

# ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА (ТТК) МЕТОДЫ ЗИМНЕГО БЕТОНИРОВАНИЯ

## I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Типовая технологическая карта (далее ТТК) - комплексный нормативный документ, устанавливающий по определённо заданной технологии организацию рабочих процессов по строительству сооружения с применением наиболее современных средств механизации, прогрессивных конструкций и способов выполнения работ. Они рассчитаны на некоторые средние условия производства работ. ТТК предназначена для использования при разработке Проектов производства работ (ППР), другой организационно-технологической документации, а также с целью ознакомления (обучения) рабочих и инженерно-технических работников с правилами производства работ регламентирующим методы зимнего бетонирования.

1.2. В настоящей карте приведены указания по организации и технологии производства и приготовления бетонов в зимнее время рациональными средствами механизации, приведены данные по контролю качества и приемке работ, требования промышленной безопасности и охраны труда при производстве работ.

1.3. Нормативной базой для разработки технологических карт являются: СНиП, СН, СП, ГЭСН-2001 ЕНиР, производственные нормы расхода материалов, местные прогрессивные нормы и расценки, нормы затрат труда, нормы расхода материально-технических ресурсов.

1.4. Цель создания ТК - описание решений по организации и технологии производства и приготовления бетонов в зимнее время с целью обеспечения их высокого качества, а так же:

- обеспечения безопасности выполняемых работ;
- организации ритмичной работы;
- унификации технологических решений;
- снижение себестоимости работ;
- сокращение продолжительности строительства.

1.5. На базе ТТК в составе ППР (как обязательные составляющие Проекта производства работ) разрабатываются Рабочие технологические карты (РТК) на выполнение работ по приготовлению бетонов в зимнее время. Рабочие технологические карты разрабатываются на основе типовых карт для конкретных

условий данной строительной организации с учетом её проектных материалов, природных условий, имеющегося парка машин и строительных материалов, привязанных к местным условиям. Рабочие технологические карты регламентируют средства технологического обеспечения и правила выполнения технологических процессов при производстве работ. Состав и степень детализации материалов, разрабатываемых в РТК, устанавливаются соответствующей подрядной строительной организацией, исходя из специфики и объема выполняемых работ.

Рабочие технологические карты рассматриваются и утверждаются в составе ППР руководителем Генеральной подрядной строительной организации, по согласованию с организацией Заказчика, Технического надзора Заказчика.

1.6. Технологическая карта предназначена для производителей работ, мастеров и бригадиров, производящих бетонные работы в зимнее время, а также работников технического надзора Заказчика и рассчитана на конкретные условия производства работ в III-й температурной зоне.

## II. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1. Технологическая карта разработана на комплекс работ по бетонированию в зимнее время, при ожидаемой среднесуточной температуре наружного воздуха ниже 5 °С (предел -40 °С) и минимальной суточной температуре ниже 0 °С.

2.2. Работы по бетонированию в зимнее время выполняются в одну смену, продолжительность рабочего времени в течение смены составляет:

$$T_{\text{раб.}} = (11,0 - 1,0) \times 0,828 = 8,28 \text{ час,}$$

где 0,828 - коэффициент использования механизмов по времени в течение смены (время, связанное с подготовкой к работе, и проведение ЕТО - 15 мин; перерывы, связанные с организацией и технологией производственного процесса и отдыха машиниста, - 10 мин через каждый час работы).

2.3. Технологическая карта по производству бетонных работ при отрицательной температуре наружного воздуха содержит указания по:

- технологии приготовления бетонных смесей;
- способам выдерживания бетонов;
- порядку распалубливания конструкций;
- укладке бетонной смеси.

2.4. Работы следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов:

- СП 48.13330.2011. Организация строительства;
- СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции;
- ГОСТ 7473-2010. Смеси бетонные. Технические условия;
- СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;
- СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство;
- РД 11-02-2006. Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения;
- РД 11-05-2007. Порядок ведения общего и (или) специального журнала учета выполнения работ при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства.

### **III. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ**

3.1. В соответствии с СП 48.13330.2011 "Организация строительства" до начала выполнения строительно-монтажных работ на объекте Подрядчик обязан в установленном порядке получить у Заказчика проектную документацию и разрешение на выполнение строительно-монтажных работ. Выполнение работ без разрешения запрещается.

3.2. До начала производства работ по бетонированию необходимо провести комплекс подготовительных работ и организационно-технических мероприятий, в том числе:

- назначить лиц, ответственных за качественное и безопасное производство работ;
- провести инструктаж членов бригады по технике безопасности;
- разместить в зоне производства работ необходимые машины, механизмы и инвентарь;
- устроить временные проезды и подъезды к месту производства работ;
- обеспечить связь для оперативно-диспетчерского управления производством работ;

- установить временные инвентарные бытовые помещения для хранения строительных материалов, инструмента, инвентаря, обогрева рабочих, приёма пищи, сушки и хранения рабочей одежды, санузлов и т.п.;
- обеспечить рабочих инструментами и средствами индивидуальной защиты;
- подготовить места для складирования материалов, инвентаря и другого необходимого оборудования;
- оградить строительную площадку и выставить предупредительные знаки, освещенные в ночное время;
- обеспечить строительную площадку противопожарным инвентарем и средствами сигнализации;
- составить акта готовности объекта к производству работ;
- подготовить средства подогрева бетонной смеси в процессе схватывания и твердения;
- подготовить и разбить на захватки сменный фронт работ;
- получить разрешения на производство работ у технадзора Заказчика.

3.3. Прочность, после набора, которой дальнейшее воздействие замерзания не влияет на физико-механические характеристики бетона, называется **критической**. Значение критической прочности зависит от класса бетона (смотри таблицу 1).

Таблица 1

Класс бетона	В10,5 и ниже	В15...В25,5	В30 и выше
<b>Для обычных бетонов</b>			
Критическая прочность, % (от 28-суточной прочности)	50	40	30
<b>Для бетонов с химическими противоморозными добавками</b>			
Класс бетона	В10,5 и ниже	В15...В25,5	В30 и выше
Критическая прочность, % (от 28-суточной прочности)	30	25	20

3.4. Для получения высокого качества железобетона необходимо строго соблюдать температурный режим прогрева, который разделяют на три стадии:

### **Подъем температуры бетона.**

Скорость подъема зависит от модуля поверхности $M_{\text{п}}$	2...6	6...9	9...15
Скорость подъема, град/час	8	10	15

### **Изотермический прогрев.**

На этой стадии в бетоне поддерживают заданную температуру. Продолжительность стадии зависит от вида конструкции (прогревают до получения необходимой прочности бетона). Чаще всего на стадии изотермического прогрева достигается критическая прочность бетона.

### **Остывание конструкции.**

При остывании до 0 °С бетон продолжает набирать прочность, что особенно важно при бетонировании массивных конструкций.

Для конструкций с  $M_{\text{п}}$  6...9 применяют режим, при котором к моменту остывания бетон должен набрать прочность не менее критической.

Для конструкций  $M_{\text{п}}$  9...15 режим такой же, но в конце изотермического прогрева бетон должен набрать не менее 50% прочности.

Таблица 2

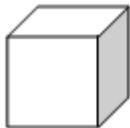
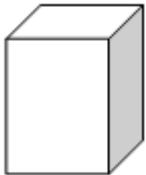
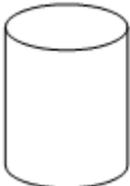
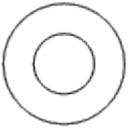
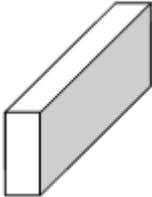
Конструкция	$M_{\text{п}}$	Час
Бетонные	15-10	12
Слабоармированные и железобетонные	8-6	5
Железобетонные	5-3	2-3
Средне- и сильноармированные	8-15	Не более 15

Примечание: Модуль поверхности есть отношение охлаждаемой поверхности конструкции  $m^2$  к объему конструкции  $vm^3$ .

### **Модули поверхности охлаждения**

Таблица 3

Наименование	Эскиз поверхности	Величина $M_{\text{п}}$
--------------	-------------------	-------------------------

Куб		$M_n = \frac{5}{a}$ <p><math>a</math> - сторона куба</p>
Параллелепипед		$M_n = \frac{2}{a} + \frac{2}{e} + \frac{2}{c}$ <p><math>a, e, c</math> - стороны параллелепипеда</p>
Цилиндр		$M_n = \frac{4}{d} + \frac{2}{h}$ <p><math>d</math> - диаметр <math>h</math> - высота</p>
Труба		$M_n = \frac{2}{D}$ <p><math>D</math> - диаметр</p>
Стена, плита		$M_n = \frac{2ab + 2ah + 2bh}{abh}$ <p><math>a</math> - длина <math>h</math> - толщина <math>b</math> - высота</p>

### 3.5. Технология приготовления бетонных смесей с противоморозными добавками

3.5.1. В материалах, используемых для приготовления бетонов не должно быть кусков льда, снега и других примесей. Разогревают смерзшиеся комья песка, щебня при температуре 5...10 °С. Допускается применение неотогретых сухих заполнителей, не содержащих наледи на зернах и смерзшихся комьев. При этом продолжительность перемешивания бетонной смеси должна быть увеличена не менее чем на 25% по сравнению с летними условиями.

3.5.2. Для приготовления бетонов используют воду, удовлетворяющую требованиям ГОСТ 23732-79 "Вода для бетонов и растворов. Технические условия". Противоморозные добавки дозируют в виде водных растворов. Сначала в больших емкостях готовят высококонцентрированные растворы. В зависимости от температуры твердения бетона готовят рабочие растворы, доливая расчетное количество воды в концентрированный раствор. При необходимости быстрого растворения добавок применяют подогретую воду. Если бетон приготовлен на портландцементе марки ниже М600, температура воды должна быть не более 70 °С; на портландцементе марки М600 и выше - не более 60 °С; на глиноземном портландцементе - не более 40 °С. Перемешивают растворы механическим способом с помощью сжатого воздуха.

3.5.3. Для приобъектного бетоносмесительного узла применяют следующую схему приготовления и подачи добавок в бетоносмесители.

На нулевой отметке около БСУ устанавливают цистерну с высококонцентрированным раствором противоморозных добавок. От неё прокладывают трубопровод в дозаторное отделение БСУ, где устанавливают емкость для рабочего раствора. С помощью насоса расчетное количество концентрированного раствора добавки подают в дозатор и смешивают с необходимым количеством воды. Регулируют количество добавки с помощью реле времени, установленного на определенную дозу, назначаемую лабораторией. Приготовленный рабочий раствор самотеком подается в дозатор для воды, из него - в бетоносмеситель.

### 3.6. *Применение противоморозных добавок*

Бетоны с небольшим количеством противоморозных добавок хлористых солей (хлорида натрия в сочетании с хлоридом кальция до 2%), нитрата натрия, поташа (до 5% от массы цемента ГОСТ 10690-73), обеспечивающих твердение бетона при отрицательных температурах, готовят на подогретых заполнителях и горячей воде. Если бетон приготовлен на портландцементе марки ниже М600, температура воды должна быть не более 70 °С, а смеси на выходе из смесителя не более 35 °С; на портландцементе марки М600 и выше - не более 60 °С, смеси не более 30 °С; на глиноземном портландцементе - не более 40 °С, смеси не более 25 °С. При этом температура бетонной смеси должна снизиться к моменту укладки минимум до +20 °С. Это позволяет транспортировать смесь в неутепленной таре и укладывать её на морозе без существенного ущерба для прочности бетона. Такие бетоны применяют при температуре наружного воздуха от -15 до -20 °С. Укладываются такие бетоны в утепленную опалубку и после виброуплотнения закрываются слоем теплоизоляции.

### 3.7. *Способы выдерживания бетонов методом "термоса"*

3.7.1. Доставленную на площадку бетонную смесь температурой 25...45 °С укладывают в опалубку. Поверхность опалубки, соприкасающуюся с бетоном, перед началом бетонирования обязательно прогревают до температуры **+10 °С**. Сразу после окончания бетонирования все открытые поверхности конструкции укрываются полиэтиленовой пленкой слоем теплоизоляционного материала в виде минераловатных плит для сохранения требуемой температуры. Для уменьшения продуваемости опалубки и предохранения ее от увлажнения по обшивке прокладывают слой рубероида или толи

3.7.2. Выдерживание бетона *способом "термоса"* применяется для массивных конструкций, с модулем поверхности 6-8. Данный способ основан на использовании утепленной опалубки, тепла подогретых составляющих, а также тепла, выделяемого в процессе схватывания и твердения цемента вследствие его экзотермии. При этом бетон остывает настолько медленно, что успевает набрать критическую прочность до замерзания

3.7.3. Выдерживание монолитных бетонных и железобетонных конструкций по способу "термоса" производится с соблюдением следующих условий:

- конструкции укрываются немедленно вслед за окончанием бетонирования;
- термическое сопротивление укрытия должно быть не ниже, чем опалубки;
- для обеспечения одинаковых условий остывания частей конструкций различной толщины, тонкие элементы, выступающие углы и другие части, остывающие быстрее основной конструкции, должны иметь усиленное утепление;
- металлические закладные детали должны быть тщательно укрыты (усиленно утеплены, т.е. укрыты слоем минераловатных плит и полиэтиленовой пленкой);
- выпуски арматуры забетонированных конструкций должны быть укрыты или утеплены на высоту (длину) не менее чем 0,5 м.

Минимальная относительная прочность бетона, до достижения которой конструкции должны выдерживаться в тепловлажных условиях, составляет не менее от  $R_{28}$  для фундаментов 50-70%.

3.7.4. При выдерживании бетона в конструкции методом термоса, при предварительном разогреве бетонной смеси, а также при применении бетона с противоморозными добавками допускается укладывать смесь на непрогретое непучинистое основание или старый бетон, если по расчету в зоне контакта на протяжении расчетного периода выдерживания бетона не произойдет его замерзания. Продолжительность вибрирования бетонной смеси должна быть увеличена не менее чем на 25% по сравнению с летними условиями.

#### **Рекомендуемые способы выдерживания бетонных и железобетонных конструкций в зимних условиях**

Таблица 4

Наименование конструкции	$M_{п}$	Мин, t °C	Рекомендуемый способ выдерживания
Массивные бетонные и железобетонные конструкции	менее 3	- 15	Термос
		- 25	Термос с применением ускорителей твердения бетона.
Отдельные фундаменты под оборудование	4-6	- 15	Термос с применением противоморозных добавок и ускорителей твердения бетона.
		- 25	Обогрев в греющей опалубке.

### **3.8. Распалубливание и загрузка конструкции**

Распалубливают и загружают конструкции после испытания контрольных образцов бетона и установления соответствия фактического температурного режима или после испытания бетона конструкции на прочность неразрушающими методами.

Снимают опалубку и теплозащиту с конструкций, выдержанных по методу "термоса", не ранее остывания бетона в наружных слоях до 0° С. При превышении разности температур между поверхностным слоем бетона и наружным на 20° С распалубленные конструкции должны быть временно укрыты.

## **IV. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ**

4.1. Контроль и оценку качества работ по приготовлению бетона выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СП 48.13330.2011. Организация строительства;
- СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции.

4.2. Контроль качества строительно-монтажных работ осуществляется прорабом или мастером с привлечением аккредитованной строительной лаборатории оснащенной техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля.

4.3. Производственный контроль качества должен включать входной контроль рабочей документации и материалов, а так же качество выполненных предшествующих работ, операционный контроль отдельных строительных процессов или технологических операций и приемочный контроль выполненных работ с оценкой соответствия.

### **4.4. Входной контроль**

4.4.1. При входном контроле рабочей документации проводится проверка ее комплектности и достаточности в ней технической информации для производства работ.

4.4.2. При входном контроле материалов проверяется соответствие их стандартам, наличие сертификатов соответствия, этикеток, гигиенических и пожарных документов, паспортов и других сопроводительных документов, целостность упаковки и маркировки, соответствие сроку годности.

4.4.3. Песок поступающий на БСУ должен отвечать требованиям ГОСТ 8736-93. Входной контроль поступающего песка осуществляется путем отбора на менее 10 точечных проб (при объеме поставки до 350 м<sup>3</sup>) из которых образуют объединённую пробу, характеризующую контролируемую партию, и проводят лабораторную проверку таких параметров как:

- зерновой состав;
- содержание пылевидных и глинистых частиц;
- содержание глины в комках;
- насыпная плотность;
- коэффициент фильтрации.

4.4.4. Щебень поступающий на БСУ, должен отвечать требованиям ГОСТ 8267-93. Входной контроль поступающего щебня осуществляется путем отбора на менее 10 точечных проб (при объеме поставки до 350 м<sup>3</sup>) из которых образуют объединённую пробу, характеризующую контролируемую партию и проводят лабораторную проверку таких параметров как:

- зерновой состав щебня;
- марка щебня по дробимости;
- морозостойкость щебня;
- насыпная плотность;
- содержание глины в комках.

4.4.5. Предприятие-изготовитель обязано сопровождать партию материалов документом, удовлетворяющим их качество, в котором указывается:

- номер и дата выдачи документа;
- наименование и адрес предприятия-изготовителя;
- наименование и условное обозначение продукции;
- номер партии, количество отгружаемой продукции.

Результаты входного контроля должны регистрироваться в "Журнале входного учета и контроля качества получаемых деталей, материалов, конструкций и оборудования" по форме, приведенной в Приложении 1, ГОСТ 24297-87.

**4.5. Операционный контроль** осуществляется в ходе выполнения строительных процессов или производственных операций с целью

обеспечения своевременного выявления дефектов и принятия мер по их устранению и предупреждению. При операционном контроле проверяется соблюдение технологий выполнения работ, соответствие выполнения работ рабочим проектом и нормативными документами.

Контроль осуществляется измерительным методом (с помощью измерительных инструментов и приборов) или техническим осмотром под руководством прораба (мастера).

4.5.1. При приготовлении бетонных смесей контролируют:

- температуру нагрева воды;
- температуру заполнителей (песок и щебень);

- каждые 2 часа температуру бетонных смесей на выгрузке из БСУ. Температура бетонной смеси (при бетонировании способом термоса) должна отвечать условию  $t_{см} = 20 - 0,5t_{нар.возд.}$ ;

- концентрацию рабочих растворов противоморозных добавок. На каждую партию приготовленного раствора должен быть составлен документ о качестве бетонной смеси.

4.5.2. Контроль качества бетона заключается в проверке соответствия его физико-механических характеристик требованиям проекта. При входном контроле необходимо учитывать класс (марку) бетона по прочности на сжатие, который должен соответствовать указанной в рабочих чертежах. Обязательной является проверка прочности бетона на сжатие.

4.5.3. Прочность при сжатии бетона следует проверять на контрольных образцах изготовленных проб бетонной смеси, отобранных после ее приготовления на бетонном заводе, а также непосредственно на месте бетонирования конструкций. У места укладки бетонной смеси должен производиться систематический контроль ее подвижности.

4.5.4. Контроль прочности бетона следует осуществлять, как правило, испытанием образцов, изготовленных у места укладки бетонной смеси. Образцы, хранящиеся на морозе, перед испытанием надлежит выдерживать 2-4 ч при температуре 15-20 С.

Допускается контроль прочности производить по температуре бетона в процессе его выдерживания. Контрольные образцы, изготовленные у места бетонирования, должны храниться в таких же условиях твердения бетона, как данная конструкция. Сроки испытания образцов нормального хранения должны строго соответствовать предусмотренным проектной маркой (28 сут, 90 сут и т.д.).

Сроки испытания контрольных образцов, выдерживаемых в условиях твердения бетона конструкции, назначаются лабораторией в зависимости от фактических условий вызревания бетона конструкции с учетом необходимости достижения к моменту испытания проектной марки. Физико-механические

характеристики бетона допускается определять по результатам испытаний образцов - кернов цилиндрической формы, высверленных из тела конструкции.

4.5.5. При предварительном электроразогреве бетонных смесей контролируют температуру каждой разогреваемой порции.

4.5.6. Перед бетонированием следят за тем, чтобы не было снега и наледи на поверхности основания, стыкуемых элементах, арматуре и опалубке, за соответствием теплоизоляции опалубок и отопреводом стыкуемых поверхностей и грунтового основания (при необходимости). Состояние основания, на которое укладывается бетонная смесь, а также температура основания и способ укладки должны исключать возможность замерзания смеси в контакте с основанием.

4.5.7. Во время бетонирования конструкций контролируют:

- температуру смеси при выгрузке из транспортных средств;
- температуру уложенного бетона;
- соответствие гидро- и теплоизоляции неопалубленных конструкций.

4.5.8. Контроль в процессе выдерживания бетона заключается в измерении температуры.

4.5.9. При применении способа термоса температуру контролируют через каждые 2 часа в первые сутки, не реже двух раз в смену в последующие трое суток и потом один раз в сутки.

4.5.10. При использовании бетонов с противоморозными добавками температуру контролируют три раза в сутки до приобретения им заданной прочности.

<b>Класс бетона</b>	<b>В10,5 и ниже</b>	<b>В15...В25,5</b>	<b>В30 и выше</b>
Критическая прочность, % (от 28-ми суточной прочности)	30	25	20

4.5.11. По окончании выдерживания бетонов и распалубливания конструкции температуру воздуха проверяют не реже одного раза в смену.

Температуру бетона контролируют на участках, подверженных наибольшему охлаждению (углах, выступающих элементах). Измеряют её дистанционно, используя температурные скважины, термопары, термометры технические и сопротивления. Число точек измерения температуры устанавливается из расчета не менее одной точки на 3 м<sup>3</sup> бетона. Результаты измерений фиксируют в Общем

журнале работ (Рекомендуемая форма приведена в РД 11-05-2007) и Журнале по уходу за бетоном.

Требования к бетонным работам при отрицательных температурах воздуха установлены в таблице 6, СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции".

4.5.12. При температуре воздуха ниже минус 10 °С бетонирование густоармированных конструкций с арматурой диаметром больше 24 мм, арматурой из жестких прокатных профилей или с крупными металлическими закладными частями следует выполнять с предварительным отогревом металла до положительной температуры или местным вибрированием смеси в приарматурной и опалубочной зонах, за исключением случаев укладки предварительно разогретых бетонных смесей (при температуре смеси выше 45 °С). Продолжительность вибрирования бетонной смеси должна быть увеличена не менее чем на 25% по сравнению с летними условиями. Продолжительность вибрирования в летнее время составляет от 15 до 30 секунд или определяется опытным путем.

Результаты операционного контроля фиксируются в Общем журнале работ (Рекомендуемая форма приведена в РД 11-05-2007).

4.6. Требования к производству работ при отрицательных температурах воздуха установлены в табл.6, СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции.

Таблица 5

Параметр	Величина параметра	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1. Прочность бетона монолитных и сборно-монолитных конструкций к моменту замерзания:		Измерительный по ГОСТ Р 53231-2008, журнал работ
для бетона без противоморозных добавок:		
конструкций, эксплуатирующихся внутри зданий, фундаментов под оборудование, не подвергающихся динамическим воздействиям, подземных конструкций	Не менее 5 МПа	
конструкций, подвергающихся атмосферным воздействиям в процессе эксплуатации, для класса:	Не менее, % проектной прочности:	
B7,5-B10	50	

B12,5-B25	40	
B30 и выше	30	
конструкций, подвергающихся по окончании выдерживания переменному замораживанию и оттаиванию в водонасыщенном состоянии или расположенных в зоне сезонного оттаивания вечномерзлых грунтов при условии введения в бетон воздухововлекающих или газообразующих ПАВ	70	
в преднапряженных конструкциях	80	
для бетона с противоморозными добавками	К моменту охлаждения бетона до температуры, на которую рассчитано количество добавок, не менее 20% проектной прочности	
2. Загружение конструкций расчетной нагрузкой допускается после достижения бетоном прочности	Не менее 100% проектной	-
3. Температура воды и бетонной смеси на выходе из смесителя, приготовленной:		Измерительный, 2 раза в смену, журнал работ
на портландцементе, шлакопортландцементе, пуццолановом портландцементе марок ниже М600	Воды не более 70 С, смеси не более 35 С	
на быстротвердеющем портландцементе и портландцементе марки М600 и выше	Воды не более 60 С, смеси не более 30 С	
на глиноземистом портландцементе	Воды не более 40 С, смеси не более 25 С	
4. Температура бетонной смеси, уложенной в опалубку, к началу выдерживания или термообработки:		Измерительный, в местах, определенных ППР, журнал работ
при методе термоса	Устанавливается расчетом, но не ниже 5 С	
с противоморозными добавками	Не менее чем на 5 С выше температуры замерзания раствора	

	затворения	
при тепловой обработке	Не ниже 0 С	
5. Температура в процессе выдерживания и тепловой обработки для бетона на:	Определяется расчетом, но не выше, С:	При термообработке - через каждые 2 ч в период подъема температуры или в первые сутки. В последующие трое суток и без термообработки - не реже 2 раз в смену. В остальное время выдерживания - один раз в сутки
портландцементе	80	
шлакопортландцементе	90	
6. Скорость подъема температуры при тепловой обработке бетона:		Измерительный, через каждые 2 ч, журнал работ
для конструкций с модулем поверхности:	Не более, С/ч:	
до 4	5	
от 5 до 10	10	
св. 10	15	
для стыков	20	
7. Скорость остывания бетона по окончании тепловой обработки для конструкций с модулем поверхности:		Измерительный, журнал работ
до 4	Определяется расчетом	
от 5 до 10	Не более 5 С/ч	
св. 10	Не более 10 С/ч	
8. Разность температур наружных слоев бетона и воздуха при распалубке с коэффициентом армирования до 1%, до 3% и более 3% должна быть соответственно для конструкций с модулем поверхности:		То же
от 2 до 5	Не более 20, 30, 40 С	
св. 5	Не более 30, 40, 50 С	

4.7. При приемочном контроле выполненных работ, Заказчик или Генеральный подрядчик, в полном объеме проверяет правильность приготовления бетона на соответствие проектным данным с определением оценки качества выполненных работ. Цель данного вида контроля - определение эффективности ранее проведенного операционного контроля. Этот вид контроля может быть проведен на любой стадии работ.

4.8. Результаты контроля качества, осуществляемого Техническим надзором Заказчика, Авторским надзором, Инспекционным контролем и замечания лиц, контролирующими производство и качество работ, должны быть занесены в Общий журнал работ (Рекомендуемая форма приведена в РД 11-05-2007).

4.9. На объекте строительства должен вестись Общий журнал работ, Журнал авторского надзора проектной организации, Журнал инженерного сопровождения объекта строительства.

## **V. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА**

5.1. При производстве работ по зимнему бетонированию следует руководствоваться действующими нормативными документами:

- СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;

- СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

5.2. Ответственность за выполнение мероприятий по промышленной безопасности, охране труда, промышленной санитарии, пожарной и экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом.

Ответственное лицо осуществляет организационное руководство строительными работами непосредственно или через бригадира. Распоряжения и указания ответственного лица являются обязательными для всех работающих на объекте.

5.3. Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, защитные и предохранительные устройства и приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха. Работы выполняются в спецобуви и спецодежде.

5.4. Санитарно-бытовые помещения, автомобильные и пешеходные дороги должны размещаться вне опасных зон. В вагончике для отдыха рабочих должны

находиться и постоянно пополняться аптечка с медикаментами, носилки, фиксирующие шины и другие средства для оказания первой медицинской помощи. Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены питьевой водой.

5.5. Место ведения работ необходимо обеспечить огнетушителями, ящиком с песком, лопатами, водой, очистить от горючих материалов в радиусе не менее 5,0 м.

5.6. К выполнению работ допускаются лица:

- достигшие 18 лет, обученные безопасным методам и приемам производства работ, сдавшие экзамены квалификационной комиссии и получившие документы (удостоверения) на право производства работ;

- прослушавшие вводный инструктаж по охране труда и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте согласно ГОСТ 12.0.004;

- прошедшие медицинский осмотр в соответствии с порядком, установленным Минздравом России.

Повторный инструктаж по технике безопасности проводить для рабочих всех квалификаций и специальностей не реже одного раза в три месяца или немедленно при изменении технологии, условий или характера работ. Проведение инструктажа регистрируется в специальном журнале и наряде-допуске.

5.7. Лицо, ответственное за безопасное производство работ, обязано:

- ознакомить рабочих с Технологической картой под роспись;

- следить за исправным состоянием машин и механизмов;

- разъяснить работникам их обязанности и последовательность выполнения операций;

- допускать к производству работ рабочих в соответствующей спецодежде, спецобуви и имеющие индивидуальные средства защиты (очки, рукавицы и др.);

- прекращать работы при силе ветра более 11,0 м/сек, во время сильного снегопада, ливневого дождя, тумана или грозы при видимости менее 50 м.

5.8. Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с "Инструкцией по проектированию электрического освещения" строительных площадок.

Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается, а доступ к ним людей должен быть закрыт.

5.9. Рабочие, выполняющие бетонные работы, обязаны знать:

- опасные и вредные для организма производственные факторы выполняемых работ;
- вредные вещества и компоненты используемых материалов и характер их воздействия на организм человека;
- правила личной гигиены;
- инструкции по технологии производства бетонных работ, содержанию рабочего места, по технике безопасности, производственной санитарии, противопожарной безопасности;
- правила оказания первой медицинской помощи.

5.10. При подаче бетона с помощью бетононасоса необходимо:

- укладывать бетоноводы на прокладки для снижения воздействия динамической нагрузки на арматурный каркас и опалубку при подаче бетона;
- удалить всех работающих от бетоновода на время продувки на расстояние не менее 10 м;
- осуществлять работы по монтажу, демонтажу и ремонту бетоноводов, а также удалению из них пробок только после снижения давления до атмосферного.

Удаление пробки в бетоноводе сжатым воздухом, в соответствии с п.7.3.8., СНиП 12-04-2002, допускается при условии:

- наличия защитного щита у выходного отверстия бетоновода;
- нахождения работающих на расстоянии не менее 10 м от выходного отверстия бетоновода;
- осуществления подачи воздуха в бетоновод равномерно, не превышая пределов допустимого давления.

При невозможности удаления пробки следует снять давление в бетоноводе, простукиванием найти место нахождения пробки в бетоноводе, расстыковать бетоновод и удалить пробку или заменить засоренное звено.

5.11. При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие кабели не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать. Перемещать электровибратор, понижающий трансформатор по фронту бетонирования можно только в обесточенном состоянии. Попадание атмосферных осадков на понижающий трансформатор не допустимо. Перед началом использования вибраторов необходимо убедиться в целостности изоляции кабелей и работоспособности защитно-отключающих устройств. Бетонщики, работающие с вибраторами должны иметь квалификационную группу

по электробезопасности не ниже II.

5.12. При разборке опалубки необходимо принимать меры против случайного падения элементов опалубки. Размещение на опалубке оборудования и материалов не предусмотренных настоящей картой, а также нахождение людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на установленных конструкциях опалубки, не допускается.

5.13. Для перехода работников с одного рабочего места на другое необходимо применять лестницы, переходные мостики и трапы. Ходить по уложенной арматуре допускается только по специальным настилам шириной не менее 0,6 м, уложенным на арматурный каркас.

5.14. Съёмные грузозахватные приспособления, стропы и тара, предназначенные для подачи бетонной смеси грузоподъемными кранами, должны быть изготовлены и освидетельствованы согласно ПБ 10-382.

5.15. При использовании пара для прогрева инертных материалов, находящихся в бункерах или других емкостях, следует применять меры, предотвращающие проникновение пара в рабочие помещения. При применении бетонных смесей с химическими добавками следует использовать защитные перчатки и очки.

5.16. Работа смесительных машин должна осуществляться при соблюдении следующих требований:

- очистка приемков для загрузочных ковшей должна осуществляться после надежного закрепления ковша в поднятом положении;

- очистка барабанов и корыт смесительных машин допускается только после остановки машины и снятия напряжения.

## **VI. ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

6.1. ТТК составлена с применением нормативных документов, действующих по состоянию на 01.01.2011.

6.2. При разработке Типовой технологической карты использованы:

6.2.1. Справочное пособие к СНиП "Разработка проектов организации строительства и проектов производства работ для промышленного строительства" .

6.2.2. ЦНИИОМТП. М., 1987. Методические указания по разработке типовых технологических карт в строительстве.

6.2.3. "Руководство по разработке и утверждению технологических карт в строительстве" к СНиП 3.01.01-85 "Организация строительного производства" (с изменением N 2 от 06 февраля 1995 г. N 18-81), СНиП 12-01-2004 "Организация строительства".

6.2.4. МДС 12-81.2007. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организационно-строительного и проекта производства работ.

6.2.5. МДС 12.-29.2006. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты.

Электронный текст документа  
подготовлен ЗАО "Кодекс" и сверен  
по авторскому материалу.  
Автор: Василенко С.Д. - начальник ПТО,  
строитель-технолог (стаж 30 лет),  
Санкт-Петербург, 2012