заказчику новую партию добавки 2 кг для проведения повторных лабораторных опытов.

10.5 Учитывая воздухововлекающее действие добавки, водоцементное отношение в корректируемых составах тяжелого бетона следует понижать из расчета 2 – 5 % на каждый процент вовлеченного воздуха.

11 ПРИМЕНЕНИЕ БЕТОНОВ С ПРОТИВОМОРОЗНЫМИ ДОБАВКАМИ В КОМПЛЕКСЕ С ДОБАВКОЙ «УНИВЕРСАЛ-П-4».

11.1 Введение противоморозных комплексных добавок в бетонные смеси позволяет:

- обеспечить набор требуемой прочности при отрицательных температурах;
- снизить расход основного противоморозного компонента добавки в 1,5-2 раза;
- повысить морозостойкость бетона на 1,5-2 марки и водонепроницаемость на 1-1,5 марки;
- -снизить расход цемента.

11.2 Бетон с противоморозными добавками и добавкой «Универсал-П-4» допускается применять при создании таких условий выдерживания, чтобы к моменту его охлаждения до расчетной температуры, принятой при назначении количества противоморозного компонента, он приобретал прочность не менее критической согласно СНИП и проекта после лабораторных испытаний.

11.3 Добавки необходимо выбирать с учетом технико-экономических показателей бетона в зависимости от технологии производства и влияния добавок на свойства бетонной смеси и бетона, «Руководства по применению бетона с комплексными противоморозными добавками (М., НИИЖБ, 1986г.).

11.4 ВНИМАНИЕ! Нитрит натрия растворять и вводить в воду затворения отдельно от раствора «Универсал-П-4»!

12 УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ ДОБАВКИ

12.1 Добавка комплексная для бетонов «Универсал-П-4» должна соответствовать ТУ 5745-002-47882740-04

12.2 Добавку следует транспортировать в крытых вагонах, контейнерах или закрытых машинах. Вагоны, контейнера и автомашины должны быть сухими, чистыми .

12.3 Хранить добавку нужно в условиях, исключающих ее увлажнение, в закрытых проветриваемых помещениях ярусами в 4 – 5 рядов.

12.4 Срок годности - 5 лет со дня изготовления.

13 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА

13.1 Добавка по степени воздействия на организм человека относится к 4-му классу опасности по ГОСТ 12.1.007 (малоопасное вещество).

Запах, присущий добавке, не является вредным и никак не сказывается на самочувствии работников.

13.2 Добавка «Универсал-П-4» не взрывоопасна.

13.3 Средства пожаротушения: огнетушители пенные и углекислотные, распыленная вода.

13.4 Введение добавки в бетонную смесь не изменяет токсиколого-гигиенических характеристик бетона.

13.5 Избегать попадания продукта на глаза и кожу.

13.6 Индивидуальные средства защиты: спецодежда, защитные очки, спецобувь, защитные рукавицы и перчатки, респиратор ШБ-1.

13.7 Удаление продукта с кожи и слизистых оболочек производить тёплой водой.

13.8 При поступлении в организм через органы дыхания при нормальных условиях и наличия вентиляции добавка «Универсал-П-4» не представляет реальной опасности острого ингаляционного воздействия.

13.9 Все оборудование должно быть герметизировано и изготовлено в искробезопасном исполнении. Средством защиты от статэлектричества является заземление оборудования, трубопроводов, сливно-наливных устройств.

13.10 . Запрещается принимать пищу в помещениях, где хранится добавка или хранятся растворы рабочей концентрации. Необходимо остерегаться попадания добавки в пищу, на кожу и в глаза, поскольку добавка оказывает раздражающее действие. При попадании добавки на кожу или в глаза - промыть тёплой водой.

13.11 Рабочие, имеющие контакт с добавкой подлежат предварительному при поступлении на работу и периодическим медосмотрам.

13.12 В помещении приготовления рабочих растворов необходимо предусмотреть общеобменную приточно-вытяжную вентиляцию. Вентиляция помещений должна соответствовать требованиям СНиП 2.04.05. Проводить влажную уборку производственных помещений.

13.13 Перед допуском к работе рабочие должны пройти инструктаж по ТБ при работе с добавками