

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА БЕТОННЫЕ РАБОТЫ

БЕТОНИРОВАНИЕ МОНОЛИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовая технологическая карта разработана на бетонирование монолитных конструкций при отрицательных температурах.

ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

БЕТОННЫЕ РАБОТЫ, КАМЕННАЯ КЛАДКА И ШТУКАТУРКА

В строительстве и ремонтно-строительном производстве бетонные, каменные и штукатурные работы в зимних условиях выполняют с применением бетонов, цементных и цементно-известковых растворов. В зимний период вода в растворах и бетонах замерзает, вследствие этого они сгущаются, а их пластические свойства ухудшаются.

Общее количество воды, вводимой в растворы или бетонные смеси, определяется рабочей подвижностью, обеспечивающей возможность их употребления для нанесения на оштукатуриваемые поверхности, каменной кладки и возведения конструкций. Ввиду этого в раствор и бетонную смесь вводят в 1,5...2 раза больше воды, чем требуется для твердения раствора или бетона. Часть излишней воды при твердении раствора (бетона) испаряется с открытых поверхностей или отсасывается пористым основанием (кирпич, шлакоблоки и т.п.). Другую часть поглощают зерна твердых компонентов раствора (бетона), при этом вокруг них образуются тончайшие пленки. Кроме того, вода заполняет межзерновые пространства цементного камня, поры и капилляры растворов (бетонов).

Реакция между цементом и водой протекает только до тех пор, пока вода находится в жидком состоянии. Кристаллы льда с цементом не реагируют, и процесс твердения приостанавливается. Если допустить, что для нормального твердения цементных или смешанных растворов необходимо примерно 30-40% воды (от массы цемента или смешанных вяжущих), то в этих растворах до температуры -3°C будет столько жидкой воды, сколько ее необходимо для химических реакций. При более низкой температуре в растворе наблюдается недостаток воды, он обезвоживается, так как вода переходит в лед. При замерзании вода увеличивается на 1/12 в объеме и вызывает частичное разрушение структуры раствора, понижение прочности его сцепления с каменной или другой поверхностью. Поэтому важно, чтобы замерзание раствора или бетонной смеси происходило после того, как химически будет связано возможно большее количество воды, а слабосвязанной и свободной воды, способной превратиться в лед, останется меньше. Особенно вредным является многократное замерзание и оттаивание растворов в начальный период твердения.

При выполнении бетонных работ необходимо учитывать критическую прочность, которую должен приобрести бетон к моменту замораживания (табл.1.1).

Критическая прочность бетона до замораживания

Марка бетона	Прочность бетона до замораживания, не менее		Время выдерживания бетона при 15...20 °С, сут
	% от R_{28}^*	кгс/см ² (МПа)	
100	50	50 (4,9)	5...7
200	40	80 (7,8)	3...5
300	35	100 (9,8)	2...2,5
400	30	120 (11,8)	1,5...2
500	30	150 (14,7)	1,5...2

R_{28} - прочность, достигаемая бетоном через 28 дней.

Необходимо также учитывать передвижение воды, находящейся в порах и капиллярах кирпича, шлакоблоков, штукатурки, бетона с возможным образованием льда на границе раздела двух материалов, например штукатурного раствора и оштукатуриваемой поверхности (кирпич, шлакоблоки и т.п.), что может вызвать отслоение штукатурки. В растворах при воздействии отрицательных температур вода, находящаяся в порах и капиллярах, передвигается (мигрирует) в сторону более охлажденных слоев - от тепла к холоду.

Примером рационального использования этих явлений служат каменная кладка и штукатурные работы в зимних условиях с применением подогретых смешанных растворов. Нанесенный на сухие кирпичные или шлакоблочные поверхности смешанный подогретый раствор сохраняется без разрушения благодаря тому, что часть воды из раствора впитывается этими поверхностями до замерзания раствора, другая часть воды испаряется с открытых поверхностей. Оставшаяся вода заполняет лишь около половины объема пор твердеющего раствора и поэтому не может при замерзании разрушить штукатурку или каменную кладку. Для регулирования процессов твердения растворов и бетонов при низких температурах применяют различные химические добавки: в качестве ускорителей твердения - хлористый кальций, соду и поташ, а также добавки, способствующие понижению температуры замерзания растворов, - хлористый натрий (поваренная соль), нашатырь, нитрит натрия и другие вещества.

Соли в штукатурные и кладочные растворы вводят в следующих количествах (от массы воды затворения): при морозах до -5 °С - 3% NaCl или CaCl₂; до -15 °С - 5% NaCl или CaCl₂ либо 3% NaCl и 2% CaCl₂, вместо 5%-ной добавки одной из этих солей.

Добавки поташа в количестве 3...4% массы сухой смеси рекомендуется вводить в строительные растворы следующих составов: 1:3 (цемент:песок), сложные - 1:0,1:3,5 (цемент:известь:песок) и 1:0,4:4,2 (цемент:глина:песок). Существенными недостатками применения поташа являются ускорение сроков схватывания и неудобство укладки растворов и бетонных смесей через 10-20 мин после затворения.

Нитрит натрия в количестве 5...10% массы цемента обеспечивает твердение цементного или смешанного раствора при морозах только до -10°C . Нитрит натрия и поташ в процессе твердения бетона приводят к образованию едких щелочей, вследствие чего запрещается употреблять их в качестве противоморозных добавок при изготовлении конструкций, эксплуатируемых в водной или очень влажной среде. Кроме того, применение любой соли натрия сопровождается появлением высветов, а добавки хлористых соединений дают высыпы на поверхностях бетона, штукатурки и т.п.

Для повышения качества этих растворов и смесей добавляют сульфитно-спиртовую барду в количестве до 3% массы цемента, что увеличивает их подвижность, а также период удобоукладываемости до полутора часов.

В практике широкое распространение получил метод термоса и электрообогрева. Метод термоса обеспечивает в зимних условиях частичное твердение цементных растворов и бетонов за счет их применения в теплом состоянии. Для этого материалы, которые входят в состав растворов и бетонов, предварительно подогревают. Некоторая часть тепла в последующем дополнительно выделяется цементом в процессе гидратации и твердения. Метод позволяет на первоначальной стадии процесса получить необходимую монтажную прочность конструкций и изделий (до 30...50% марочной прочности). Затем раствор или бетон постепенно охлаждается и замерзает. Процессы твердения замедляются и иногда приостанавливаются до потепления наружного воздуха, после чего восстанавливаются и раствор или бетон достигает полной марочной прочности.

Электродный прогрев бетона

Электродный прогрев бетона бывает нескольких видов. Для прохождения тока используют пластинчатые полосовые или стержневые электроды.

Чаще всего бетон подогревают металлическими стержневыми электродами, которые закладывают в него параллельными рядами. Соседние или противостоящие электроды соединяют с проводами разных фаз переменного электротока пониженного (51...106 В) или повышенного (120...220 В) напряжения. При этом между электродами образуется электрическое поле, где электрическая энергия превращается в тепловую, прогревающую бетон.

Электроток включают через 1,5...2 ч после укладки бетона, имеющего температуру не ниже 5°C . Повышение или понижение температуры прогреваемого бетона регулируют изменением напряжения тока или отключением части электродов. В некоторых случаях роль электродов выполняет арматура железобетонных конструкций, по которой пропускают электроток. Электродный способ прогрева бетона имеет ряд существенных недостатков. Главные из них: отрицательное влияние арматуры и металлических форм на равномерность прогрева, отсутствие эффективных способов электроизоляции бортов форм и арматуры, простых и надежных способов подведения электротока к бетону и т.п.

Предварительный электроразогрев готовой бетонной смеси проводят в бункерах, бадах или ящиках с помощью погружаемых трехпластинчатых электродов в смесь (рис.1). Бетонную смесь подогревают до температуры 60...80 $^{\circ}\text{C}$, что должно ускорить твердение бетона на морозе, повысить прочность и качество. Готовая бетонная смесь при значительных затратах электроэнергии (40...60 кВт·ч/м³) разогревается до требуемой температуры за 5...20 мин. Горячую бетонную смесь быстро укладывают, а затем выдерживают термосным способом. Без дальнейшего дополнительного обогрева бетон приобретает прочность около 50% марочной.

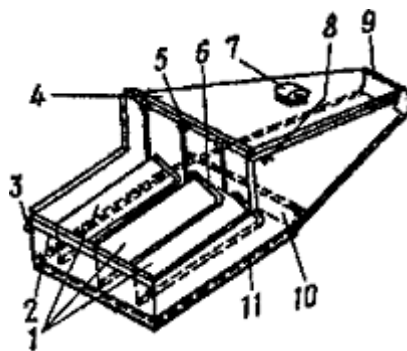


Рис.1. Бункер с пластинчатыми электродами для разогрева готовой бетонной смеси:

- 1 - пластинчатый электрод, 2 - отбойный брус, 3 - петля для подъема бункера, 4 - корпус бункера из листовой стали, 5 - токоподводящие устройства, 6 - трубы, приваренные по контуру к пластинчатым электродам, 7 - вибратор, 8 - крепление защитного заземления, 9 - затвор для выгрузки бетонной смеси, 10 - порожек, 11 - листовая резина для электроизоляции днища бункера

Преимущество этого метода в том, что электропрогрев бетонной смеси проводится не в конструкциях, его осуществлению не мешает уложенная арматура, повышается безопасность ведения работ с применением электрооборудования. Бетонирование горячими смесями сокращает продолжительность тепловой обработки конструкций или изделий за счет предварительной гидротации и повышенного тепловыделения цемента после его электрообработки. Но предварительный электронагрев резко уменьшает подвижность и повышает расслаиваемость бетонной смеси, т.е. значительно ухудшает ее технические свойства.

Кроме того, в бетонных смесях, нагретых до высокой температуры (50...70 °С), происходит значительное расширение неоднородных компонентов, содержащихся мелких пузырьков воздуха и образующихся водяных паров, которые в последующем при охлаждении в разной степени уменьшаются в объеме и вызывают температурные деформации в уложенном бетоне, что приводит к образованию трещин или каверн. Это один из серьезных недостатков применения горячих смесей в технологии бетона. Уменьшения количества пор или каверн в бетоне можно добиться, уплотняя укладываемую горячую смесь вибраторами, которые способствуют удалению из нее расширяющихся пузырьков воздуха и пара. Ликвидировать появление трещин в бетоне при укладке горячей смеси очень трудно вследствие различных коэффициентов линейного теплового расширения отдельных неоднородных компонентов смеси (цемента, песка, щебня, гравия, воды, воздуха и добавок).

Термоэлектрические маты (ТЭМ)

Термоэлектрические маты (ТЭМ) используют на стройплощадках и полигонах для прогрева бетона, каменной кладки, мерзлого грунта, укрытия, а также обогрева на открытых площадках материалов, механизмов, грузовых контейнеров и другого оборудования в зимних условиях. Кроме того, с помощью ТЭМ можно предварительно отогревать опалубку, арматуру, промерзший грунт и другие места перед укладкой строительных растворов и бетонов. Подлежащие обогреву конструкции и изделия или оборудование укрывают ТЭМ и в изолированном таким образом от внешней среды пространстве поддерживают заданный температурный режим.

Термоэлектрический мат - гибкое обогревательное устройство в виде греющего одеяла, состоящее из внешней оболочки, теплоизоляционного слоя и нагревательного элемента (рис.2). Внешнюю оболочку ТЭМ выполняют из синтетических пленок (полиамидной, фторопластовой), резины или спецтканей

(ткань-500, авиационный повинол на стеклоткани, ткань АХКР и др.). В большей степени основным требованиям отвечает прорезиненная ткань АХКР с двусторонней пропиткой (0,5 кг/м²), температуростойкостью от -70 до 120 °С.

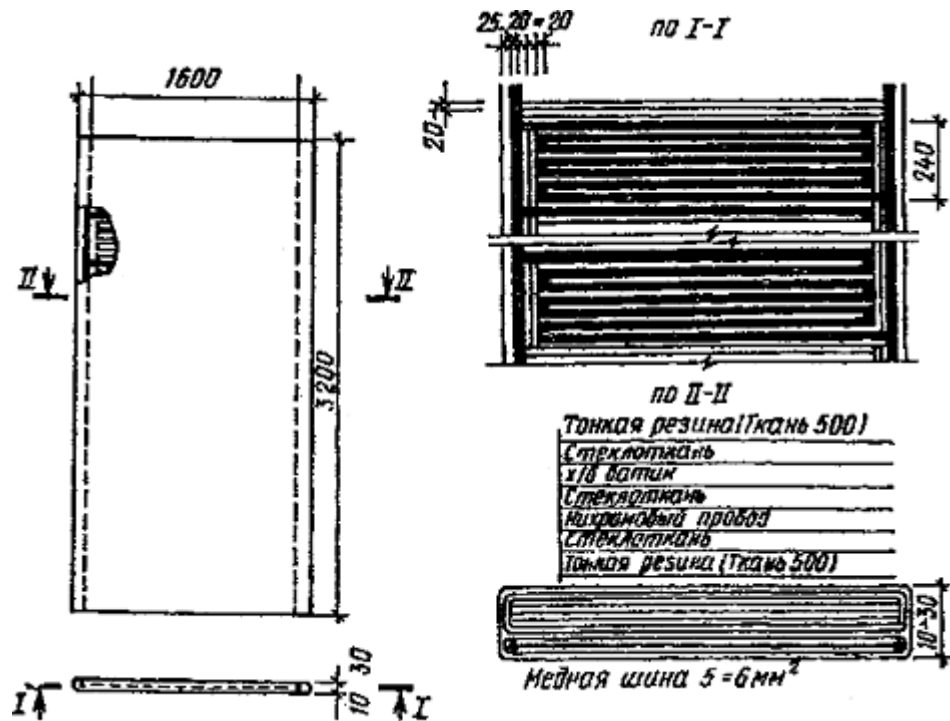


Рис.2. Термoeлектрический мат

Теплоизоляционный слой выполняют из трех чередующихся слоев капронированного волокна ВТ-4С-25 и двух слоев алюминиевой фольги. В качестве тепловой изоляции в ТЭМ могут быть использованы маты типа АСИМ, АТИМС, минеральный утеплитель АТМ 1-20, хлопчатобумажный ватин (пропитанный огнезащитным и противогнилостным составами) и др.

Нагревательный элемент изготавливают из асбестовой ткани, пронизанной нихромовой проволокой (10 нагревателей из проволоки диаметром 0,8 мм длиной 11 м каждая).

Электропитание ТЭМ осуществляется через трехфазные понижающие трансформаторы (380/220/-60/36 В мощностью 20...30 кВт) и приборы, монтаж которых производится в виде передвижных электротехнических установок (ПЭУ) на автоприцепах, в шкафах-контейнерах или переносных электрощитов с отдельно располагаемыми трансформаторами.

Техническая характеристика ТЭМ

Габаритные размеры, мм	3200x1600x50
Масса, кг	30
Напряжение, В	36 ÷ 60
Мощность, кВт	0,5 ÷ 1

Температура нагрева поверхности, °C	25 ÷ 80
Расход электроэнергии за 1 ч, кВт·ч	0,3 ÷ 0,5

ИНСТРУКЦИЯ **на устройство монолитных бетонных и железобетонных конструкций в зимних условиях**

1. Разогрев бетонной смеси в четырех бадах вместимостью 0,8 м³ и укладка смеси в конструкцию

Исполнители

Электромонтажник 5-го разряда (Э1);

Бетонщик 4-го разряда (Б2);

Бетонщик 3-го разряда (Б3);

Бетонщик 2-го разряда (Б1).

Инструмент, приспособления, инвентарь

Кран башенный грузоподъемностью 5 т или гусеничный грузоподъемностью 10-15 т;

Пульт автоматического управления разогревом бетонной смеси;

Вибратор ИВ-55 - 2 шт.;

Бада вместимостью 0,8 м³ с электродами - 4 шт.;

Строп двухветвевой грузоподъемностью 5 т (длина ветвей 5 м);

Скребок-шуровка;

Лопата совковая - 2 шт.;

Лом монтажный;

Гладилка ГБК-1 - 2 шт.;

Уровень строительный УС2-700;

Щетка стальная;

Молоток плотничный;

Метр стальной складной;

Отвес 0-400;

Сумка электрика ИН-3 с комплектом инструмента;

Ограждение длиной 32 м инвентарное с воротами.

Последовательность операций

До начала работ необходимо:

- установить опалубку и арматуру;
- определить имеющиеся электрические мощности от сети с напряжением до 380 В или установить отдельный трансформатор ТМ-400 с включением в электрическую цепь не менее двух предохранителей (рубильника с соответствующим плавким предохранителем и магнитного пускателя);
- подготовить специальную площадку с инвентарным ограждением и электроблокировкой на створках, а также смонтировать необходимое оборудование для электроразогрева бетонной смеси в четырех бадьях;
- разместить у поста разогрева или в специально подготовленном помещении пульт управления с распределительным щитом и аппаратурой для дистанционного контроля за температурой в процессе разогрева бетонной смеси;
- доставить на рабочее место бадьи, инструмент и приспособления;
- обеспечить рабочих, занятых электроразогревом бетонной смеси и обслуживающих вибраторы, резиновыми сапогами и перчатками.

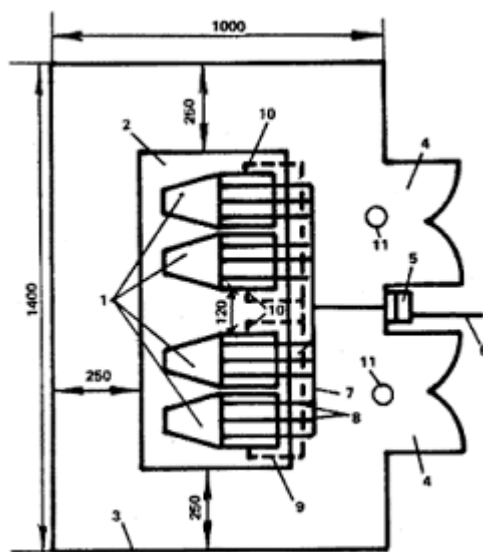


Рис.3. Схема организации рабочего места:

- 1 - бадьи; 2 - настил; 3 - ограждение; 4 - ворота; 5 - щит управления; 6 - питающий кабель;
7 - силовой кабель; 8 - питающие провода; 9 - нулевой провод; 10 - заземляющее устройство;
11 - световой и звуковой сигналы

Прием бетонной смеси из самосвала в бадьи. Водитель подает самосвал с бетонной смесью задним ходом к бадьям, находящимся на приемной площадке, опрокидывает кузов самосвала и выгружает бетонную смесь одновременно в две бадьи. Б1, находясь на приемной площадке, следит за выгрузкой, очищает кузов от налипшей бетонной смеси и подает сигнал к отъезду машины. Затем подбирает бетонную смесь с площадки, забрасывает в бадьи и разравнивает ее лопатой между электродами бадей.

Проверка электроустановки; разогрев бетонной смеси. Э1 проверяет электроустановку, качество проводки и аппаратуры, устраняет обнаруженные дефекты. Затем подключает ток к двум бадьям, укрепляя клеммы проводов на электродах бадей, закрывает створки ограждения, включает рубильник и следит за показаниями приборов на щите управления. Через 8-10 мин (после разогрева бетонной смеси до установленной температуры) отсоединяет провода от двух первых бадей и подключает их к двум следующим, после чего также следит за разогревом бетонной смеси.

Проверка и крепление опалубки, очистка арматуры. Б2 и Б3 тщательно проверяют прочность опалубки, при необходимости дополнительно крепят ее и конопатят зазоры в щитах. Затем проверяют правильность установки арматурных каркасов и очищают стержни арматуры от грязи и ржавчины.

Подача бетонной смеси к месту укладки. После разогрева бетонной смеси до заданной температуры автоматически включается сигнализация на воротах зоны ограждения, указывающая на окончание разогрева и отключение напряжения. Б1 входит в зону, стропит бадью и подает команду машинисту крана переместить ее к месту укладки бетонной смеси. В таком же порядке подают остальные три бадьи.

Прием и укладка бетонной смеси в конструкцию (рис.4). Б2 и Б3 с настилов, уложенных по верху уступов фундаментов, или с навесных площадок, установленных на уровне верха подколонника, принимают и подводят бадью с бетонной смесью к месту выгрузки. Б3 открывает затвор, Б2 включает вибратор и равномерно распределяет выгружаемую бетонную смесь в уступы фундаментов или подколонник. Выгрузив бетонную смесь и закрыв затвор бадей, Б2 подает сигнал машинисту крана, который перемещает бадью на приемную площадку. В таком же порядке принимают и разгружают остальные бадьи.

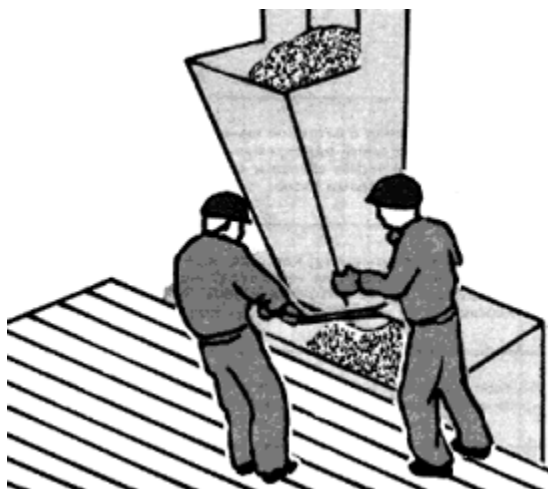


Рис.4

Прием и установка на место пустых бадей. Б1 принимает и устанавливает пустую бадью в горизонтальном положении в зоне загрузки бетонной смесью, после чего расстроповывает и подготавливает к следующей загрузке.

Уплотнение бетонной смеси (рис.5). Б2 и Б3 с рабочих настилов погружают вибраторы в повышенные участки уложенного слоя бетонной смеси и, перемещая их в сторону пониженной части слоя, уплотняют бетонную смесь до прекращения оседания и появления на ее поверхности цементного молока. Вибраторы держат вертикально или с наклоном не более 30°. Заполнив бетоном каждый уступ фундамента, Б2 и Б3 заглаживают открытые поверхности бетона гладилкой.



Рис.5

2. Доставка и разогрев бетонной смеси в кузове самосвала

Исполнитель

Электромонтажник 5-го разряда.

Инструмент, приспособления, инвентарь

Установка УЭПБ-К;

Сумка электрика ИН-3 с комплектом инструмента.

Последовательность операций

До начала работ необходимо:

- определить имеющиеся электрические мощности от сети с напряжением до 360 В или установить отдельный трансформатор ТМ-400 с напряжением на низкой стороне 200 или 380 В;
- подвезти к месту работ и подключить к источнику электропитания установку УЭП Б-К;
- подготовить специальную площадку с инвентарным ограждением для разогрева бетонной смеси в самосвале;
- проверить исправность аппаратуры, механизмов, сигнализации и вывесить предупреждающие знаки.

Установка самосвала на площадке под рамой с электродами (рис.6). Электромонтажник следит за установкой самосвала с бетонной смесью на площадку под раму с электродами.

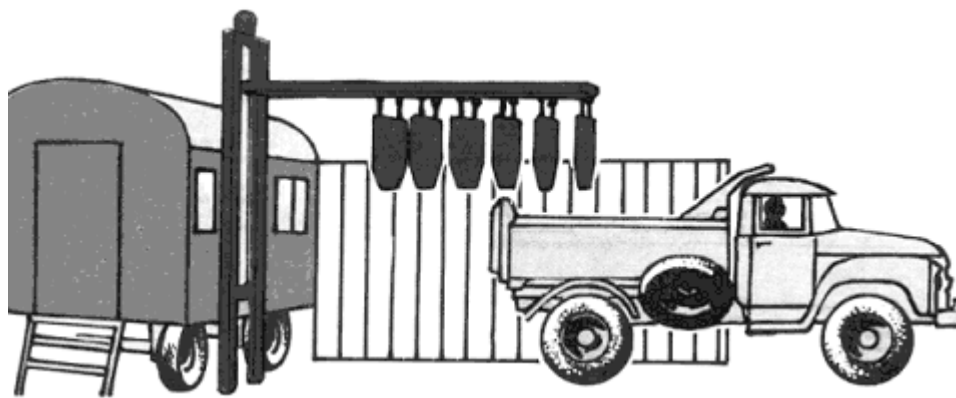


Рис.6

Включение сигнализации и вибратора, опускание электродов в кузов с бетонной смесью и отключение вибратора (рис.7). Электромонтажник, убедившись, что водитель вышел из зоны ограждения, включает из операторской звуковую сигнализацию и вибратор, опускает консоль и погружает электроды в бетонную смесь. Как только ограничители достигнут днища кузова, электромонтажник отключает вибратор.

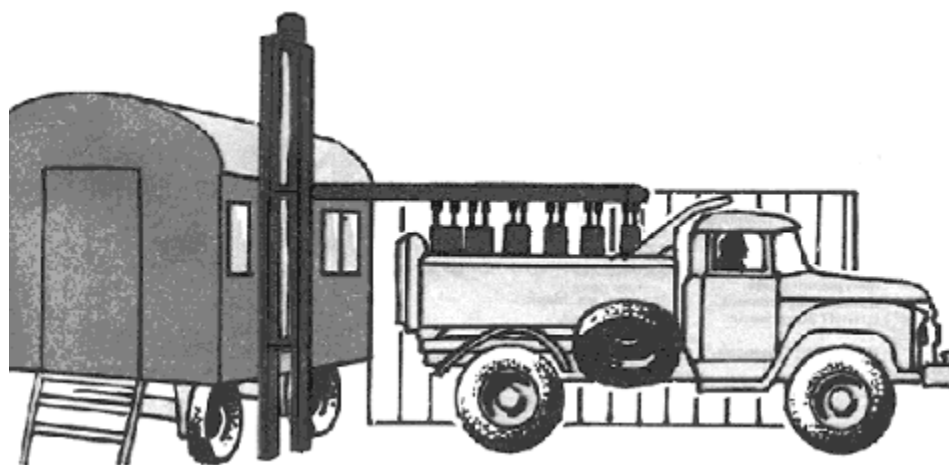


Рис.7

Разогрев бетонной смеси. Электромонтажник нажимает кнопку подачи электроэнергии, при этом загорается красная лампочка на пульте и две - на углах ограждения. По показаниям приборов следит за температурой бетонной смеси и в нужный момент отключает подачу электроэнергии.

Подъем электродов; отключение сигнализации. Электромонтажник включает вибраторы и извлекает раму с электродами из кузова самосвала, после чего отключает звуковую сигнализацию.

Выезд самосвала с разогретой бетонной смесью. Электромонтажник включает зеленый свет, подавая тем самым сигнал, что разогрев окончен, и следит за выездом самосвала из зоны установки УЭПБ-К.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

ОСНОВНЫЕ УКАЗАНИЯ

1. Бетонирование монолитных конструкций при отрицательных температурах наружного воздуха должно выполняться способами, обеспечивающими выдерживание бетона в необходимых тепло-влажностных условиях до приобретения бетоном прочности, достаточной для распалубки и частичной или полной загрузки конструкции.

Выбор способа выдерживания бетона монолитных конструкций следует производить согласно рекомендуемому приложению 9 СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции" (см. табл.6.1).

2. Требуемая прочность бетонных и железобетонных конструкций определяется в соответствии с указаниями таблицы 6 СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции" (см. табл. N 3.2, п.2.)

3. К моменту замерзания или охлаждения бетона ниже расчетной температуры бетон должен набрать прочность не ниже 50% марочной (см. таблицу N 3.1, п.1), в противном случае бетон теряет безвозвратно 15-20% проектной прочности.

4. Параметры выдерживания бетона даны в таблице N 3.1.

5. Проект выдерживания бетона разрабатывается организацией, выполняющей строительно-монтажные работы, либо лицензированной организацией, выполняющей разработку проектов на специальные работы.

Контроль прочности бетона в процессе выдерживания производится по температуре бетона с помощью нижеприведенного графика.

ГРАФИК НАБОРА ПРОЧНОСТИ БЕТОНА НА ПОРТЛАНДЦЕМЕНТЕ МАРОК 400-500 (по данным НИИМосстроя)

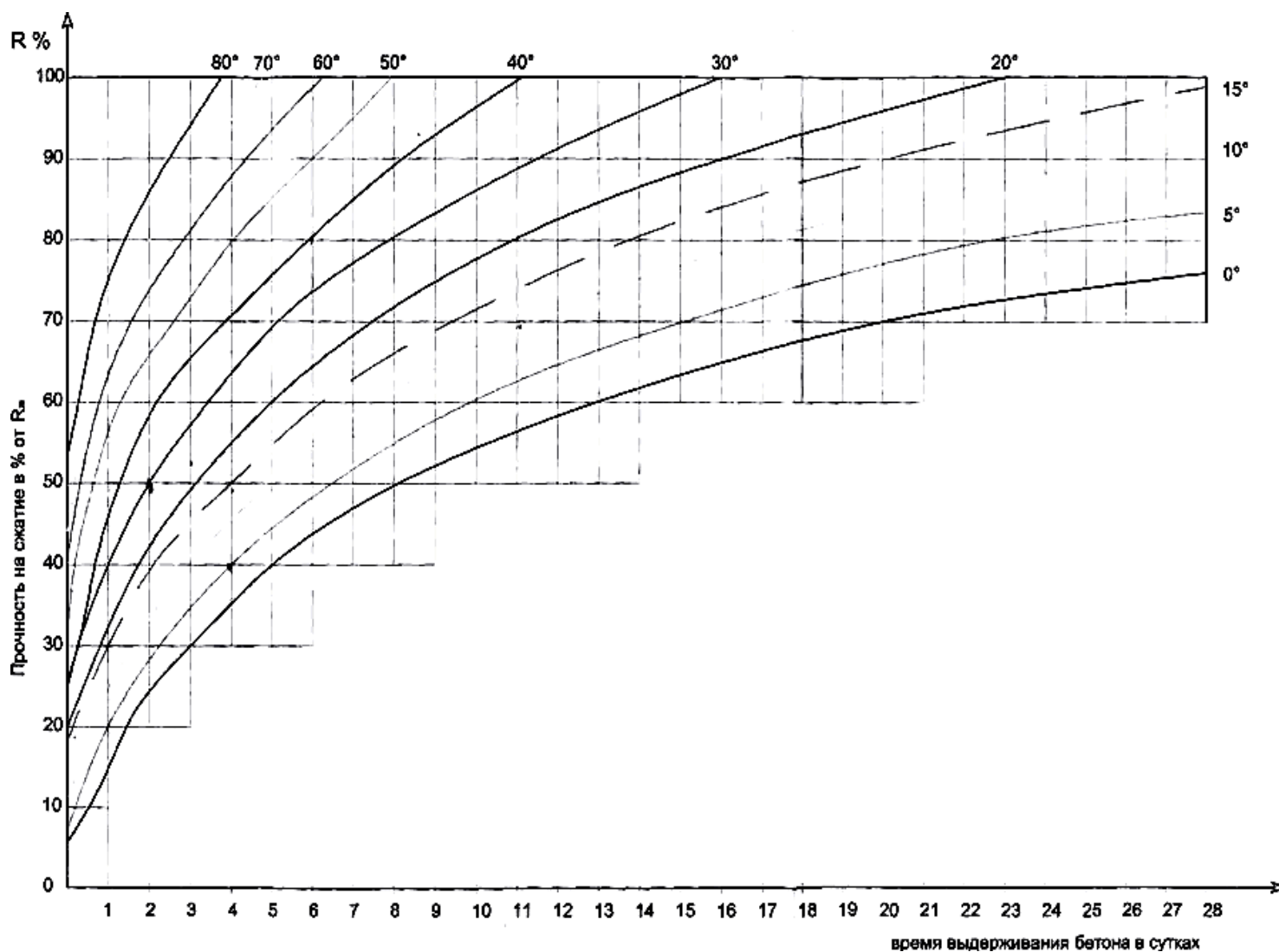


Рис.8

УКАЗАНИЯ ПО ПОЛЬЗОВАНИЮ ГРАФИКОМ

1. По журналу ухода за бетоном определяется средняя фактическая температура бетона:

$$t_{\text{ср}} = (t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n) / n ,$$

где $t_1 \dots t_n$ - измеренная температура бетона;

n - количество замеров.

2. По $t_{\text{ср}}$ в графике выбирается температурная кривая.

3. По температурной кривой и продолжительности выдерживания бетона определяется прочность бетона.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Таблица 3.1

Требования к производству работ при отрицательных температурах СНиП 3.03.01-87 Таблица 6

Параметр	Величина параметра	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
<p>1. Прочность бетона монолитных конструкций к моменту замерзания:</p> <p>для бетона без противоморозных добавок:</p> <p>конструкций, эксплуатирующихся внутри зданий, фундаментов под оборудование, не подвергающихся динамическим воздействиям, подземных конструкций</p> <p>Конструкций, подвергающихся атмосферным воздействиям в процессе эксплуатации, для класса:</p> <p>B7,5-B10</p> <p>B12,5-B25</p> <p>B30 и выше</p> <p>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 в преднапряженных конструкциях для бетона с противоморозными добавками</p>	<p>Не менее 5 МПа</p> <p>Не менее, % проектной прочности</p> <p>50</p> <p>40</p> <p>30</p> <p>80</p> <p>К моменту охлаждения бетона до температуры, на которую рассчитано количество добавок, не менее 20% проектной прочности</p>	Измерительный по ГОСТ 18105-86, журнал работ
2. Загружение конструкций расчетной нагрузкой допускается после достижения бетоном проектной прочности	Не менее 100% проектной	
<p>3. Температура бетонной смеси, уложенной в опалубку, к началу выдерживания или термообработки:</p> <p>при методе термоса</p>	<p>Устанавливается расчетом, но не ниже 5</p>	Измерительный, в местах, определенных ППР, журнал работ

противоморозными добавками	°C Не менее чем на 5 °C выше температуры замерзания раствора затворения	
при тепловой обработке	Не ниже 0 °C	
4. Температура в процессе выдерживания и тепловой обработки для бетона на:	Определяется расчетом, но не выше, °C:	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	
5. Скорость подъема температуры при тепловой обработке бетона:		Измерительный, через каждые 2 ч, журнал работ
для конструкций с модулем поверхности:	не более, °C/ч:	
до 4	5	
от 5 до 10	10	
св. 10	15	
для стыков	20	
6. Скорость остывания бетона по окончании тепловой обработки для конструкций с модулем поверхности:		
до 4	Определяется расчетом	Измерительный, журнал работ
от 5 до 10	Не более 5 °C/ч	
св. 10	Не более 10 °C/ч	
7. 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	

Модуль поверхности

$M_{\text{п}}$ = площадь охлаждающейся поверхности конструкции / объем бетона в конструкции, (1/м).

Контроль прочности бетона по окончании его термообработки следует осуществлять, как правило, испытанием контрольных образцов, изготовленных у места укладки бетонной смеси и выдерживающихся в тех же условиях, что и забетонированная конструкция.

Производство бетонных работ при отрицательных температурах воздуха

1. Возведение бетонных и железобетонных конструкций при среднесуточной температуре наружного воздуха ниже 5 °С и минимальной суточной температуре ниже 0 °С должно осуществляться с проведением мероприятий, обеспечивающих твердение бетона и получение в заданные сроки прочности, морозостойкости, водонепроницаемости и других свойств, указанных в проекте.

2. Приготовление бетонной смеси следует производить в обогреваемых бетоносмесительных установках, применяя подогретую воду, оттаянные или подогретые заполнители, обеспечивающие получение бетонной смеси с температурой не ниже требуемой по расчету; при этом температура бетонной смеси и температура подогрева воды не должны превышать величин, указанных в таблице 3.2.

Таблица 3.2 (СНиП 3.03.01-87, таблица 6)

Цементы	Наибольшая допустимая температура, °С	
	воды	бетонной смеси при выходе из смесителя
Портландцемент, шлакопортландцемент, пуццолановый портландцемент марок ниже 600	70	35
Быстротвердеющий портландцемент и портландцемент марок 600 и выше	60	30
Глиноземистый	40	25

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. Способы и средства транспортирования должны обеспечивать предотвращение снижения температуры бетонной смеси ниже требуемой по расчету.

4. Состояние основания, на которое укладывается бетонная смесь, а также температура основания и способ укладки должны исключить возможность замерзания смеси в зоне контакта с основанием. При температуре воздуха ниже минус 10 °С бетонирование густоармированных конструкций с арматурой диаметром больше 24 мм и арматурой из жестких прокатных профилей следует выполнять с предварительным отоплением металла до положительной температуры.

5. Выбор способа выдерживания бетона при зимнем бетонировании монолитных конструкций следует производить в соответствии с учетом рекомендаций, приведенных в таблице 3.3.

Таблица 3.3

Вид конструкции	Способ бетонирования	Минимальная температура, °С
1	2	3
Массивные бетонные и железобетонные фундаменты, блоки и плиты с модулем поверхности до 3	Термос	-15
	Термос, с применением ускорителей твердения бетона	-25
	Термос, с применением противоморозных добавок	-25
Фундаменты под конструкции зданий и оборудование, массивные стены с модулем поверхности 3-6	Термос, с применением противоморозных добавок и ускорителей твердения	-15
	Обогрев в греющей опалубке	-25
	Предварительный разогрев бетонной смеси	-40
	Обогрев в греющей опалубке, периферийный электропрогрев	
Колонны, балки, прогоны, элементы рамных конструкций, свайные ростверки, стены, перекрытия с модулем поверхности 6-10	Термос, с применением противоморозных добавок, обогрев в греющей опалубке нагревательными приборами, предварительный разогрев бетонной смеси, индукционный нагрев	-15
	Обогрев в греющей опалубке, нагревательными проводами и термоактивными гибкими покрытиями с применением противоморозных добавок	-40
Полы, перегородки, плиты перекрытий, тонкостенные конструкции с модулем поверхности	То же	-40

10-20		
-------	--	--

3. Бетонные работы при отрицательных температурах воздуха следует выполнять в соответствии с требованиями таблицы 3.4

Таблица 3.4 (СНиП 3.03.01-87, таблица 6)

Параметр	Величина параметра	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1	2	3
<p>1. Прочность бетона монолитных и сборно-монолитных конструкций к моменту замерзания:</p> <p>а) для бетона без противоморозных добавок:</p> <p>в конструкциях, эксплуатирующихся внутри здания, фундаментов под оборудование, не подвергающихся динамическим воздействиям, подземных конструкций;</p> <p>в конструкциях, подвергающихся атмосферным воздействиям в процессе эксплуатации, для класса:</p> <p>B7,5-B10;</p> <p>B12,5-B25;</p> <p>B30 и выше;</p> <p>в конструкциях, 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;</p> <p>в преднапряженных конструкциях;</p> <p>б) для бетона с противоморозными добавками</p>	<p>Не менее 5 МПа</p> <p>Не менее, % проектной прочности:</p> <p>50</p> <p>40</p> <p>30</p> <p>70</p> <p>80</p> <p>К моменту охлаждения бетона до температуры, на которую рассчитано количество добавок, не менее 20% проектной прочности</p>	Измерительный, журнал работ
2. Загружение конструкций расчетной нагрузкой	Не менее 100% проектной	

допускается после достижения бетоном прочности		
3. Температура бетонной смеси, уложенной в опалубку, к началу выдерживания или термообработки:		Измерительный, в местах, определенных ППР, журнал работ
при методе термоса;	По расчету, но не ниже 5 °C	
с противоморозными добавками;	Не менее чем на 5 °C выше температуры замерзания раствора затворения	
при тепловой обработке	Не ниже 0 °C	
4. Температура в процессе выдерживания и тепловой обработки для бетона на:		Определяется расчетом, но не выше °C:
портландцементе;		80
шлакопортландцементе		90
5. Скорость подъема температуры при тепловой обработке бетона:		Измерительный, по п.3.5.7
для конструкций с модулем поверхности:	Не более, °C/ч:	Измерительный, через каждые 2 ч, журнал работ
до 4;	5	
от 5 до 10;	10	
св. 10	15	
для стыков	20	
6. Скорость остывания бетона по окончании тепловой обработки для конструкций с модулем поверхности:		Измерительный, журнал работ
до 4;	По расчету	
от 5 до 10;	Не более 5 °C/ч	
св. 10	Не более 10 °C/ч	
7. 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		То же

поверхности:		
от 2 до 5	Не более 20, 30, 40 °C	
св. 5	Не более 30, 40, 50 °C	

7. Контроль температуры бетона в период выдерживания должен производиться:

- при применении способов термоса, предварительного электроподогрева бетонной смеси, с паропрогревом - каждые 2 часа в первые сутки, не реже двух раз в смену в последующие трое суток и один раз в сутки остальное время выдерживания;

- при использовании бетона с противоморозными добавками - три раза в сутки до приобретения им заданной прочности;

- при электротермообработке бетона в период подъема температуры - через 2 часа, в дальнейшем - не реже двух раз в смену. По окончании выдерживания бетона и распалубки конструкций контроль за температурой воздуха должен осуществляться не реже одного раза в смену.

8. Контроль прочности бетона следует осуществлять, как правило, испытанием образцов, изготовленных у места укладки бетонной смеси. Образцы, хранящиеся на морозе, перед испытанием надлежит выдержать 2-4 часа при температуре 15-20 °C.

АКТ

освидетельствования и приемки опалубки перед бетонированием

(наименование работ)

выполненных в

квартале 32А, корпус 2Е, ул. Морская
(наименование и место расположения объекта)

" 23 " апреля 2000 г.

Комиссия в составе:

представителя строительно-монтажной организации

Богданов А.В.,

начальник участка УНР-39

(фамилия, инициалы, должность)

представителя технического надзора заказчика

Макаров П.Л.,

инженер

(фамилия, инициалы, должность)

представителя проектной организации (в случаях осуществления авторского надзора проектной организации в соответствии с требованиями СП 11-110-99)

(фамилия, инициалы, должность)

произвела осмотр работ, выполненных

УНР-39

(наименование строительно-монтажной организации)

и составила настоящий акт о нижеследующем:

1. К освидетельствованию предъявлены следующие работы:

опалубка перед бетонированием
(наименование работ)

2. Работы выполнены по проектно-сметной ЛЕННИИПРОЕКТ,
документации

N 1235.2с, от 12.03.97 года

(наименование проектной организации, номера чертежей и дата их составления)

3. При выполнении работ применены

(наименование материалов, конструкций, изделий)

Утепление опалубки (в зимнее время) произведено посредством обкладки

со ссылкой на сертификаты или другие документы, подтверждающие качество)

минераловатными плитами.

4. При выполнении работ отсутствуют (или допущены) отклонения от проектно-сметной документации

отклонения отсутствуют

(при наличии отклонений указывается,

кем согласованы, номера чертежей и дата согласования)

5. Дата: начала работ

12 апреля 2000 года

окончания работ

22 апреля 2000 года

Решение комиссии

Работы выполнены в соответствии с проектно-сметной документацией, стандартами, строительными нормами и правилами и отвечают требованиям их приемки.

На основании изложенного разрешается производство последующих работ по устройству (монтажу)_____

бетонирование конструкции

(наименование работ и конструкций)

Представитель строительно-монтажной организации

(подпись)

Представитель технического надзора заказчика

(подпись)

Представитель проектной организации

(подпись)

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Набор нормокомплекта опалубки следует производить с учетом: технических средств доставки смесей внутривозового транспорта; средств подачи; укладки и уплотнения; методов тепловой обработки и ухода за бетоном. Организация бетонных работ должна предусматривать полную обеспеченность комплексных бригад нормокомплектами, включающими оборудование, механизированный инструмент, инвентарь и приспособления. В табл.4.1 приведено примерное оснащение бригады индивидуальными средствами. Кроме того, необходимо иметь нормокомплект для сварщика и арматурщика.

Нормокомплект комплексной бригады для ведения бетонных работ

Таблица 4.1

Наименование	Количество
Оборудование	
Понижающий трансформатор	1
Электромеханический вибратор	2
Вибратор поверхностный	2
Виброрейки	2
Компрессор	1
Инвентарь и приспособления	
Бункер неповоротный с боковой выгрузкой, объемом 1 м ³	4
Бункер поворотный объемом 1 м ³	2
Контейнер-кладовая	1
Ручной инструмент	
Гайковерт	2
Пистолет краскораспылитель	1
Домкрат грузоподъемностью 2 т	2
Набор ключей	2 компл.
Шнур разметочный длиной 15 м	2
Уровень	2

Щетка стальная	2
Лопата	4
Лом	2
Кувалда	2
Кельма	6
Контрольно-измерительный инструмент	
Рулетка	1
Отвес	3
Шаблон	2
Термометры	4

5. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

Техника безопасности при производстве строительных работ в зимнее время

К зимнему периоду должны быть: подготовлены помещения для согревания рабочих и средства борьбы со снежными заносами и наледями, а также необходимый фронт работ для рабочих всех квалификаций; разработаны и осуществлены мероприятия, обеспечивающие экономичные и безопасные методы производства земляных работ, мокрых отделочных процессов, бетонных, каменных и других строительно-монтажных работ. При рыхлении грунта механизмами ударного действия не допускается нахождение людей ближе, чем в 5 м от места рыхления, для чего обязательным является установление на этом расстоянии охранной зоны.

Для предотвращения электротравматизма зона прогревания грунта глубинными или поверхностными электродами должна быть ограждена, на ней должны быть установлены знаки безопасности, предупредительные сигналы и сигнальные лампы, организовано освещение в ночное время.

В качестве токопроводящих и греющих проводов рекомендуется применять шланговые кабели или изолированные провода, проложенные в резиновом шланге. Не допускается прокладка проводов по земле или слою опилок, после каждого перемещения электродов и проводов следует визуально проверять их исправность.

При применении противоморозных химических добавок следует избегать открытого контакта с кладочным раствором, а в случае применения в качестве добавок хлорида и поташа, соблюдать меры предосторожности, предусмотренные при работе с химическими кислотными и щелочными веществами.

При электродном прогревании бетона включение и выключение тока, наблюдение за подогреванием, изменение напряжения, устранение неполадок и измерение температуры бетона осуществляется круглосуточно дежурными электромонтерами и контролерами температуры.

Инструкция по охране труда и технике безопасности для бетонщика

I. Общие требования

1. Бетонщик обязан работать в выданной ему спецодежде, спецобуви и содержать их в исправности. Кроме того, он должен иметь необходимые для работы предохранительные приспособления и постоянно пользоваться ими.

2. До начала работы рабочие места и проходы к ним необходимо очистить от посторонних предметов, мусора и грязи, а в зимнее время - от снега и льда и посыпать их песком.

3. Работать в зоне, где нет ограждений открытых колодцев, шурфов, люков, отверстий в перекрытиях и проемов в стенах, запрещается. В темное время суток, кроме ограждения в опасных местах, должны быть выставлены световые сигналы.

4. При недостаточной освещенности рабочего места рабочий обязан сообщить об этом мастеру.

5. Ввертывать и вывертывать электрические лампы, находящиеся под напряжением, и переносить временную электропроводку бетонщику запрещается. Эту работу должен выполнять электромонтер.

6. Находиться в зоне работы подъемных механизмов, а также стоять под поднятым грузом запрещается.

7. Бетонщику не разрешается включать и выключать механизмы и сигналы, к которым он не имеет отношения.

8. Включать машины, электроинструменты и осветительные лампы можно только при помощи пускателей рубильников и т.д. Никому из рабочих не разрешается соединять и разъединять провода, находящиеся под напряжением. При необходимости удлинения проводов следует вызвать электромонтера.

9. Во избежание поражения током запрещается прикасаться к плохо изолированным электропроводам, неогражденным частям электрических устройств, кабелям, шинам, рубильникам, патронам электроламп и т.д.

10. Перед пуском оборудования следует проверить надежность ограждений на всех открытых вращающихся и движущихся его частях.

11. При обнаружении неисправности механизмов и инструментов, с которыми работает бетонщик, а также их ограждений, работу необходимо прекратить и немедленно сообщить об этом мастеру.

12. При получении инструмента надо убедиться в его исправности: неисправный инструмент надлежит сдать в ремонт.

13. При работе с ручным инструментом (скребки, бучарды, лопаты, трамбовки) необходимо следить за исправностью рукояток, плотностью насадки на них инструмента, а также за тем, чтобы рабочие поверхности инструмента не были сбиты, затуплены и т.д.

14. Работать механизированным инструментом с приставных лестниц запрещается.

15. Электрифицированный инструмент, а также питающий его электропровод должны иметь надежную изоляцию. При получении электроинструмента следует путем наружного осмотра проверить состояние изоляции провода. Во время работы с инструментом надо следить за тем, чтобы питающий провод не был поврежден.

16. По окончании работы механизированный инструмент необходимо отключить от питающей сети и сдать в кладовую.

17. При подноске материалов-заполнителей и бетонной смеси рабочие должны знать, что предельно допускаемой груз:

для женщин	20 кг
для подростков женского пола	10 кг
для подростков мужского пола	16 кг

Подростки до 16 лет к работе по переноске тяжестей не допускаются.

18. При перемещении строительного груза в тачках вес его не должен превышать 160 кг.

19. Во избежание простудных заболеваний все открытые проемы в помещениях должны быть заделаны временными щитами.

20. В холодное время года следует пользоваться помещениями, специально отведенными для обогрева. Обогреваться в котельных, колодцах теплотрасс, в бункерах, а также на калориферах запрещается.

21. При несчастном случае, происшедшем с товарищем по работе, следует оказать ему первую помощь, а также сообщить мастеру или производителю работ.

II. Транспортирование бетонной смеси

22. При подаче бетонной смеси ленточным транспортером следует его верхний конец располагать над грузоприемной площадкой на длину не менее 0,5 м.

23. Во время работы ленточного транспортера необходимо следить за его устойчивостью, а также за исправным состоянием защитных навесов, ограждающих транспортер над проходами и проездами.

24. При скольжении транспортерной ленты подбрасывать между лентой и барабаном песок, глину, шлак и другие материалы не разрешается. Для этого необходимо остановить транспортер и вызвать дежурного слесаря.

25. Очищать ролики и ленту транспортера от прилипшего бетона, а также натягивать и укреплять последнюю можно только при выключенном электродвигателе. При этом на пускателе необходимо вывесить предупредительную надпись: "НЕ ВКЛЮЧАТЬ!", а предохранители снять. Снимать предохранители может только электромонтер.

26. Переходить через ленточные транспортеры следует по специальным мостикам с перилами.

27. При подъеме бетонной смеси кранами необходимо проверять надежность крепления бадьи или контейнера к крюку крана, исправность тары и секторного затвора. Расстояние от низа бадьи или

контейнера в момент выгрузки до поверхности, на которую происходит выгрузка, не должно быть более 1 м.

28. При доставке бетона в автосамосвале необходимо соблюдать следующие правила:

а) в момент подхода самосвала все рабочие должны находиться на обочине, противоположной той, на которой происходит движение;

б) не разрешается подходить к самосвалу до полной его остановки, стоять у бункера укладчика и находиться под поднятым грузом в момент разгрузки самосвала;

в) поднятый кузов следует очищать от налипших кусков бетона совковой лопатой или скребком с длинной рукояткой, нельзя ударять по днищу кузова снизу; рабочим, производящим очистку, надо стоять на земле. Стоять на колесах и бортах самосвала запрещается;

г) нельзя проходить по проезжей части эстакад, на которых передвигаются самосвалы.

III. Укладка бетонной смеси

29. Перед началом укладки бетонной смеси в опалубку необходимо проверить:

а) крепление опалубки, поддерживающих лесов и рабочих настилов;

б) крепление к опорам загрузочных воронок, лотков и хоботов для спуска бетонной смеси в конструкцию, а также надежность скрепления отдельных звеньев металлических хоботов друг с другом;

в) состояние защитных козырьков или настила вокруг загрузочных воронок.

30. Перед укладкой бетонной смеси в формы должны быть проверены правильность и надежность монтажных петель.

31. Укладывать бетон в конструкции, расположенные ниже уровня его подачи на 1,5 м, следует только по лоткам, звеньевым хоботам и виброхоботам.

32. При укладке бетонной смеси с неограждаемых площадок на высоте более 3 м, а также при бетонировании конструкций, имеющих уклон более 30° (карнизы, фонари, покрытия), бетонщики и обслуживающие их рабочие должны работать с применением предохранительных поясов, прикрепленных к надежным опорам.

33. Бетонировать стыки сборных элементов на высоте до 5,5 м следует с обычных лесов, а при большей высоте - со специальных подмостей.

34. Выдача бетонной смеси в тот или иной виброхобот должна производиться по указанию производителя работ или мастера с помощью заранее обусловленной сигнализации.

35. При подаче бетонной смеси по виброхоботам необходимо, чтобы:

а) звенья виброхоботов присоединялись к страховому канату;

б) вибраторы были надежно соединены с хоботом;

в) лебедки и стальные канаты для оттяжки хобота надежно закреплялись;

г) нижний конец хобота был закреплен, причем прочность закрепления следует систематически проверять;

д) во время выгрузки бетонной смеси никто не должен находиться под виброхоботом.

IV. Уплотнение бетонной смеси вибраторами

36. Бетонщики, работающие с вибраторами, обязаны пройти медицинское освидетельствование, которое должно повторяться через каждые 6 месяцев.

37. Женщины к работе с ручным вибратором не допускаются.

38. Бетонщики, работающие с электрифицированным инструментом, должны знать меры защиты от поражения током и уметь оказать первую помощь пострадавшему.

39. Перед началом работы необходимо тщательно проверить исправность вибратора и убедиться в том, что:

а) шланг хорошо прикреплен и при случайном его натяжении обрыва концов обмотки не произойдет;

б) подводящий кабель не имеет обрывов и оголенных мест;

в) заземляющий контакт не имеет повреждений;

г) выключатель действует исправно;

д) болты, обеспечивающие непроницаемость кожуха, хорошо затянуты;

е) соединения частей вибратора достаточно герметичны и обмотка электродвигателя хорошо защищена от попадания влаги;

ж) амортизатор на рукоятке вибратора находится в исправном состоянии и отрегулирован так, что амплитуда вибрации рукоятки не превышает норм для ручного инструмента.

40. До начала работы корпус электровибратора должен быть заземлен.

Общая исправность электровибратора проверяется путем пробной работы его в подвешенном состоянии в течение 1 мин, при этом нельзя упираться наконечник в твердое основание.

41. Для питания электровибраторов (от распределительного щитка) следует применять четырехжильные шланговые провода или провода, заключенные в резиновую трубку; четвертая жила необходима для заземления корпуса вибратора, работающего при напряжении 127 или 220 В.

42. Включать электровибратор можно только при помощи рубильника, защищенного кожухом или помещенного в ящик. Если ящик металлический, он должен быть заземлен.

43. Шланговые провода необходимо подвешивать, а не прокладывать по уложенному бетону.

44. Тащить вибратор за шланговый провод или кабель при его перемещении запрещается.

45. При обрыве проводов, находящихся под напряжением, искрении контактов и неисправности электровибратора следует прекратить работу и немедленно сообщить об этом мастеру или производителю работ.

46. Работа с вибраторами на приставных лестницах, а также на неустойчивых подмостях, настилах, опалубке и т.п. запрещается.

47. При работе с электровибраторами необходимо надевать резиновые диэлектрические перчатки или боты.

48. Во избежание падения вибратора следует прикрепить его к опоре конструкции стальным канатом.

49. Прижимать руками переносный вибратор к поверхности уплотняемого бетона запрещается; перемещать вибратор вручную во время работы разрешается только при помощи гибких тяг.

50. При работе вибратором с гибким валом необходимо обеспечить прямое направление вала, в крайнем случае с небольшими плавными изгибами. Не допускается образование на валу петель во избежание несчастного случая.

51. При продолжительной работе вибратор необходимо через каждые полчаса выключать на пять минут для охлаждения.

52. Во время дождя вибраторы следует укрывать брезентом или убирать в помещение.

53. При перерывах в работе, а также при переходах бетонщиков с одного места на другое вибраторы необходимо выключать.

54. При поливке бетона или опалубки бетонщик, работающий с вибратором, не должен допускать попадания на него воды.

55. При работе виброплощадки должен быть обеспечен тщательный надзор за состоянием концевых выключателей и за приспособлением для подъема виброшита. Особое внимание необходимо обращать на надежную работу замка затвора траверсы в верхнем положении.

56. Для уменьшения шума при работе виброагрегата необходимо крепить формы к вибрирующим машинам и систематически проверять плотность всех креплений.

57. Спускаться в приямок виброплощадки во время ее работы не разрешается.

58. Стоять на форме или на бетонированной смеси при ее уплотнении, а также на виброплощадке, вибровкладышах или на раме формовочной машины при их работе запрещается.

59. По окончании работы вибраторы и шланговые провода следует очистить от бетонной смеси и грязи, насухо вытереть и сдать в кладовую, причем провода надо сложить в бухты. Очистку вибратора можно производить только после отключения его от сети. Обмывать вибраторы водой запрещается.

V. Производство бетонных работ в зимних условиях

60. До работы с химическими ускорителями твердения бетона бетонщик должен пройти специальный инструктаж по безопасному обращению с химикатами, а также медицинское освидетельствование. Следует помнить, что хлористый кальций, применяющийся в качестве ускорителя схватывания и

твердения бетона, опасен для кожи лица и рук, а хлорная известь и ее водные растворы являются сильными окислителями, способными выделять газообразный хлор.

Лица, моложе 18 лет, на работы по приготовлению хлорированных растворов не допускаются.

61. Приготавливать хлорированную воду следует в отдельном помещении, находящемся на расстоянии не ближе 500 м от жилых зданий.

62. При работе с хлористым кальцием или при применении хлорной извести и хлорированных смесей необходимо надеть респиратор или противогаз и резиновые перчатки.

63. Использовать хлористый кальций в качестве ускорителя можно только в разведенном виде. При разведении раствора хлористого кальция следует пользоваться черпаками с длинными рукоятками.

64. Рабочие, бетонирующие конструкции, подвергаемые электропрогреву, должны пройти специальный инструктаж по безопасным способам работы. Работающие вблизи прогреваемых участков должны быть предупреждены об опасности поражения электрическим током.

65. Прогреваемые участки бетона должны быть ограждены, а в ночное время хорошо освещены. Ограждения устанавливают на расстоянии не менее 3 м от границы участка, находящегося под током.

На границах участка следует вывесить предупредительные плакаты и надписи: "ОПАСНО!", "ТОК включен", а также правила оказания первой помощи при поражении током.

66. Работы по электропрогреву бетона должны производиться под наблюдением опытных электромонтеров. Пребывание людей на участках электропрогрева и выполнение каких-либо работ запрещается, за исключением измерения температуры. Измерять температуру может только квалифицированный персонал. Причем это надо делать применяя защитные средства.

67. Электропрогрев железобетонных конструкций должен осуществляться при напряжении не выше 110 В.

68. В зоне работ по электропрогреву обязательно должна иметься сигнальная лампочка, расположенная на видном месте и загорающаяся при включении тока на участке. Начиная с этого момента на рабочей площадке могут находиться только лица, обслуживающие установку.

69. Рабочие, производящие электропрогрев, обязаны работать в диэлектрической резиновой обуви и таких же перчатках; инструмент должен иметь изолируемые рукоятки.

70. Перед бетонированием следует убедиться в том, что прогреваемый участок не находится под током.

71. При бетонировании на плохо освещенных участках разрешается пользоваться переносными лампами напряжением не более 12 В.

72. Перед выгрузкой бетонной смеси бетонщик обязан удостовериться в правильности расположения арматуры и электродов. Расстояния между электродами и арматурой должны быть не менее 5 см. Бетонную смесь необходимо выгружать очень осторожно, не сдвигая электроды.

73. Поливать бетон допускается только после снятия напряжения в прогреваемых конструкциях.

74. Перед электропрогревом бетона, для лучшего контакта с проводами, выступающие концы электродов необходимо очистить от бетонной смеси. По окончании электропрогрева концы электродов, выступающие из бетона, надо срезать.

75. Работать на площадке, где производится электропрогрев бетона, не разрешается. Выполнять работы следует специальным монтерским инструментом с применением диэлектрических перчаток и галош. Инструменты должны иметь изолированные рукоятки.

76. Измерять температуру бетона следует в диэлектрических резиновых галошах и перчатках. При этом необходимо соблюдать крайнюю осторожность, не подходить вплотную к конструкции, а также не опираться на нее. Работы следует выполнять по возможности одной рукой, держа вторую за спиной или сбоку.

77. В конструкциях, прогреваемых при помощи термоопалубки, наружные поверхности опалубки и смоченные водой опилки приобретают повышенную токопроводимость, поэтому во время электропрогрева, когда включен ток, прикасаться к термоопалубке и опилкам запрещается.

78. Прикасаться к водопроводным трубам, кранам, колонкам и другим открытым частям водопроводных линий, находящимся при электропрогреве под напряжением, а также к вытекающей из них струе воды запрещается.

79. Проверять наличие напряжения на частях электроустановки рукой запрещается. Для этой цели следует применять токоискатели или контрольные лампы, имеющие на концах проводов наконечники.

80. Ходить или перевозить бетон в зоне электропрогрева, находящиеся под напряжением, разрешается только по специально устроенным ходам и подмостям.

81. При электропрогреве монолитных конструкций, бетонируемых по частям, незабетонированная арматура, связанная с прогреваемым участком, должна быть тщательно заземлена.

82. При работах на высоте, связанных с возведением железобетонных труб, элеваторов и тому подобных конструкций, включение напряжения для электропрогрева разрешается только после удаления людей из зоны прогрева.

83. Измерять температуру бетона в зоне прогрева следует при помощи дистанционных приборов или при выключенном напряжении.

84. Производить какие-либо работы внутри замкнутых железобетонных конструкций (трубопроводов, тоннелей и т.д.), находящихся под напряжением, запрещается. Эти работы можно выполнять только после отключения напряжения.

VI. Меры безопасности при обслуживании вибрационных площадок

85. Перед началом работы по изготовлению железобетонных изделий на виброплощадках, столах и на других вибрационных установках необходимо проверить:

а) исправность аварийных выключателей и в первую очередь выключателей, отключающих вибрационные установки;

б) работу сигнальных устройств;

в) исправность блокировки люка для входа (спуска) в траншею (приямок) виброплощадки;

г) наличие смазки в подшипниках дебалансов, так как при отсутствии ее возникает шум высоких тонов;

д) прочность крепления дебалансов к виброплощадке, неплохое крепление дебалансов, кроме возникновения шума может привести к отрыву его от площадки и выходу из строя всей вибромашины, а при некоторых обстоятельствах - и к несчастному случаю;

е) отсутствие людей в траншее (приямке) виброплощадки;

ж) надежность фиксации вибропогрузочного щита в верхнем положении;

з) исправность вибромашины пробным пуском ее вхолостую на непродолжительное время.

86. Для уменьшения действия шума на организм пользоваться специальными глушителями его - антифонами-заглушками, которые не пропускают шумы высоких тонов.

87. Начиная работу, следует надеть специальную обувь с виброгасящей подошвой, если она имеется на предприятии.

88. При отсутствии на формовочном агрегате механизмов по автоматическому разравниванию бетонной смеси следует пользоваться специальными скребками или разравнивателями с виброизолированными рукоятками.

Пользоваться для разравнивания смеси лопатами и другими инструментами с деревянными или металлическими рукоятками запрещается, так как при этом вибрация будет передаваться по рукоятке.

89. Во время работы на виброоборудовании не допускать наличия посторонних предметов на виброплощадке, виброците и форме, которые во время работы могут явиться дополнительными источниками шума.

90. Необходимо особенно следить за исправным состоянием формы, креплением на ней деталей и отдельных элементов.

Крепление клиньев, осей, шпинделей и другого крепежа при помощи цепочек, а также свободная затяжка форм, при которой шайбы находятся в незатянutom состоянии, не допускаются.

91. Для устранения вредного воздействия вибрации на организм работающих, разравнивание бетонной смеси и отделку верхней поверхности изделия необходимо выполнять только со специальных железобетонных пассивно-виброизолированных площадок.

92. Настилы-площадки не должны соединяться с работающей виброплощадкой, поэтому во время работы необходимо следить, чтобы бетонная смесь не попадала в промежутки между ними. В случае их заклинивания бетоном, арматурой или посторонними предметами необходимо очистить данные участки и в дальнейшем постоянно следить за чистотой.

93. При обслуживании виброплощадку, во избежание сдвига и дребезжания формы, необходимо прочно укрепить специальными прижимами (замками) или при помощи магнитных плит.

95. Распределять бетонную смесь вручную по форме разрешается только при выключении виброплощадки инструментом с виброизолированными рукоятками.

96. Необходимо следить, чтобы бетонная смесь, а также негабаритный заполнитель не попадали в механизм виброплощадки, что может привести к выходу ее из строя или к заклиниванию пассивно-виброизолированной площадки.

97. При уплотнении бетонной смеси при помощи виброплощадки становиться ногами или даже одной ногой на вибрируемую форму (площадку) не разрешается.

Запрещается находиться и производить какие-либо работы на сырой бетонной массе во время работы виброплощадки, а также поправлять (удерживать) монтажные петли, утоплять в массу бетона каркасы или концы арматуры и т. п.

98. Не допускается увеличивать вес вибропригрузочного щита установкой на него незакрепленного дополнительного груза, что может явиться дополнительным источником шума.

99. Во время виброуплотнения бетонной смеси становиться на вибропригрузочный щит запрещается.

100. Очищать вибропригрузочный щит или выполнять ремонтные работы разрешается только при выключенной вибрации.

101. При производстве ремонтных работ в прямках виброплощадок необходимо обесточить данное оборудование и на пульт управления вывесить плакат "НЕ ВКЛЮЧАТЬ - РАБОТАЮТ ЛЮДИ!".

102. О всех видах ремонтных работ, производимых с оборудованием, следует извещать машиниста виброплощадки.

VII. Оздоровительные мероприятия по предупреждению заболеваний рабочих виброболезнью

103. Явления вибрационной болезни, вызванные воздействием общей и местной вибрации при изготовлении железобетонных изделий, носят обратимый характер и поддаются лечению.

104. При первых же признаках вибрационной болезни рабочие должны быть переведены на другую работу, не связанную с вибрацией (сроком до 2 месяцев), а при ярко выраженных формах вибрационной болезни направлены на ВТЭК для установления группы инвалидности и дальнейшего трудоустройства вне контакта с вибрацией и шумом.

105. Предупредить заболевание виброболезнью можно различными способами:

- а) строго соблюдать вышеперечисленные требования эксплуатации вибрационного оборудования;
- б) устраивать десятиминутные перерывы после каждого часа работы с проведением комплекса гимнастических упражнений, что улучшает кровообращение и способствует отдыху для переутомленных групп мышц;
- в) не допускается находиться под воздействием вибрации более 50% своего рабочего времени;
- г) принимать в обеденный перерыв и после работы ультрафиолетовое облучение или гидропроцедуры (тепловые ванны, веерный душ);
- д) организовать соответствующий отдых и питание (пища должна быть богата витаминами, углеводами и белками).

ОСНОВНЫЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

1. При производстве строительно-монтажных работ пожарную безопасность на участке производства работ и на рабочих местах следует обеспечивать в соответствии с требованиями "Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ ППБ 01-03", утвержденных ГУГПС МВД России.

2. Лица, виновные в нарушении правил пожарной безопасности, несут уголовную, административную, дисциплинарную или иную ответственность в соответствии с действующим законодательством.

3. Ответственным за пожарную безопасность на строительном объекте назначается приказом лицо из числа ИТР организации, производящей работы.

4. Все рабочие, занятые на производстве, должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа и дополнительного обучения по предупреждению и тушению возможных пожаров.

5. На рабочих местах должны быть вывешены таблички с указанием номера телефона вызова пожарной охраны и схемы эвакуации людей в случае пожара.

6. На месте ведения работ должны быть установлены противопожарные посты, снабженные пожарными огнетушителями, ящиками с песком и щитами с инструментом, вывешены предупредительные плакаты. Весь инвентарь должен находиться в исправном состоянии.

7. На территории запрещается разведение костров, пользование открытым огнем и курение.

8. Курить разрешается только в местах, специально отведенных и оборудованных для этой цели.

9. Электросеть следует всегда держать в исправном состоянии. После работы необходимо выключить электрорубильники всех установок и рабочего освещения, оставляя только дежурное освещение и рабочее оборудование, участвующее в непрерывном цикле с дежурным электриком.

10. Участки работ, рабочие места и проходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с ГОСТ 12.1.046-85. Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия приборов на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

11. Рабочие места и подходы к ним требуется содержать в чистоте, своевременно очищая их от мусора.

12. Наружные пожарные лестницы и ограждение на крыше должны содержаться в исправном состоянии.

13. Запрещается загромождать проезды, проходы, подъезды к местам расположения пожарного инвентаря, воротам пожарной сигнализации.

14. Сети противопожарного водопровода должны находиться в исправном состоянии и обеспечивать требуемый по нормам расход воды на нужды пожаротушения. Проверка их работоспособности должна производиться не реже двух раз в год (весной и осенью).

15. Для отопления мобильных (инвентарных) зданий должны использоваться паровые и водяные калориферы и электронагреватели заводского изготовления.

16. Сушка одежды и обуви должна производиться в специально приспособленных для этой цели помещениях с центральным водяным отоплением либо с применением масляных обогревателей.

17. Запрещается сушить обтирочные и другие материалы на отопительных приборах. Промасленную спецодежду и ветошь, тару из-под легковоспламеняющихся веществ необходимо хранить в закрытых ящиках и удалять их по окончании работы.

18. Запрещается ставить на базе машины, имеющие течь топлива или масла, и с открытой горловиной топливного бака.

19. Запрещается хранить на стройплощадке запасы топлива и масел, а также тары из-под них вне топливно- и маслохранилищ.

20. Мыть детали машин и механизмов топливом разрешается только в специально предназначенных для этого помещениях.

21. Пролитые топливо и масло необходимо засыпать песком, который затем следует убрать.

22. Электросварочная установка на время работы должна быть заземлена.

23. Над переносными и передвижными электросварочными установками, используемыми на открытом воздухе, должны быть сооружены навесы из негорючих материалов для защиты от атмосферных осадков.

24. Рабочие и ИТР, занятые на производстве, обязаны:

- соблюдать на производстве требования пожарной безопасности, а также соблюдать и поддерживать противопожарный режим
- выполнять меры предосторожности при пользовании опасными в пожарном отношении веществами, материалами, оборудованием
- в случае пожара сообщить о нем в пожарную охрану и принять меры к спасению.

6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Таблица 6.1
СНиП 3.03.01-87
Приложение 9
рекомендуемое

ВЫБОР НАИБОЛЕЕ ЭКОНОМИЧНОГО МЕТОДА ВЫДЕРЖИВАНИЯ БЕТОНА ПРИ ЗИМНЕМ БЕТОНИРОВАНИИ МОНОЛИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Вид конструкции	Минимальная температура в воздухе, °С, до	Способ бетонирования
Массивные бетонные и железобетонные фундаменты, блоки и плиты с модулем поверхности до 3	-15	Термос
	-25	Термос с применением ускорителей твердения бетона. Термос с применением противоморозных добавок*
Фундаменты под конструкции зданий и оборудование, массивные стены и т.п. с модулем поверхности 3-6	-15	Термос, в том числе с применением противоморозных* добавок и ускорителей твердения.
	-25	Обогрев в греющей опалубке. Предварительный разогрев бетонной смеси.
	-40	Обогрев в греющей опалубке. Периферийный электропрогрев
Колонны, балки, прогоны, элементы рамных конструкций, свайные ростверки, стены, перекрытия с модулем поверхности 6-10	-15	Термос с применением противоморозных добавок*, обогрев в греющей опалубке нагревательными проводами. Предварительный разогрев бетонной смеси, индукционный нагрев.
	-40	Обогрев в греющей опалубке, нагревательными проводами и термоактивными гибкими покрытиями (ТАГП) с применением противоморозных добавок
Полы, перегородки, плиты перекрытий, тонкостенные конструкции с модулем поверхности 10-20	-40	То же

* Противоморозные добавки, как правило, следует применять в комплексе с пластифицирующими.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

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

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

ГОСТ 12.1.013-78*. Строительство. Электробезопасность. Общие требования.

* В настоящее время действует СНиП 12-03-2001. - Примечание изготовителя базы данных.

ГОСТ 12.1.044-89. ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.

ГОСТ 12.2.003-91. ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.3.009-76. ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.3.033-84. ССБТ. Строительные машины. Общие требования безопасности при эксплуатации.

ППБ 01-03. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.