Проектно-конструкторский и технологический
институт промышленного строительства
ОАО ПКТИпромстрой

ПКТИ ПРОМСТРОЙ

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

НА ЭЛЕКТРООБОГРЕВ ЦЕМЕНТНОЙ СТЯЖКИ ПОД ПОЛЫ И КРОВЛЮ

41-03 ТК

gost.e-ecolog.ru

2003

Открытое акционерное общество

Проектно-конструкторский и технологический институт промышленного строительства ОАО ПКТИпромстрой

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор, к.т.н.

С.Ю. Едличка

«14» 03 2003 г.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

НА ЭЛЕКТРООБОГРЕВ ЦЕМЕНТНОЙ СТЯЖКИ ПОД ПОЛЫ И КРОВЛЮ

41-03 ТК

Главный инженер

А.В. Колобов

Начальник отдела

Б.И. Бычковский

2003

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Карта содержит организационно-технологические и технические решения по электрообогреву цементных стяжек при устройстве полов и производстве кровельных работ при отрицательных температурах воздуха, применение которых должно способствовать ускорению работ, снижению затрат труда и повышению качества кровельных покрытий и полов возводимых зданий и сооружений.

В технологической карте приведены область применения, организация и технология выполнения работ, требования к качеству и приемке работ, калькуляция затрат труда, график производства работ, потребность в материально-технических ресурсах, решения по безопасности и охране труда и технико-экономические показатели.

Исходные данные и конструктивные решения, применительно к которым разработана карта, приняты с учетом требований СНиП, а также условий и особенностей, характерных для строительства в г. Москве.

Технологическая карта предназначена для инженерно-технических работников строительных и проектных организаций, а также производителей работ, мастеров и бригадиров, связанных с производством кровельных работ и устройством полов при отрицательных температурах воздуха.

В корректировке технологической карты участвовали сотрудники ОАО ПКТИпромстрой:

- Громова Ю.А. – компьютерная обработка технологической карты;
- Савина О.А. – компьютерная графика;
- Черных В.В. – технологическое сопровождение;
- Холопов В.Н. – проверка технологической карты;
- Бычковский Б.И. – техническое руководство, корректура и нормоконтроль;
- Колобов А.В. – общее техническое руководство разработкой технологических карт;
- к.т.н Едличка С.Ю. – общее руководство разработкой технологических карт.

Технологическая карта не заменяет ППР. (см. СНиП 3.01.01.- 85*)

СОДЕРЖАНИЕ

		стр.
1	Область применения	3
2	Организация и технология выполнения работ	5
3	Требования к качеству и приемке работ	17
4	Требования безопасности и охраны труда, экологической и пожарной безопасности	20
5	Потребности в материально-технических ресурсах	23
6	Технико-экономические показатели	25
7	Перечень использованной нормативно-технической литературы	31

Взам.инв. № | Подпись и дата | Инв № подл.

Изм.	К.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
Гл. техн.		Черных			12.03.03
Н.контр.		Бычковский			
Нач.отд		Бычковский			12.03.03
Пров.		Холопов			12.03.03
Инж.		Громова			12.03.03

41-03 ТК

Бетонные и железобетонные работы

Технологическая карта

Электрообогрев цементной стяжки под полы и кровлю

Стадия	Лист	Листов
р	2	31

ОАО ПКТИпромстрой г.Москва, отдел №4

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Область применения электрообогрева при устройстве стяжек под полы и кровлю при отрицательных температурах воздуха в зависимости от типов стяжек, регламентированных СНиП 2.03.13-88 «Полы» и СНиП II-26-76 «Кровли», включает цементно-песчаные стяжки (далее по тексту стяжки):

а) под полы (основания под покрытие пола) толщиной 20 мм при укладке по плитам перекрытия и 40 мм при укладке по тепло- или звукоизоляционному слою с использованием цементно-песчаного раствора марки 100-150;

б) под кровлю толщиной 15 мм при укладке по теплоизоляции из плитных утеплителей и утеплителя монолитной укладки и 25 мм при укладке по засыпным утеплителям с использованием цементно-песчаного раствора марки 50-100. В зависимости от толщины стяжки для ее электрообогрева могут применяться нагревательные провода или термоактивные гибкие покрытия (ТАГП).

1.2 Нагревательные провода применяются при электрообогреве стяжек толщиной 40 мм; при электрообогреве стяжек толщиной 15, 20 и 25 мм рекомендуется использовать ТАГПы.

1.3 Сущность электрообогрева нагревательными проводами и ТАГП заключается в передаче контактным путем выделенного ими тепла в монолитную конструкцию. Нагревательные провода закладываются непосредственно в массив монолитной конструкции, а ТАГП используется для внешнего обогрева конструкции.

1.4 В технологической карте приводятся:

– эскизы (схемы) электрообогревающих устройств;

– указания по подготовке конструкций к устройству стяжки и требования к готовности предшествующих работ и строительных конструкций:

– схемы организации рабочей зоны на время производства работ;

– методы и последовательность производства работ, установки и подключения электрообогревающих устройств и осуществления с их помощью обогрева стяжки;

– расчет длины проволочных нагревателей в зависимости от температуры наружного воздуха;

– профессиональный и численно-квалификационный состав рабочих;

– график выполнения работы и калькуляция трудовых затрат;

– указания по контролю качества и приемке работы;

– решения по безопасности и охране труда;

– потребность в необходимых материально-технических ресурсах, электротехническом оборудовании и эксплуатационных материалах;

– рекомендации по энергосбережению;

– технико-экономические показатели.

1.5 Технологической картой предусматривается электрообогрев стяжки под кровлю на участке размерами в плане 6×12 м, ограниченном по краям температурно-усадочными швами, и под полы на участке 12×12 м.

1.6 Расчет электрообогрева стяжки произведен с учетом:

— температуры наружного воздуха минус 20° С;

— принятой конструкции гидро- и теплоизоляции в виде полиэтиленовой пленки и минераловатных матов толщиной 50 мм (при укладке проводов непосредственно в основание стяжки);

— прочности цементной стяжки к моменту остывания до 0° С, - 30 % R_{28}.

1.7 Численно-квалификационный состав рабочих, график работы и калькуляция трудовых затрат, а также потребность в необходимых материально-технических ресурсах и технико-экономические показатели определены исходя из расчета электрообогрева стяжки размерами в плане 12×12 м нагревательными проводами типа ПНСВ и стяжки размерами 6×12 м с обогревом ТАГП.

В связи с применением разных способов обогрева в зависимости от толщины стяжки и условий производства работ организация и технология их выполнения и необходимые затраты труда и ресурсов в технологической карте приведены раздельно.

1.8 Обогрев монолитных конструкций нагревательными проводами может быть совмещен с другими способами интенсификации твердения бетона (раствора): предварительным электроразогревом смеси, использованием химических добавок – ускорителей твердения и др.

Применение противоморозных добавок, в состав которых входит мочевина, не допускается из-за разложения мочевины при температуре выше 40° С.

Применение поташа в качестве противоморозной добавки не разрешается вследствие того, что прогретые бетоны (растворы) с этой добавкой имеют значительный (более 30 %) недобор прочности, характеризуются пониженной морозостойкостью и водонепроницаемостью.

1.9 Привязка настоящей технологической карты к иным условиям производства кровельных работ и устройства полов при отрицательных температурах воздуха требует внесения изменений в график работ, калькуляцию трудовых затрат, потребность в материально-технических ресурсах и электрические параметры электрообогрева.

2 ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

2.1 Электрообогрев стяжек толщиной 40 мм под полы

2.1.1 Электрообогрев стяжек толщиной 40 мм под полы производится с использованием нагревательных проводов, укладываемых в основание стяжек.

2.1.2 До начала работ по устройству стяжки выполняют следующие подготовительные операции:

— очищают от мусора, снега и наледи основание перекрытия, тепло- или звукоизоляционный слой;

— на ровной площадке вблизи захватки устанавливают комплектную трансформаторную подстанцию КТП ТО-80/86;

— КТП ТО-80/86 подключают к питающей сети и опробывают ее на холостом ходу;

— заготавливают материалы для шаблонов и инвентарных шинопроводов;

— изготавливают инвентарные секции шинопроводов. схема которых показана на рисунке 1;

— устанавливают секции шинопроводов вдоль захватки в рабочей зоне, схема которых показана на рисунке 2;

— в зависимости от температуры наружного воздуха и диаметра нагревательного провода выбирают электрические параметры электрообогрева согласно таблице 1;

— изготавливают шаблоны – набивают на доски или брус гвозди с шагом 50 мм и устанавливают шаблоны в рабочее положение;

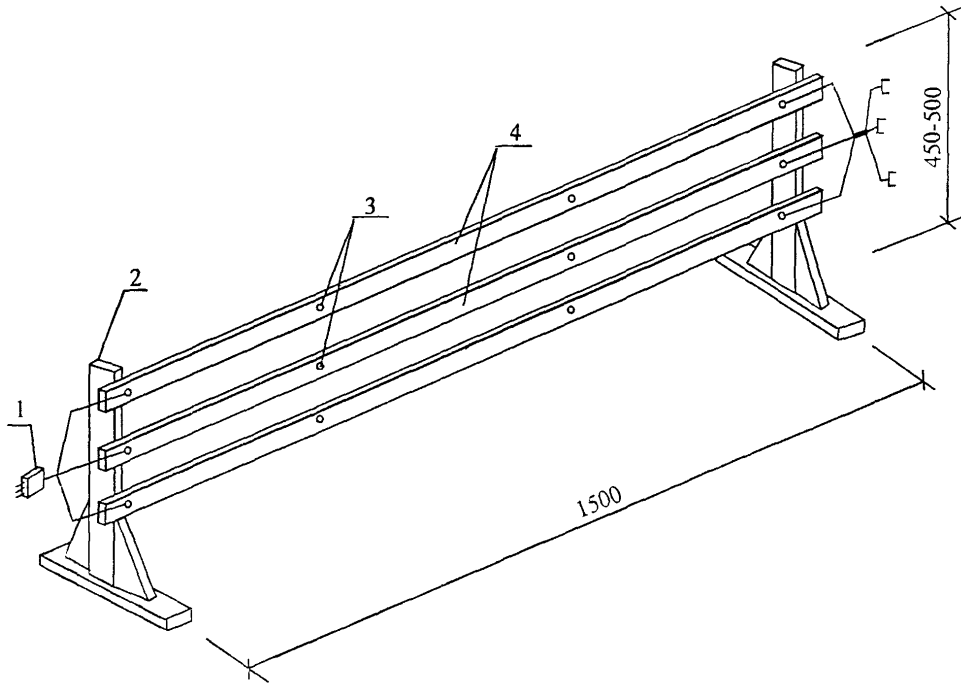
— на установленные шаблоны по гвоздям навивают нагревательный провод, схема которых показана на рисунках 3 и 4;

— проводом марки АПР подсоединяют нагревательные провода к секциям шинопровода;

— подсоединяют кабелем марки КРПТ 3×50 шинопровод к комплектной трансформаторной подстанции КТП ТО-80/86;

— устанавливают ограждение рабочей зоны и проводят сигнализацию и освещение согласно рисунку 2;

— обеспечивают рабочее звено необходимым инструментом, индивидуальными средствами защиты, проводят инструктаж.



1 – разъем; 2 – деревянная стойка; 3 – болты; 4 – токопроводы (полоса 3×40 мм)

Рисунок 1 – Инвентарная секция шинопроводов (крайняя секция)

2.1.3 Основными требованиями для обеспечения нормального обогрева с помощью нагревательных проводов, закладываемых в конструкцию, являются предотвращение механических повреждений изоляции при навивке и креплении проводов и укладке раствора, а также устранение возможности коротких замыканий. Поэтому устройство стяжки следует выполнять, соблюдая меры предосторожности, предотвращающие повреждение изоляции и обрывы нагревательных проводов, в частности, не допускается использование для уплотнения смеси штыкового и другого инвентаря с режущими кромками.

Укладку цементно-песчаного раствора в стяжку при отрицательных температурах производят с учетом следующих требований:

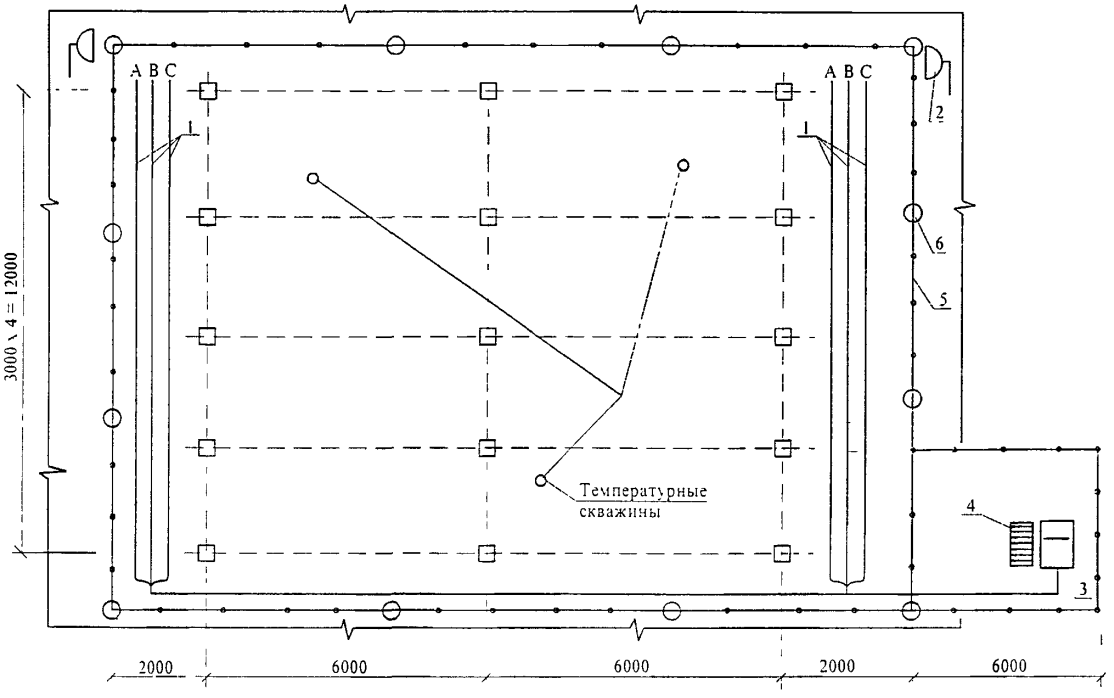
— снимать наледь с помощью пара или горячей воды не допускается;

— все выступающие закладные части и выпуски должны быть дополнительно утеплены;

— укладку раствора толщиной 40 мм следует вести непрерывно, без перевалок, средствами, обеспечивающими минимальное охлаждение его при подаче, по мере укладки стяжки устраиваются деревянные щиты (ходы);

— температура раствора, уложенного в стяжку, не должна быть ниже +5° С.

2.1.4 Сразу после выравнивания стяжки убирают шаблоны, верхние поверхности укрывают гидроизоляцией (полиэтиленовая пленка) и теплоизоляцией (минераловатные маты толщиной 50 мм).



1 – инвентарная трехфазная секция шинопроводов; 2 – прожектор;
3- трансформаторная подстанция КТП ТО-80/86; 4 – диэлектрический коврик;
5 – инвентарное ограждение рабочей зоны; 6 – сигнальная лампочка

Рисунок 2 – Организация рабочей зоны электрообогрева

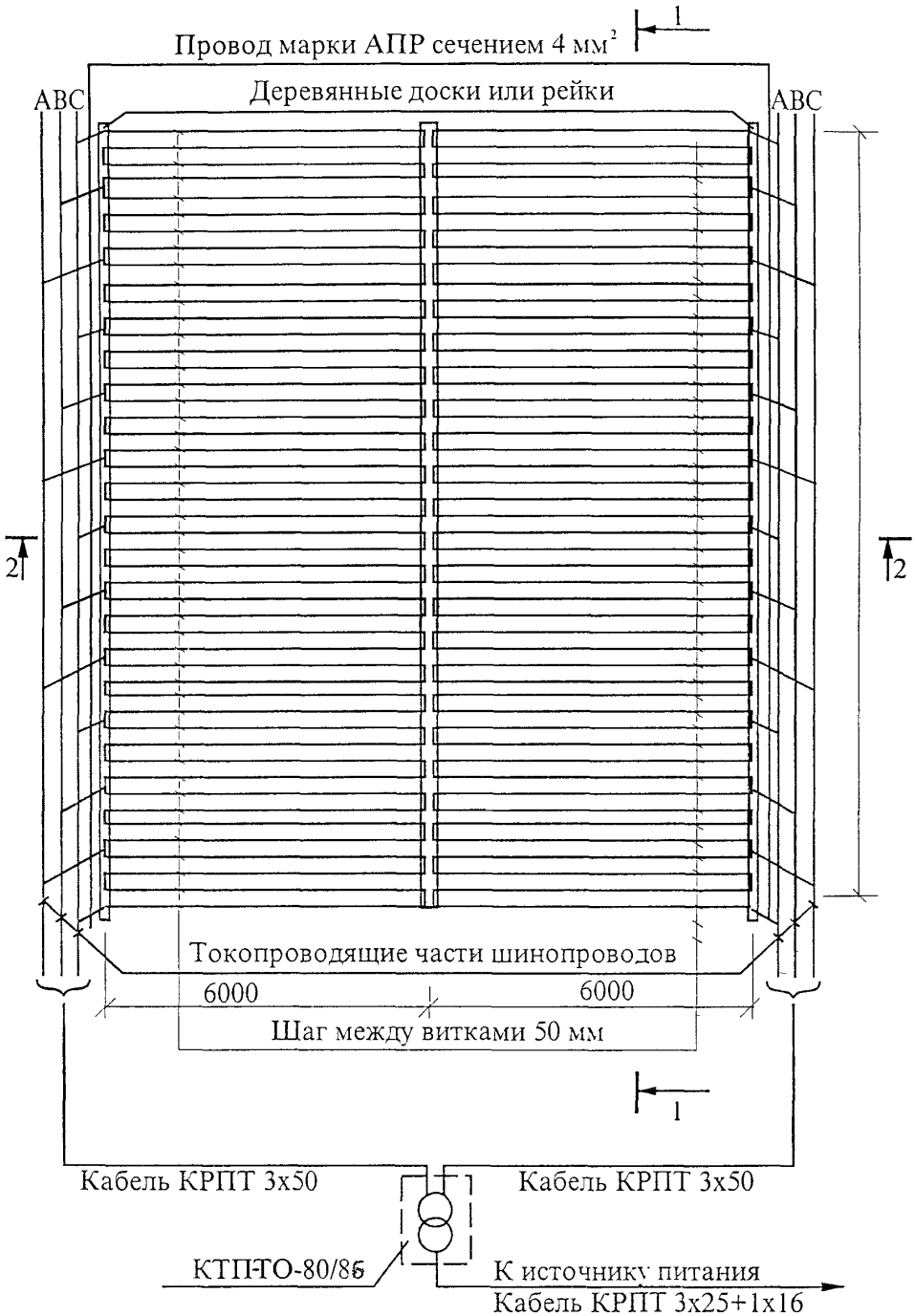


Рисунок 3 – Раскладка и подключение нагревательных проводов при электрообогреве цементной стяжки толщиной 40 мм

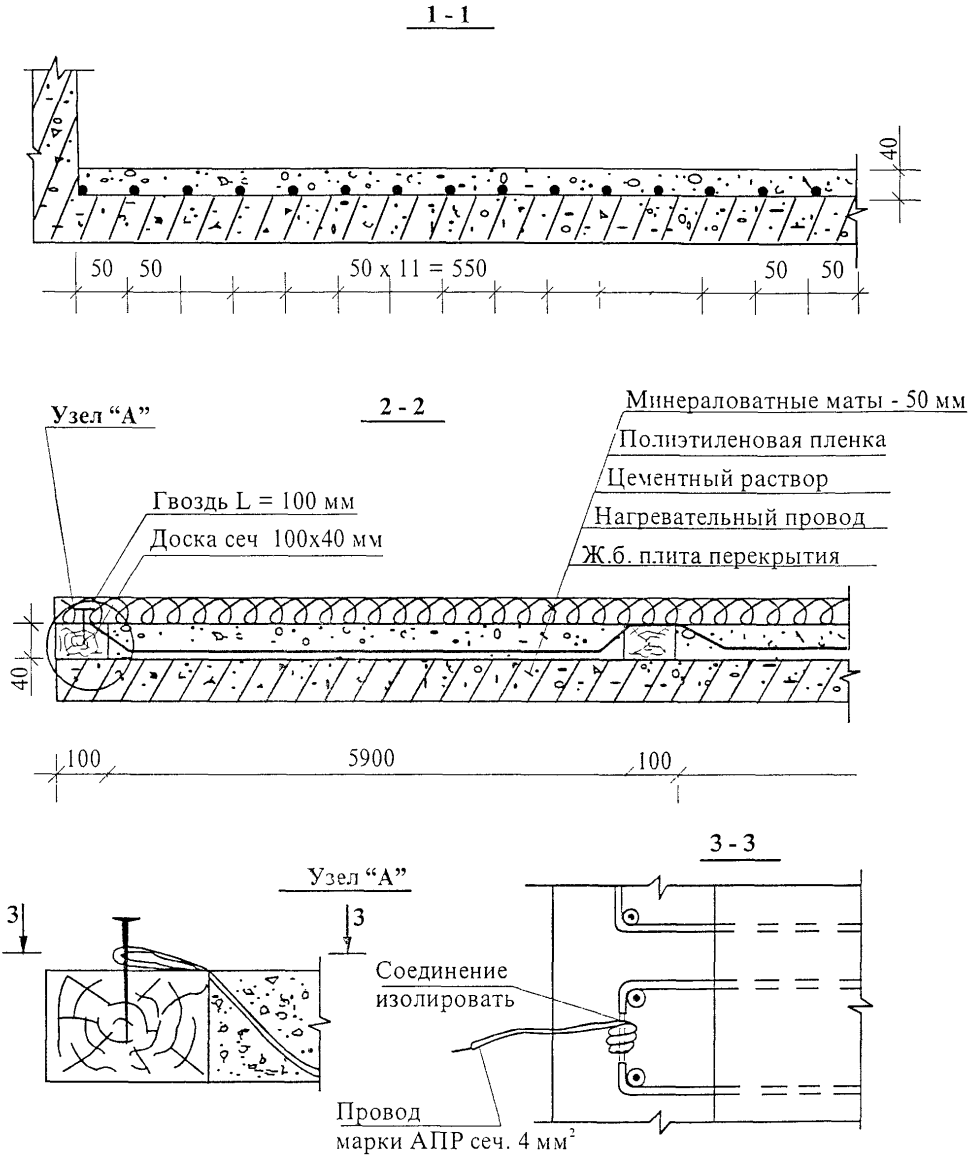


Рисунок 4 – Раскладка и подключение нагревательных проводов при электрообогреве цементной стяжки (сечения, разрезы и узлы)

2.1.5 Подают напряжение на нагревательные провода. Электрообогрев осуществляется на пониженном напряжении 55-95 В в соответствии с электрическими параметрами согласно таблице 1.

Таблица 1 – Электрические параметры для электрообогрева

Температура наружного воздуха, °С	Шаг раскладки нагревательного провода, мм	Диаметр нагревательного провода марки ПНСВ, мм^2	Электрическое напряжение, В	Длина отрезка нагревательного провода, мм	Удельная мощность обогрева, Вт/м^2
1	2	3	4	5	6
-5	200	1,1	55	27	100
			65	32	
			75	37	
			85	42	
			95	47	
		1,2	55	28	
			65	34	
			75	39	
			85	44	
			95	48	
		1,4	55	33	
			65	39	
			75	45	
			85	51	
			95	57	
-10	150	1,1	55	27	150
			65	32	
			75	37	
			85	42	
			95	47	
		1,2	55	28	
			65	34	
			75	39	
			85	44	
			95	48	
		1,4	55	33	
			65	39	
			75	45	
			85	51	
			95	57	
-15	100	1,1	55	27	200
			65	32	
			75	37	
			85	42	
			95	47	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
		1,2	55	28	
			65	34	
			75	39	
			85	44	
			95	48	
		1,4	55	33	
			65	39	
			75	45	
			85	51	
			95	57	
-20	50	1,1	55	27	400
			65	32	
			75	37	
			85	42	
			95	47	
		1,2	55	28	
			65	34	
			75	39	
			85	44	
			95	48	
		1,4	55	33	
			65	39	
			75	45	
			85	51	
			95	57	

2.1.6 Замеряют температуру раствора. Температура измеряется через каждые два часа до конца разогрева. Для замеров температуры устраивают скважины, устанавливаемые из расчета не менее одной скважины на 40 м^2 стяжки.

Скорость разогрева стяжки регулируют повышением или понижением напряжения на низкой стороне трансформатора в соответствии с температурным режимом, приведенным на рисунке 5 при скорости подъема температуры равной 9° С/час.

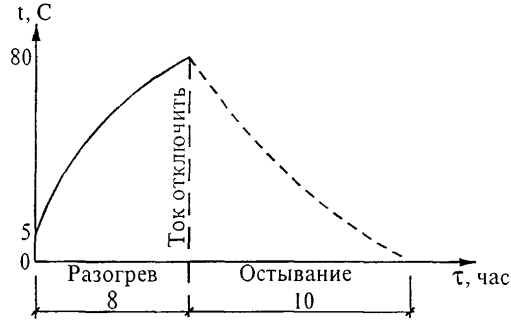


Рисунок 5 – График температурного режима

Не реже двух раз в смену, а в первые три часа с начала обогрева через каждый час измеряют напряжение в питающей цепи. Визуально проверяют отсутствие искрения в местах соединений проводов.

2.1.7 При изменении температуры наружного воздуха в процессе электрообогрева выше или ниже расчетной соответственно понижают или повышают напряжение в электрической сети.

2.1.8 Монтаж и эксплуатация электрооборудования должны осуществляться с учетом требований «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей».

2.1.9 Работы по укладке нагревательного провода в конструкции и электрообогрев цементной стяжки выполняет звено из 4-х человек, которые показаны в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение операций между исполнителями по электрообогреву нагревательными проводами

№ п/п	Состав звена по профессиям	Количество человек	Перечень работ
1	Электромонтажник V разряда	1	Подсоединения КТП ТО-80/86 к питающей сети, подсоединение нагревательных проводов
2	Электромонтажник III разряда	1	Расстановка шинопроводов, подсоединение нагревательных проводов
3	Бетонщик III разряда	2	Раскладка нагревательных проводов. Укрытие гидро-теплоизоляцией

2.1.10 Операции по укладке нагревательного провода и электрообогреву стяжки производят в следующей последовательности.

Бетонщики раскладывают нагревательный провод по шаблонам согласно схеме на рисунке 3.

Электромонтажник V разряда производит разделку концов жил кабеля, подсоединяет его к трансформаторной подстанции КТП ТО - 80/86. Электромонтажник III разряда расставляет инвентарные шинопроводы вдоль захватки и соединяет их между собой.

После подсоединения кабеля электромонтажник V разряда подсоединяет секции шинопровода к трансформаторной подстанции и производит ее заземление. Электромонтажник V разряда опробывает работу трансформаторной подстанции на холостом ходу.

После этого два электромонтажника подсоединяют нагревательные провода к секциям шинопровода. Бетонщики укрывают стяжку гидро- и теплоизоляцией.

После устройства стяжки и укрытия ее гидро- и теплоизоляцией подают напряжение на нагревательные провода.

Разборку системы электрообогрева производят в обратном порядке.

2.1.11 Гидроизоляция и теплоизоляция могут быть сняты не ранее того момента, когда температура раствора в наружных слоях достигает +5° С и не позже, чем слои остынут до 0° С.

2.2 Электрообогрев стяжки толщиной 15 – 25 мм под кровлю

2.2.1 Электрообогрев стяжки толщиной 15 – 25 мм под кровлю производят с использованием ТАГП для внешнего обогрева стяжки.

2.2.2 До начала работ по устройству стяжки выполняют следующие подготовительные операции:

— очищают от мусора, снега и наледи основание под стяжку;

— на ровной площадке вблизи захватки устанавливают комплектную трансформаторную подстанцию КТП ТО-80/86;

— КТП ТО-80/86 подключают к питающей сети и опробывают ее на холостом ходу,

— заготавливают доски или брус для инвентарных шинопроводов;

— изготавливают секции шинопроводов, схема которых показана на рисунке 1;

— устанавливают ограждение рабочей зоны и проводят сигнализацию и освещение согласно рисунку 2;

— обеспечивают рабочее звено необходимым инструментом, индивидуальными средствами защиты, проводят инструктаж.

2.2.3 Укладку раствора в стяжку при отрицательных температурах следует производить с учетом следующих требований:

— снимать наледь с помощью пара или горячей воды не допускается. Все выступающие закладные части и выпуски должны быть дополнительно утеплены;

— укладку раствора толщиной 15 – 25 мм следует вести непрерывно, без перевалок, средствами, обеспечивающими минимальное охлаждение его при подаче;

— температура раствора, уложенного в стяжку, не должна быть ниже +5° С.

2.2.4 Сразу после выравнивания стяжки укладывают ТАГП. Перед укладкой все термоактивные гибкие покрытия подвергают внешнему осмотру и инструментальной проверке.

2.2 5 Раскладывают ТАГП и подсоединяют их при помощи кабельных вводов к шинопроводам согласно рисунку 6.

2 2 6 Перед установкой ТАГП открытые поверхности укрывают пленкой (или битуминизированной бумагой), и по ней укладывают вплотную друг к другу ТАГП.

2.2.7 При раскладке ТАГП следует следить за качеством укрываемой поверхности, не допускать возможного повреждения ТАГП выступающей арматурой и закладными деталями.

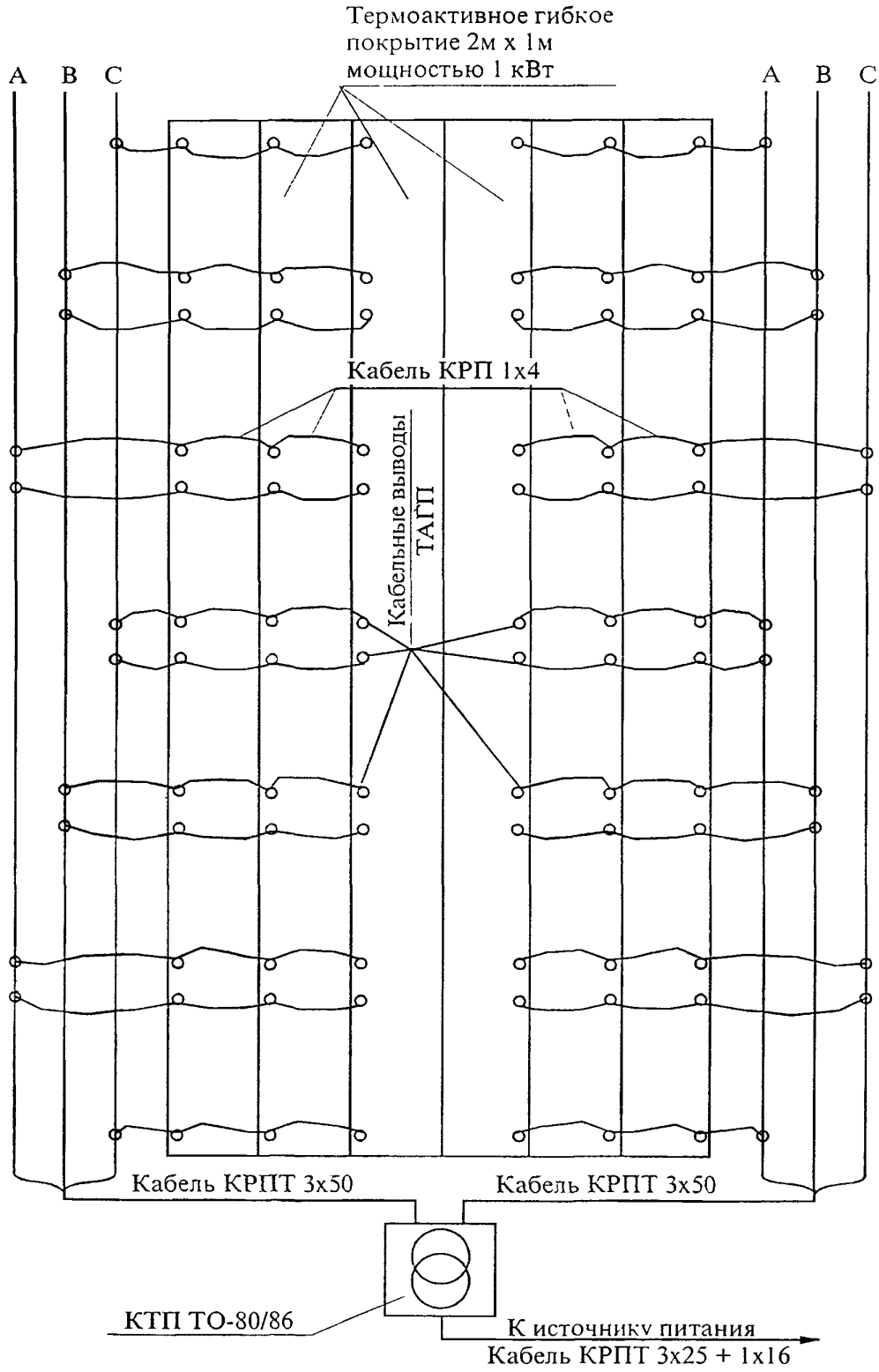


Рисунок 6 – Раскладка и подключение ТАГП при электрообогреве цементной стяжки толщиной 15 - 25 мм

2.2.8 Во избежание перегрева и загорания ТАГП запрещается нахлест активной частью одного покрытия на теплоизоляцию другого. Перекрытие одного покрытия другим следует производить только неактивной частью.

2.2.9 Части конструкций, не перекрытые ТАГП, следует утеплять минерало- или стекловатным одеялом с коэффициентом теплопроводности не менее 0,285 Вт/м^2 °С на длину не менее 1 м.

2.2.10 Подают напряжение на ТАГП. Электрообогрев осуществляется на пониженном напряжении 65 В. Работу греющих покрытий и электропитание проверяют путем наблюдения за сигнальными лампочками, включенными в цепь. и измерениями напряжения.

2.2.11 Замеряют температуру стяжки. Каждый комплект ТАГП, рассчитанный на подключение к одному понижающему трансформатору. должен иметь одно-два гибких покрытия с установленными в них датчиками температуры. Скорость разогрева цементной стяжки регулируют повышением или понижением напряжения на низкой стороне трансформатора. График температурного режима показан на рисунке 5.

Не реже двух раз в смену, а в первые три часа с начала обогрева через каждый час, измеряют силу тока и напряжение в питающей цепи. Визуально проверяют отсутствие искрения в местах соединений.

2.2.12 При изменении температуры наружного воздуха в процессе электрообогрева выше или ниже расчетной соответственно нужно понижать или повышать напряжение в электрической сети.

2.2.13 Монтаж и эксплуатация электрооборудования должны осуществляться с учетом требований «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей».

2.2.14 Работы по укладке ТАГП для электрообогрева цементной стяжки, распределение которых по исполнителям показаны в таблице 3, выполняет звено из 4-х человек.

Таблица 3 – Распределение операций между исполнителями по электрообогреву ТАГП

№ п/п	Состав звена по профессиям	Количество человек	Перечень работ
1	Электромонтажник V разряда	1	Подсоединения КТП ТО-80/86 к питающей сети, подсоединение ТАГП к шинопроводам
2	Электромонтажник III разряда	1	Расстановка шинопроводов, подсоединение ТАГП к шинопроводам
3	Бетонщик III разряда	2	Раскладка ТАГП

2.2.15 Операции по укладке ТАГП и электрообогреву стяжки производят в следующей последовательности.

Бетонщики по мере устройства стяжки укладывают деревянные щиты (ходы), ширина которых должна быть не менее 0,6 м при толщине досок 25 – 30 мм. По проложенным ходам подносят и раскладывают ТАГП. В случае необходимости открытые участки зазоров накрывают теплоизоляционными материалами.

Электромонтажник V разряда производит разделку концов жил кабеля, подсоединяет его к трансформаторной подстанции КТП ТО-80/86.

Электромонтажник III разряда расставляет инвентарные шинопроводы вдоль захватки, соединяет их между собой.

После соединения кабеля электромонтажник V разряда подсоединяет секции шинопровода к трансформаторной подстанции и производит ее заземление, опробует работу трансформаторной подстанции на холостом ходу.

Электромонтажники V разряда и III разряда подсоединяют ТАГП к секциям шинопровода.

После соединения всей схемы электромонтажник V разряда подает напряжение и проверяет систему электрообогрева на отсутствие короткого замыкания.

2.2.16 ТАГП могут быть сняты не ранее того момента, когда температура раствора в наружных слоях достигнет +5° С и не позже, чем слои остынут до 0° С.

2.2.17 В целях энергосбережения при производстве работ рекомендуется:

— при определении средств и продолжительности транспортирования раствора исключить возможность охлаждения его более величины, установленной техническим расчетом;

— применение растворов возможно более высокой относительной прочности при малой продолжительности прогрева;

— применение максимально допустимой температуры обогрева раствора с целью сокращения длительности активного прогрева за счет учета нарастания прочности при остывании;

— надежно производить теплоизоляцию поверхностей:

— соблюдать режим электротермообработки;

— применение химических добавок для сокращения продолжительности времени нагрева, улучшения электропроводности растворных смесей.

2.3 При производстве работ по электрообогреву цементной стяжки под полы и

кровлю следует руководствоваться правилами производства и приемки работ согласно:

— СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции»;

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

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

3 ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ

3.1 Контроль качества электрообогрева при устройстве цементно-песчаной стяжки при отрицательной температуре воздуха производят в соответствии с требованиями СНиП 3.01.01-85* «Организация строительного производства» и СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции».

3.2 Производственный контроль качества электрообогрева осуществляют прорабы и мастера строительных организаций.

3.3 Производственный контроль включает входной контроль электротехнического оборудования, эксплуатационных материалов, цементно-песчаной смеси и подготовленного под стяжку основания, операционный контроль отдельных производственных операций и приемочный контроль требуемого качества стяжки.

3.4 При входном контроле электротехнического оборудования, эксплуатационных материалов, цементно-песчаной смеси и подготовленного основания проверяют внешним осмотром их соответствие нормативным и проектным требованиям, а также наличие и содержание паспортов, сертификатов, актов на скрытые работы и других сопроводительных документов. По результатам входного контроля должен заполняться журнал входного учета и контроля качества получаемых деталей, материалов, конструкций и оборудования.

3.5 При операционном контроле проверяют соблюдение состава подготовительных операций, технологии наладки электрообогревающего оборудования и устройств, укладки раствора стяжки на основание в соответствии с требованиями рабочих чертежей, норм, правил и стандартов, процесс электрообогрева, температуру, силу тока и напряжение в соответствии с расчетными данными. Результаты операционного контроля фиксируются в журнале работ.

Основными документами при операционном контроле является настоящая технологическая карта на электрообогрев цементной стяжки под полы и кровлю, указанные в карте нормативные документы, перечни операций, контролируемых производителем ра-

бот (мастером), данные о составе, сроках и способах контроля, требуемые прочностные показатели стяжек в результате электрообогреве, изложенные в таблице 4.

3.6 При приемочном контроле проверяют прочностные и геометрические параметры стяжки в результате электрообогрева.

3.7 Скрытые работы подлежат освидетельствованию с составлением актов по установленной форме. Запрещается выполнение последующих работ при отсутствии актов освидетельствования предшествующих скрытых работ.

3.8 Контроль температуры обогреваемого раствора производят техническими термометрами или дистанционно с помощью термопар, устанавливаемых в скважину. Число точек измерения температуры устанавливают в среднем из расчета не менее одной точки на каждые 40 м^2 площади стяжки. Температуру раствора измеряют в процессе разогрева не реже чем через каждые 0,5 часа.

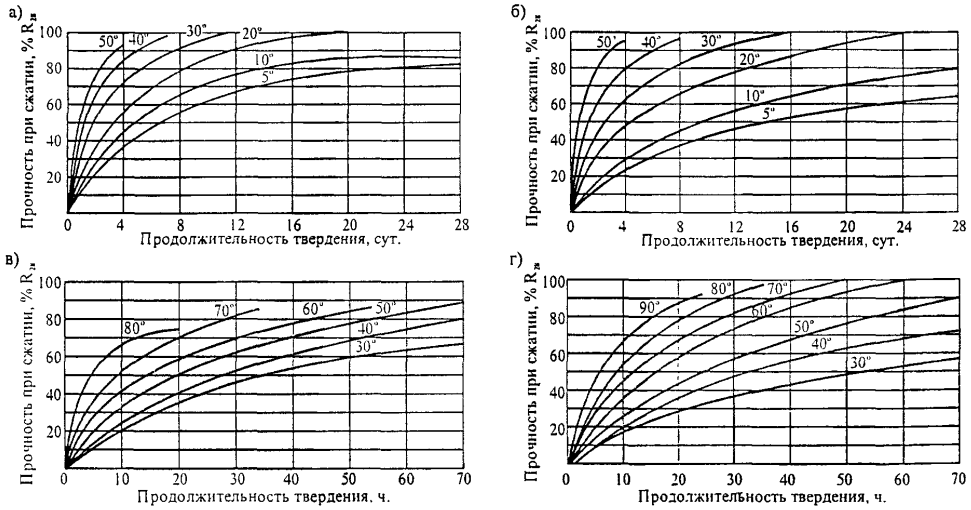
Таблица 4 – Состав и содержание производственного контроля

Кто контролирует	Прораб или мастер									
Операции, подлежащие контролю	Операции при входном контроле		Подготовительные операции			Устройство стяжки и электропрогрев				Операции при приемочном контроле
Состав контроля	Исправность необходимого количества нагревательных приборов	Проверка изоляции проводов и работоспособность коммутационной аппаратуры, трансформаторов и другого электрооборудования	Устройство защитного ограждения и световой сигнализации	Установка, монтаж электрооборудования и проводов	Очистка основания от снега и наледи	Укладка стяжки по готовому основанию	Контроль величины тока и напряжения питающей цепи	Контроль температуры раствора	Контроль прочности стяжки	Проверка соответствия готовой стяжки требованиям проекта
Методы контроля	Визуально-инструментальная проверка					Визуально и по приборам				Визуально, инструментально
Время контроля	До устройства стяжки					Во время устройства стяжки и электрообогрева				После электрообогрева
Кто привлекается к контролю	Энергетик строительной организации		Мастер, прораб			Электромонтажник, лаборатория				Мастер, прораб, лаборатория, технадзор

3.9 Скорость подъема температуры при тепловой обработке и скорость остывания раствора по окончании тепловой обработки стяжки не должны превышать соответственно 20° С и 10° С в час.

3.10 Требуемая прочность цементно-песчаного раствора в стяжке обеспечивается соблюдением заданного температурного режима, приведенного в п. 2.1.6.

Набор прочности бетона при различных температурах его выдерживания определяется по графикам, представленным на рисунке 7.



а, в – для бетона класса В25 на портландцементе активностью 400-500;
б, г – для бетона класса В25 на шлакопортландцементе активностью 300-400.

Рисунок 7 – Кривые набора прочности бетоном при различных температурах его выдерживания

3.11 Ниже приведен пример определения прочности бетона по графику.

Пример: Определить прочность бетона в конструкции с Мп=4 на портландцементе марки 400 при скорости подъема температуры 10° С в час, температуре изотермического прогрева 70° С, его продолжительности 12 ч и остывании со скоростью 5° С в час до конечной температуры 8° С.

Решение:

1 Определить величину относительной прочности за период подъема температуры

продолжительность подъема температуры $\frac{70-10}{10}=6$ часов

при средней температуре $\frac{70+10}{2}=40^{\circ}$ С

Для этого из точки «А» согласно рисунку 8 проводим перпендикуляр до пересече-

ния с кривой прочности при 40° С (точка «Б).

Величина прочности за время подъема температуры определяется проекцией точки «Б» на ось ординат (точка «В») и составляет 15 %.

Определяем прирост относительной прочности при изотермическом прогреве за 12 часов как проекцию участка (точки «Л» и «К») кривой прочности при 70° С (отрезок «ВЗ»), что составляет 46 % R_{28}.

Определяем прирост прочности бетона за 12 часов остывания по кривой прочности при 38° С как проекцию участка «ЖГ» на ось ординат. Отрезок «ЗИ» соответствует 9 % R_{28}.

За весь цикл термообработки бетон приобретает прочность 15+46+9=70 % R_{28}.

Для каждого конкретного состава бетона строительной лабораторией должен быть уточнен на опытных образцах-кубах оптимальный режим выдерживания.

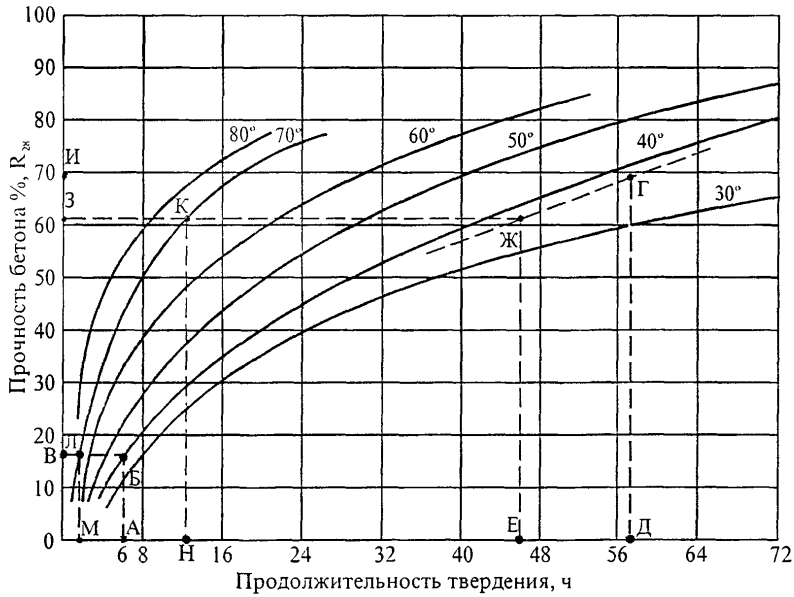


Рисунок 8 – Пример определения прочности бетона по графику

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ТРУДА, ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При эксплуатации нагревательных проводов, греющих элементов и силового питающего оборудования помимо общих требований правил безопасного производства работ согласно СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство» следует руководствоваться «Правилами технической эксплуатации

электроустановок потребителей».

4.2 Электробезопасность на строительной площадке участках производства работ и рабочих местах при электрообогреве стяжки под полы и кровлю необходимо обеспечивать в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001. Лица, занятые на этих работах, должны быть обучены безопасным способам ведения работ, а также уметь оказать первую доврачебную помощь при электротравме.

4.3 В строительно-монтажной организации должен быть инженерно-технический работник, ответственный за безопасную эксплуатацию электрохозяйства организации, имеющий квалификационную группу по технике безопасности не ниже IV.

4.4 При устройстве электрических сетей необходимо предусматривать возможность отключения всех электроустановок в пределах отдельных участков и объектов производства работ.

4.5 Работы, связанные с присоединением (отсоединением) проводов, должны выполняться электриками, имеющими соответствующую квалификационную группу по технике безопасности, испытанные инструменты и средства индивидуальной защиты при наличии наряд-допуска.

4.6 В течение всего периода эксплуатации электроустановок для электрообогрева стяжки рабочая зона должна быть оборудована знаками безопасности по ГОСТ Р 12.4.026-2001.

4.7 Технический персонал, проводящий электрообогрев стяжки, должен пройти обучение и проверку знаний квалификационной комиссией по безопасности и охране труда с получением соответствующих удостоверений. Дежурные электромонтеры должны иметь квалификацию не ниже III группы.

4.8 Рабочие, занятые на электрообогреве стяжки, должны быть снабжены резиновыми сапогами или диэлектрическими галошами, а электромонтажники, кроме того, резиновыми перчатками. Подключение нагревательных проводов замеры температуры техническими термометрами производят при отключенном напряжении.

4.9 Зона, где производится электрообогрев стяжки, должна иметь защитное ограждение. На видном месте помещаются предупредительные плакаты инструкции по безопасности и охране труда, противопожарные средства. В ночное время ограждение рабочей зоны должно быть освещено, для чего на нем устанавливается световая сигнализация из красных лампочек, автоматически загорающихся при подаче напряжения в линию обогрева.

4.10 Все металлические части электрооборудования и арматуру следует надежно заземлить, присоединив к ним нулевой провод питающего кабеля. При использовании за-

щитного контура заземления перед включением напряжения необходимо проверить сопротивление контура, которое должно быть не более 4 Ом.

Около трансформаторов, рубильников и распределительных щитков устанавливают настилы, покрытые резиновыми ковриками.

4.11 Проверку сопротивления изоляции проводов с помощью мегомметра производит персонал, квалификационная группа которого по технике безопасности не ниже III, с последующим оформлением протокола.

Концы проводов должны быть заизолированы.

Участок электрообогрева стяжки должен постоянно находиться под надзором дежурного электрика.

4.12 Запрещается:

— доступ посторонних лиц в зону обогрева;

— хождение людей, размещение посторонних предметов на поверхности греющих элементов, находящихся под напряжением;

— перемещать гибкие плоские электронагревательные покрытия за кабельные отводы;

— укладывать гибкие плоские электронагревательные покрытия на неподготовленную поверхность, имеющую штыри или режущие кромки;

— укладывать греющее покрытие с нахлестом одно на другое;

— подключать греющие покрытия и нагревательные провода в сеть с напряжением, превышающим рабочее для конкретного объекта;

— подключать в сеть находящиеся на воздухе нагревательные провода, частично или полностью не забетонированные в конструкции, или с механическими повреждениями изоляции, а также ненадежно выполненными коммутационными соединениями;

— проводить работы по электрообогреву в сырую погоду, во время оттепели, без ограждения зоны электрообогрева;

— работать при обнаруженной неисправности электропроводки;

— прокладывать провода непосредственно по грунту;

— размещать легковоспламеняющиеся материалы вблизи установок для электрообогрева стяжки.

4.13 При производстве работ по электрообогреву цементной стяжки под полы и кровлю нагревательными проводами необходимо строго руководствоваться требованиями безопасности и охраны труда согласно:

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

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

— ПОТ РМ-016-2001 Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок;

— ППБ 01-93** Правила пожарной безопасности в Российской Федерации;

— СП 12-135-2002 Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда.

5 ПОТРЕБНОСТЬ В МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ

5.1 Потребность в машинах, механизмах, инвентаре, приспособлениях и материалах для работ по электрообогреву нагревательными проводами стяжки под полы и кровли определяется с учетом специфики выполняемых работ, назначения и технических характеристик средств механизации в соответствии с таблицами 5 и 6.

Таблица 5 – Ведомость потребности в машинах, механизмах, инвентаре и материалах при электрообогреве стяжки толщиной 40 мм под полы

№ п/п	Наименование	Тип, марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Количество	Техническая характеристика
1	2	3	4	5	6
1	Комплектная трансформаторная подстанция для обогрева стяжки	КТП ТО-80/86	шт.	1	Мощность, кВт 80 Макс. ток, А 490 Напряжение на стороне низкого напряжения, В 55, 65, 75, 85, 95
2	Нагревательный провод	ПНСВ-1,2 ТУ-16.К71-013-88	м	2928,0	Диаметр токонесущей жилы, мм 1,2
3	Инвентарные секции шинопроводов	–	шт.	16	Длина секции, м 1,5 Масса, кг 10
4	Пиломатериалы	–	$м^3$	0,14	
5	Гвозди	–	кг	1,5	Длина, мм 100
6	Кабель	КРПТ-3×25+1×16 КРПТ-3×50 АПР-4мм^2	м м м	25 25 144	
7	Диэлектрические коврик галоши перчатки	 ГОСТ 4997-68 – –	 шт. пар пар	 1 2 2	

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6
8	Инвентарное сетчатое ограждение	–	$м^2$	108	Высота, м 1,5
9	Противопожарный щит	–	шт.	1	С углекислотными огнетушителями
10	Прожектор	–	шт.	2	Мощность, Вт 1000
11	Изоляционная лента	–	кг	0,15	
12	Токоизмерительные клещи	Ц-91	шт.	1	
13	Ртутные термометры	–	шт.	3	Предел измерения t=40-100° С
14	Полиэтиленовая пленка	ТС 0,1×1400 ГОСТ 10354-82*	$м^2$	150	Толщина, мм δ=0,1 Ширина, м В=1,4
15	Минеральная вата	Марка 50 ГОСТ 9573-96	$м^2$	144	Толщина, мм 50

Таблица 6 – Ведомость потребности в машинах, механизмах, инвентаре и материалах при электрообогреве стяжки толщиной 15-25 мм под кровлю

№ п/п	Наименование	Тип, марка ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Количество	Техническая характеристика
1	2	3	4	5	6
1	Комплектная трансформаторная подстанция для обогрева стяжки	КТП ТО-80/86	шт.	1	Мощность, кВт 80 Макс. ток, А 490 Напряжение на стороне низкого напряжения, В 55, 65, 75, 85, 95
2	Инвентарные секции шинопроводов	–	шт.	16	Длина секции, м 1,5 Масса, кг 10
3	Кабель	КРПТ-3×25+1×16 КРПТ-3×50 КРПТ-1+4	м м м	25 25 162	
4	Диэлектрические коврик галоши перчатки	 ГОСТ 4997-68 – –	 шт. пар пар	 1 2 2	
5	Инвентарное сетчатое ограждение	–	$м^2$	96	Высота, м 1,5
6	Противопожарный щит	–	шт.	1	С углекислотными огнетушителями
7	Прожектор	–	шт.	2	Мощность, Вт 1000
8	Изоляционная лента	–	кг	0,15	
9	Токоизмерительные клещи	Ц-91	шт.	1	
10	Ртутные термометры	–	шт.	3	Предел измерения t=40-100° С
11	Полиэтиленовая пленка	ТС 0,1×1400 ГОСТ 10354-82*	$м^2$	150	Толщина, мм δ=0,1 Ширина, м В=1,4
12	Термоактивное гибкое покрытие ТАГП	–	$м^2$	72	Размер, м 1×2

6 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

6.1 В качестве единицы измерения для составления калькуляции затрат труда и разработки календарного плана производства работ при электрообогреве стяжки толщиной 40 мм под полы принимаем площадь 144 м^2 и стяжки толщиной 15-25 мм под кровлю принимаем площадь 72 м^2.

6.2 Затраты труда на электрообогрев нагревательными проводами подсчитаны по «Единым нормам и расценкам на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы», введенные в действие в 1987 г. и представленные в таблицах 7 и 8.

Таблица 7 - Калькуляция затрат труда на электрообогрев стяжки толщиной 40 мм под полы площадью 144 м^2, при шаге раскладки нагревательного провода 50 мм

Измеритель конечной продукции – 144 м^2

Обоснование (ЕНиР и др. нормы)	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Затраты труда	
				рабочих, чел.-ч.	машинистов, чел.-ч (работа машин, маш.-ч)	рабочих, чел.-ч.	машинистов, чел.-ч (работа машин, маш.-ч)
1	2	3	4	5	6	7	8
Е 23-6-2 № 35	Установка трансформаторной подстанции	шт.	1	2,5	–	2,5	–
Е 1-19 № 2	Переноска инвентарных секций шинопровода (при массе секций 10 кг)	т	0,16	1,2	–	0,19	–
Е 23-6-17 № 1в	Установка инвентарных секций шинопровода (при массе секций 10 кг)	100 м	0,96	31,0	–	29,76	–
Е 5-1-2	Установка сетчатого ограждения, плакатов по технике безопасности, сигнальных лампочек	м^2	72	0,1	–	7,2	–
Опытные данные ЦНИИОМТП	Раскладка нагревательного провода	100 м	29,28	0,55	–	16,1	–
Е 23-6-16 № 3	Подсоединение к сети трансформаторной подстанции и секций шинопроводов	100 концов	1,0	7,5	–	7,5	–
Е 23-6-16 № 3	Присоединение нагревательного провода к секциям шинопровода	100 концов	1,8	7,5	–	13,5	–
Е 23-4-14 табл.3 № 2	Проверка состояния изоляции кабеля мегомметром	1 кабель	3	0,24	–	0,72	–

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7	8
Е 8-1-13 № 2 аб	Подача цементного раствора	$м^3$	5,76	1,2	0,8 (0,8)	9,22	4,61 (4,61)
Е 19-43 № 1	Укладка цементной стяжки	100 $м^2$	1,44	13,3	–	19,15	–
Е 4-1-54 № 10	Укрытие стяжки минераловатными плитами и полиэтиленовой пленкой	100 $м^2$	1,44	0,21	–	0,3	–
Тарифно-квалификационный справочник	Электрообогрев цементной стяжки	час	8	1	–	8	–
Е 4-1-54 № 12	Снятие укрытия после прогрева стяжки	100 $м^2$	1,44	0,22	–	0,32	–
Е 23-6-16 № 3	Отсоединение трансформаторной подстанции шинопроводов	100 концов	2,2	3	–	6,6	–
Итого						**121,06**	**4,61 (4,61)**

Таблица 8 - Калькуляция затрат труда на электрообогрев стяжки толщиной 15-25 мм под кровлю площадью 72 $м^2$ с использованием ТАГП

Измеритель конечной продукции – 72 $м^2$

Обоснование (ЕНиР и др. нормы)	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Затраты труда	
				рабочих, чел.-ч.	машинистов, чел.-ч (работа машин, маш.-ч)	рабочих, чел.-ч.	машинистов, чел.-ч (работа машин, маш.-ч)
1	2	3	4	5	6	7	8
Е 23-6-2 № 35	Установка трансформаторной подстанции	шт.	1	2,5	–	2,5	–
Е 1-19 № 2	Переноска инвентарных секций шинопровода (при массе секций 10 кг)	т	0,16	1,2	–	0,19	–
Е 23-6-17 № 1в	Установка инвентарных секций шинопровода (при массе секций 10 кг)	100 м	0,96	31,0	–	29,76	–
Опытные данные ЦНИИОМТП Е 5-1-2	Установка сетчатого ограждения, плакатов по технике безопасности, сигнальных лампочек	$м^2$	64	0,1	–	6,4	–

Продолжение таблицы 8

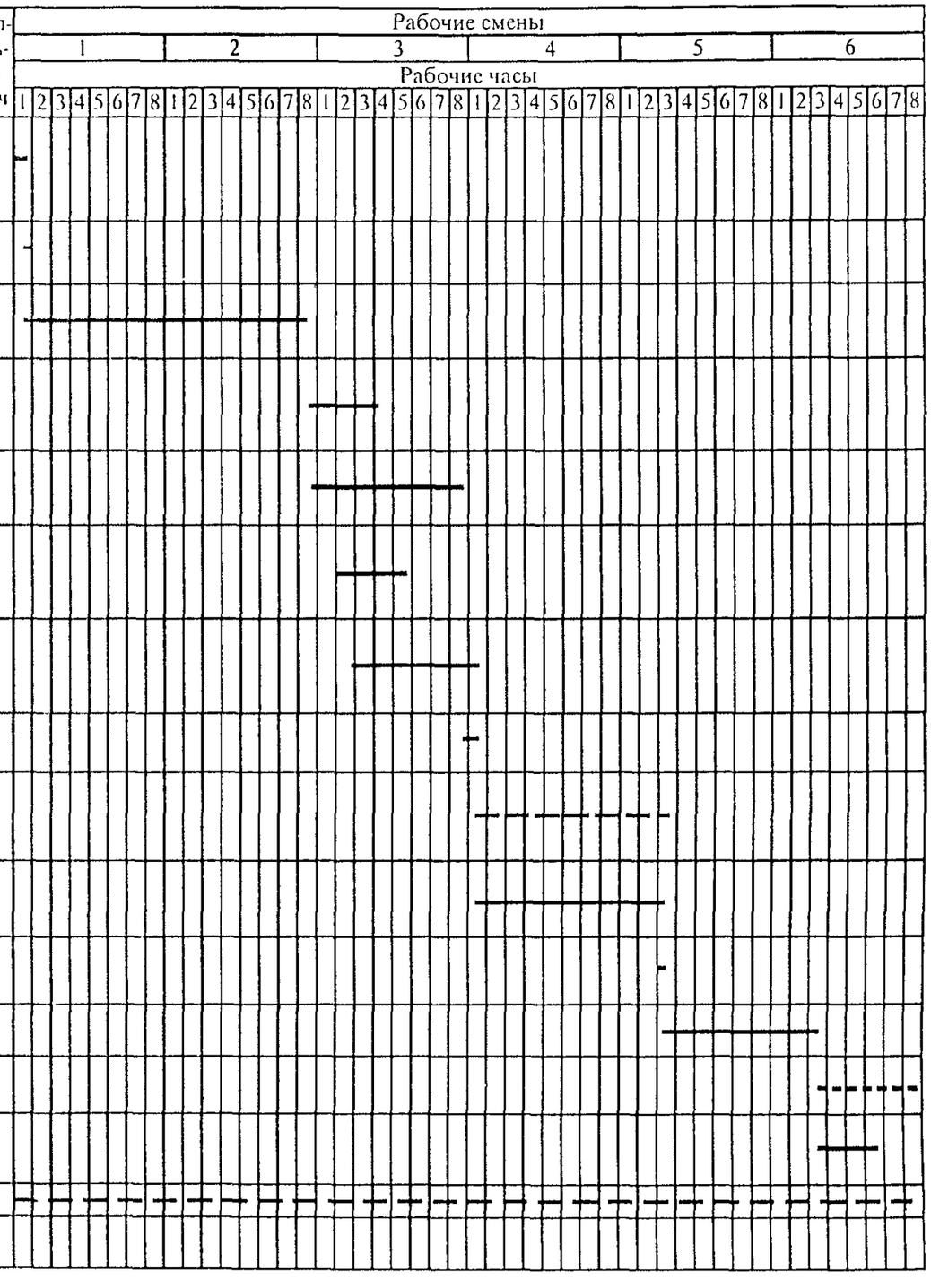
1	2	3	4	5	6	7	8
Е 4-1-54 № 10	Раскладки ТАГП	100 $м^2$	0,72	0,21	–	0,15	–
Е 23-6-16 № 3	Подсоединение к сети трансформаторной подстанции и секций шинопроводов	100 концов	1,0	7,5	–	7,5	–
Е 23-6-16 № 3	Присоединение ТАГП к секциям шинопровода	100 концов	0,96	7,5	–	7,2	–
Е 23-4-14 табл.3 № 2	Проверка состояния изоляции кабеля мегомметром	1 кабель	3	0,24	–	0,72	–
Е 8-1-13 № 2 аб	Подача цементного раствора	$м^3$	2,88	1,6	0,8 (0,8)	4,61	2,3 (2,3)
Е 19-43 № 1	Укладка цементной стяжки	100 $м^2$	0,72	13,5	–	9,72	–
Тарифно-квалификационный справочник	Электрообогрев цементной стяжки	час	8	1	–	8	–
9Е 4-1-54 № 12	Снятие ТАГП	100 $м^2$	0,72	0,22	–	0,16	–
Е 23-6-16 № 3	Отсоединение трансформаторной подстанции шинопроводов, ТАГП	100 концов	1,96	3	–	5,88	–
Итого						**82,79**	**2,3 (2,3)**

6.3 Продолжительность работы по электрообогреву нагревательными проводами определяется календарным планом производства работ согласно таблицам 9 и 10.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №

Таблица 9 – График производства работ при электрообогреве стяжки толщиной 40 мм под полы

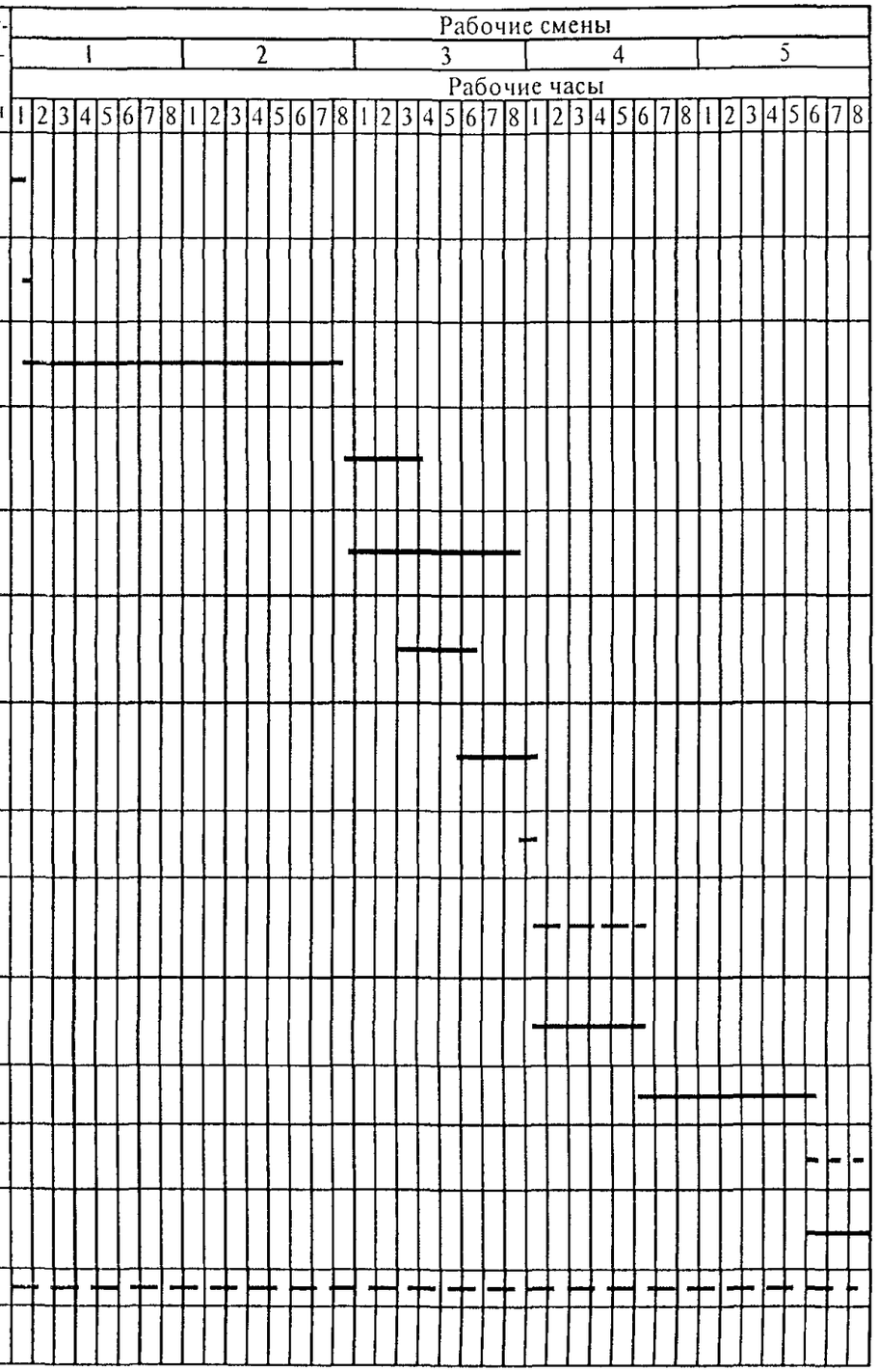
№ п/п	Наименование процесса	Ед. изм	Объем работ	Затраты труда: рабочих, чел.-ч	Затраты труда: машинистов чел.-ч	Принятый состав звена	Продолжительность работ, ч
1	Установка трансформаторной подстанции	шт.	1	2,5	-	Эл монтажники 5р.-1 3р.-1 Бетонщики 3р.-2	0,63
2	Переноска инвентарных секций шинопровода	т	0,16	0,19	-	Разнорабочий 1р.-1	0,19
3	Установка инвентарных секций шинопровода	100м	0,96	29,76	-	Эл.монтажники 5р.-1 3р.-1	14,88
4	Установка сетчатого ограждения, плакатов, сигнальных лампочек	м²	72	7,2	-	Бетонщик 3р.-1 Эл монтажник 3р.-1	3,6
5	Раскладка нагревательного провода	100м	29,28	16,1	-	Бетонщик 3р.-1	8,05
6	Присоединение к сети трансформаторной подстанции и секций шинопроводов	100 концов	1,0	7,5	-	Эл.монтажник 5р.-1 3р.-1	3,75
7	Присоединение нагревательного провода к секциям шинопровода	100 концов	1,8	13,5	-	Эл.монтажник 5р.-1 3р.-1	6,75
8	Проверка состояния изоляции кабеля	1 кабель	3	0,72	-	Эл.монтажник 5р.-1	0,72
9	Подача цементного раствора	м³	5,76	9,22	4,61 (4,61)	Штукатур 2р.-2 Машинист 3р.-1	4,6
10	Укладка цементной стяжки	100 м²	1,44	19,15	-	Бетонщики 4р.-1 2р -1	9,58
11	Укрытие стяжки минераловатными плитами и полиэтиленовой пленкой	100 м²	1,44	0,3	-	Бетонщики 2р.-2	0,15
12	Электрообоогрев цементной стяжки	час	8	8	-	Эл.монтажник 3р-1	8
13	Снятие укрытия после прогрева стяжки	100 м²	1,44	0,32	-	Бетонщики 2р.-2	0,16
14	Отсоединение трансформаторной подстанции шинопровода	100 концов	2,2	6,6	-	Эл.монтажники 5р.-1 3р.-1	3,3
15	Неучтенные работы	%	10	11,18			
	Итого:			121,06	4,61 (4,61)		



Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №

Таблица 10 – График производства работ при электрообогреве стяжки толщиной 15-25 мм под кровлю

№ п/п	Наименование процесса	Ед изм	Объем работ	Затраты труда: рабочих, чел.-ч	Затраты труда: машинистов чел.-ч	Принятый состав звена	Продолжительность работ, ч
1	Установка трансформаторной подстанции	шт	1	2,5	-	Эл.монтажники 5р.-1 3р.-1 2р.-2	0,63
2	Переноска инвентарных секций шинопровода	т	0,16	0,19	-	Разнорабочий 1р.-1	0,19
3	Установка инвентарных секций шинопровода	100м	0,96	29,76	-	Эл.монтажники 5р.-1 3р.-1	14,88
4	Установка сетчатого ограждения, плакатов, сигнальных лампочек	м²	72	7,2	-	Бетонщик 3р.-1 Эл.монтажник 3р.-1	3,6
5	Раскладка ТАГП	100 м²	0,72	0,15	-	Эл.монтажник 3р.-2	8,05
6	Присоединение к сети трансформаторной подстанции и секций шинопроводов	100 концов	1,0	7,5	-	Эл.монтажник 5р.-1 3р.-1	3,75
7	Присоединение ТАГП к секциям шинопровода	100 концов	0,96	7,2	-	Эл.монтажник 5р.-1 3р.-1	3,6
8	Проверка состояния изоляции кабеля	1 кабель	3	0,72	-	Эл монтажник 4р.-1	0,72
9	Подача цементного раствора	м³	2,88	4,61	2,3 (2,3)	Штукатур 2р.-2 Машинист 3р.-1	2,3
10	Укладка цементной стяжки	100 м²	0,72	9,72	-	Бетонщики 4р.-1 2р -1	4,86
11	Электрообогрев цементной стяжки	час	8	8	-	Эл.монтажник 3р-1	8
12	Снятие ТАГП	100 м²	0,72	0,16	-	Бетонщики 2р.-2	0,08
13	Отсоединение трансформаторной подстанции шинопровода	100 концов	3	5,88	-	Эл.монтажники 5р.-1 3р.-1	2,94
14	Неучтенные работы	%	10	7,82			
	Итого:			82,8	2,3 (2,3)		



6.4 Технико-экономические показатели представлены в таблицах 11 и 12.

Таблица 11 – Технико-экономические показатели на электрообогрев стяжки толщиной 40 мм под полы

Наименование	Ед. изм.	На весь объем	На 100 м^2 стяжки
Объем работ	м^2	144	
Затраты труда	ч.час	121,06	84,07
Затраты машинного времени	маш.-ч.	4,61	–
Затраты электро-энергии	КВт/ч	464	322,2
Продолжительность работы	час	48	–

Таблица 12 – Технико-экономические показатели на электрообогрев стяжки толщиной 15-25 мм под кровлю

Наименование	Ед. изм.	На весь объем	На 100м^2 стяжки
Объем работ	м^2	72	
Затраты труда	ч.час	82,8	115,0
Затраты машинного времени	маш.-ч.	2,3	–
Затраты электро-энергии	КВт/ч	288	400
Продолжительность работы	час	40	–

7 ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗОВАННОЙ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1 СНиП 2.03.13-88 «Полы».

2 СНиП 3.01.01-85* «Организация строительного производства».

3 СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции».

4 СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».

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

6 СНиП II-26-76 «Кровли».

7 ГОСТ Р 12.4.026-2001 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная»

8 ПОТ РМ-016-2001 Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.

9 ППБ 01-93** Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.

10 СП 12-135-2002 Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда.

11 Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Госэнергонадзор, 2003 г.

12 Руководство по электротермообработке бетона. НИИЖБ, Москва, Стройиздат, 1974г.

13 Руководство по производству бетонных работ в зимних условиях, районах Дальнего Востока, Сибири и Крайнего Севера.

14 Рекомендации по электрообогреву монолитного бетона и железобетона нагревательными проводами. ЦНИИОМПТ Госстроя СССР, Москва, 1989 г.

15 Рекомендации по технологии возведения конструкций из монолитного бетона и железобетона, ОАО ПКТИпромстрой, М.

16 ЕНиР. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы.

– Сборник 1 Внутрипостроечные транспортные работы;

– Сборник 4 Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения;

– Сборник 5 Монтаж металлических конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения;

– Сборник 19 Устройство полов;

– Сборник 23 Электромонтажные работы.

gost.e-ecolog.ru