

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

МОНТАЖ "ТЕПЛОГО ПОЛА" С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИБКИХ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ПРОВОДОВ

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовая технологическая карта разработана на монтаж "теплого пола" с использованием гибких нагревательных проводов.

Общие сведения

Отапливаемые полы

В последнее время появился новый вид полов - отапливаемые, т.е. подогреваемые каким-либо теплоносителем.

Такие полы можно устраивать практически в любом помещении и с любым напольным покрытием, кроме паркетного. Обычно отапливаемые полы устраиваются в ванных комнатах, туалетах, помещениях бани и бассейна, в спальнях, детских комнатах и т.п.

При отапливаемых полах схема конвекционных потоков теплого воздуха в помещении принципиально отличается от традиционной схемы с радиаторным отоплением (рис.1).

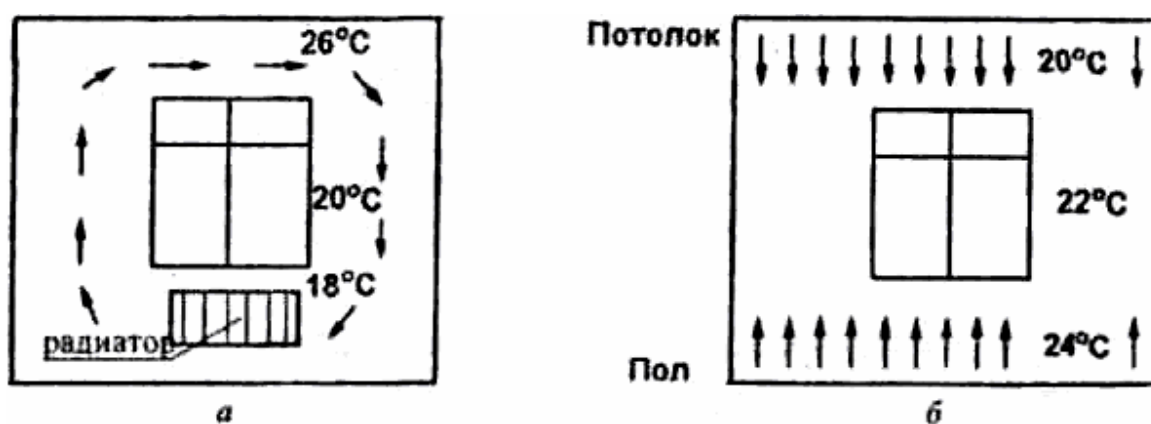


Рис.1. Схемы конвекционных потоков:

а - при радиаторном отоплении; б - при отапливаемых полах

Как видно из схем, при радиаторном отоплении теплый воздух от отопительных приборов сначала поднимается к потолку, а затем, постепенно охлаждаясь, опускается вниз к полу. С точки зрения конвекционных потоков это очень неэффективная схема, так как у пола, где нужно, чтобы было тепло, особенно там, где на пол наступают голыми ногами (например, в ванной комнате), температура воздуха составляет всего 18 °С, а у потолка, в зоне, практически бесполезной, температура доходит до 26 °С.

При отапливаемых полах получается идеальная схема конвекционных потоков. Внизу у пола наиболее комфортная температура 24 °С, а у потолка воздух охлаждается до 20 °С. Еще наш полководец А.Суворов

говорил: "Держи ноги в тепле, а голову в холоде".

Отапливаемые полы делятся на две системы:

- 1-я система- электрообогреваемые полы - кабельная система обогрева;
- 2-я система- водяные обогреваемые полы - от системы горячего водоснабжения или отопления.

При укладке отапливаемых полов площадь под стационарным оборудованием (например, унитаз, ванная и т.п.) в площадь отапливаемого пола не включается, т.е. под этим оборудованием нагревательные элементы не укладываются.

1-я система- кабельная электросистема обогрева пола - подключается к электросетям дома напряжением 220 В (рис.2).

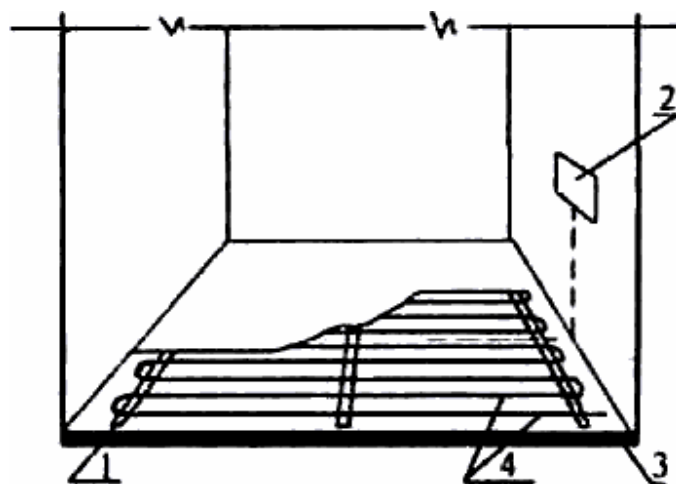


Рис.2. Схема укладки нагревательного кабеля:

1 - монтажные направляющие; 2 - терморегулятор; 3 - основание пола; 4 - нагревательный кабель

Ведущими лидерами по производству встроенных систем комфортного отопления считаются испанские, финские и датские фирмы.

Источником тепла является уложенный в пол нагревательный кабель, который, нагреваясь, отдает тепло поверхности пола, а пол, в свою очередь, равномерно излучает тепло по всей площади помещения снизу вверх.

Встроенный в зону нагревательного кабеля датчик передает сигнал на терморегулятор, выведенный для удобства пользования на стену. Терморегулятор позволяет задавать нужную температуру пола и автоматически ее поддерживать.

Терморегулятор - очень чуткий прибор, он поддерживает заданную температуру с учетом поступления любого теплоизлучения (от электроприборов, солнечного тепла, присутствия людей и т.п.).

В качестве тепло- и звукоизоляции используется пробковый лист, пенополистирол высокой плотности и фольга, если есть ограничения по толщине пола, то лучше использовать пробковый лист, так как он имеет

толщину всего 2 мм.

Пластификатор добавляется в бетон для того, чтобы исключить появление трещин в бетоне при нагревании - остывании электрокабеля.

Монтаж системы очень простой. Кабель укладывается зигзагообразно на специальные направляющие, входящие в комплект, и подключается к электрощиту дома (коттеджа).

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Размещение нагревательных элементов в конструкции теплого пола представлено на рис.3-4.

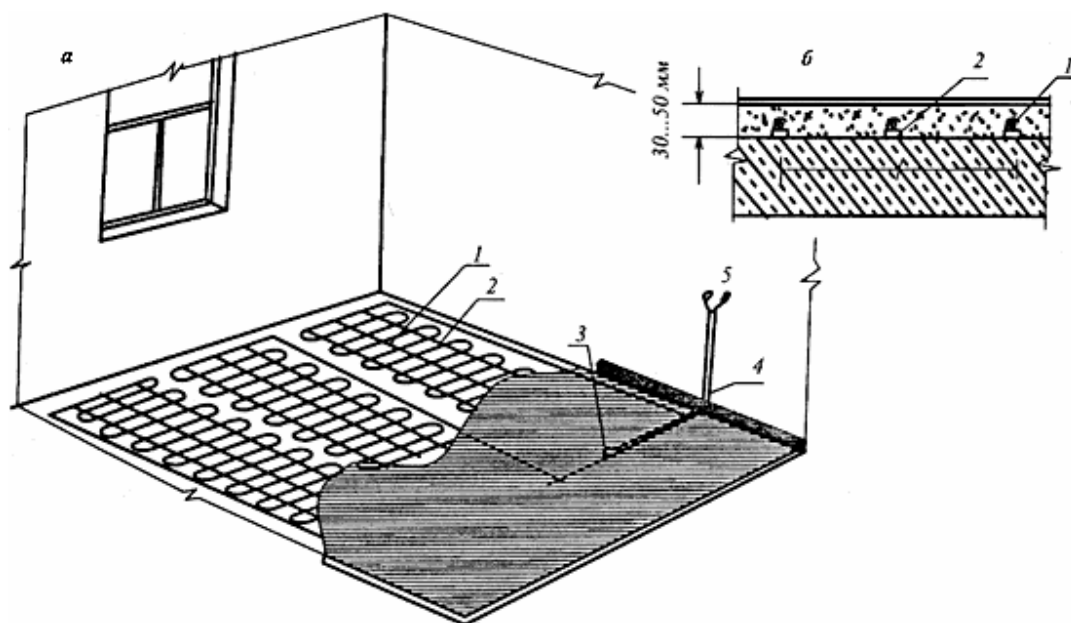


Рис.3. Греющие полы с использованием кабелей и греющих проводов:

а - общая схема размещения кабелей; б - конструкция греющего пола с покрытием из керамической плитки, линолеума, ковролина; 1 - греющий кабель; 2 - направляющие с фиксаторами; 3 - термодатчик; 4 - терморегулятор; 5 - подключение к сети

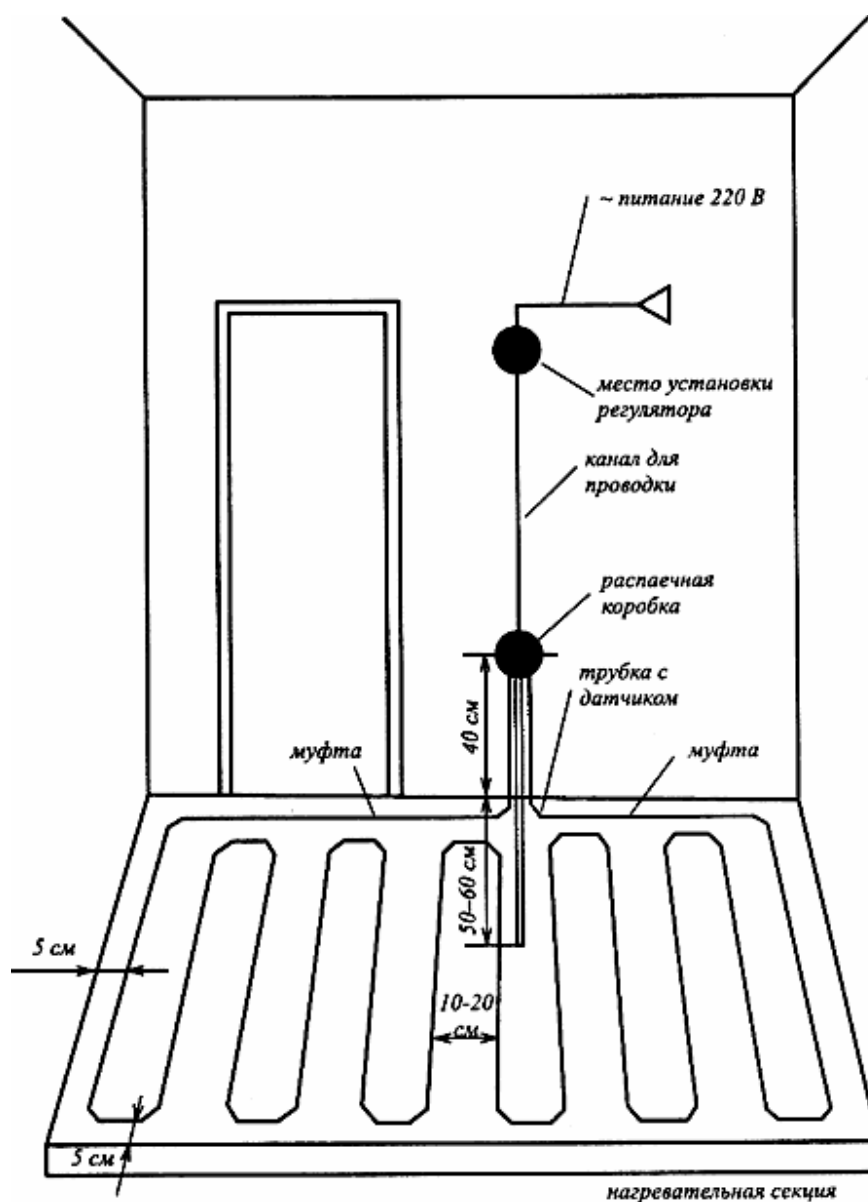


Рис.4. Схема устройства теплого пола

Укладка нагревательной секции и датчика температуры

Нагревательные секции укладывают на обогреваемую поверхность равномерно, с постоянным шагом. Датчик температуры устанавливают в пластмассовой трубке между нагревательным кабелем. Регулятор температуры располагают на стене в наиболее удобном месте. Монтажные концы от нагревательной секции и датчика подключают к терморегулятору. В случае укладки нескольких нагревательных секций подключение осуществляют через распаечную коробку, установленную под регулятором (см. рис.4). Установленная мощность нагревательных секций зависит от обогреваемой площади. Потребляемая мощность системы меньше установленной (до 70% зимой и до 10% в межсезонье).

Конструкция низкотемпературной отопительной панели ("теплого пола")

Основа данной системы обогрева (отопления) - теплоизолированная от ограждающих конструкций

низкотемпературная отопительная панель (рис.5), представляющая собой бетонную стяжку пола с залитым в нее нагревательным кабелем соответствующей мощности. Нагревом отопительной панели управляет термостат с датчиком температуры пола (для систем комфортного подогрева пола) или с датчиком температуры воздуха (для систем отопления). Наиболее распространенная схема укладки нагревательного кабеля показана на рис.4 и рис.6.

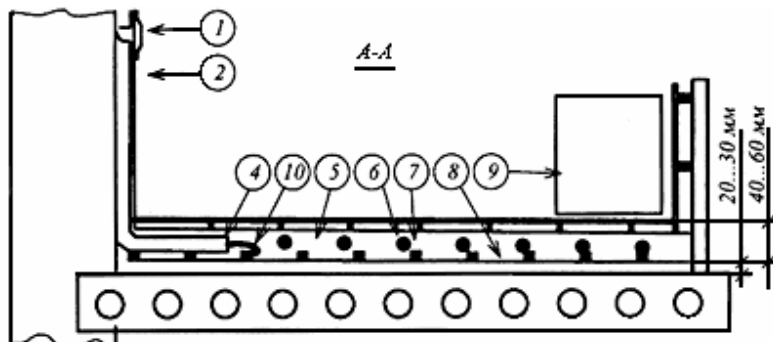


Рис.5. Устройство низкотемпературной отопительной панели

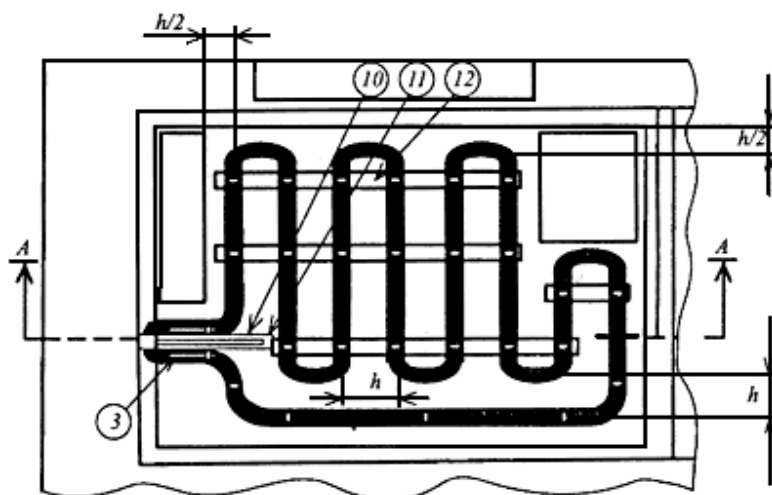


Рис.6. Схема укладки одножильного нагревательного кабеля

1 - термостат, 2 - "холодные" концы кабеля, 3 - "SPLICE", 4 - напольное покрытие, 5 - бетонная стяжка, 6 - греющая часть кабеля, 7 - армирующая сетка, 8 - теплоизоляция, 9 - стационарная мебель, 10 - датчик температуры пола, 11 - монтажная трубка, 12 - монтажная лента

3. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Кабельная система обогрева позволяет создать три варианта обогрева:

- комфортный подогрев пола (минимальный расход электроэнергии). Этот вариант подогрева пола может использоваться в сочетании с традиционным обогревом помещения - радиаторами;

- подогрев пола и воздуха;

- полный подогрев помещения.

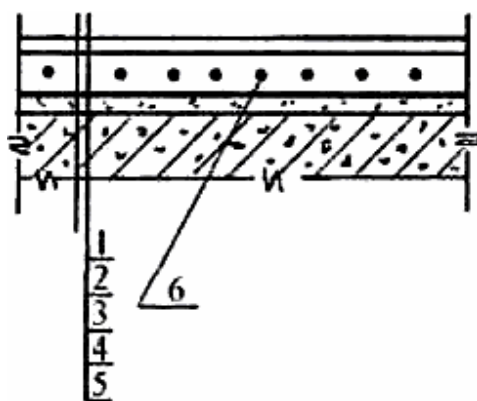


Рис.7. Примерный состав электрообогреваемых полов:

1 - напольное покрытие; 2 - слой бетона с пластификатором толщ. 30-40 мм; 3 - фольга - 1 слой; 4 - пробковый лист толщ. 2 мм; 5 - бетонное основание пола; 6 - электрокабель отопления

По степени защиты отапливаемый кабель разделяется для:

- помещений с нормальной влажностью;
- помещений с повышенной влажностью (ванные комнаты, туалеты, помещения бани и т.п.).

Достоинства кабельной системы обогрева:

- простота монтажа и подключения;
- точное поддержание установленной температуры воздуха помещений;
- не портит интерьер;
- снизу тепло, сверху прохладно;
- срок службы не меньше, чем у любой другой скрытой проводки. Нагревательный кабель прослужит столько, сколько будет существовать пол, в котором он уложен;
- система не требует никакого профилактического ремонта в течение всего срока эксплуатации;
- система - экономически чистая и безвредная для здоровья;
- безопасность (кабель нагревается не более чем на 40-50 °C);
- возможность регулировать температуру воздуха помещения простым поворотом ручки терморегулятора.

Надежность и безопасность кабельной системы обогрева пола должны быть подтверждены сертификатом соответствия России.

Для проведения работ по устройству кабельной электросистемы обогрева полов целесообразно

пригласить специализированную организацию, которая сможет выполнить весь комплекс необходимых услуг.

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Таблица 4.1

Среднетемпературные нагревательные провода

Характеристики	Марка		
	СНО 1х0,5	СНО 1х0,8	СНО 1х1,2
Максимальная рабочая температура, °С	200		
Наружный диаметр провода, мм	1,3	1,6	2,0
Мощность нагревательной секции, Вт	540	940	1520
Длина нагревательной секции, м	16,8	25,0	34,7
Удельная тепловая мощность, Вт/м	32	38	44
Материал изоляции (негорючий)	Пленка ПМФ		

Таблица 4.2

Установочные и термопарные провода

Характеристика	Марка		
	СУ-1	ВУ-1	ВТО-2х0,38
Максимальная рабочая температура, °С	До 200	До 350	До 550

Длительно допустимый ток, А	20	30	-
Наружный диаметр провода, мм	1,9	3,6	4x5
Материал изоляции (негорючий)	Пленка ПМФ	Стеклонить	Стеклонить

Таблица 4.3

Технические характеристики легких бетонов (растворов) для устройства монолитных "теплых" стяжек полов

Наименование	Класс бетона	Средняя плотность, кг/м^3	Теплопроводность, $\text{Вт/(м}\cdot\text{К)}$	Подвижность (осадка конуса), см
Аэрированные легкие бетоны	5-12,5	900-1200	0,27-0,30	12-14
Перлитобетон	5-7,5	1000-1300	0,28-0,32	10-12
Вермикулитобетон	5-7,5	1000-1300	0,28-0,32	8-10
Керамзитобетон	5-12,5	900-1300	0,3-0,35	8-10
Гипсобетон	3,5-5	1000-1300	0,3-0,32	-

5. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. При производстве работ следует руководствоваться действующими нормативными документами:

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

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

ГОСТ 12.3.002-75* "Процессы производственные. Общие требования безопасности";

РД 102-011-89. Охрана труда. Организационно-методические документы;

СНиП 2.03.13-88 "Полы";

СНиП 3.04.01-87 "Изоляционные и отделочные покрытия";

СНиП 23-02-2003 "Тепловая защита зданий";

СНиП 21-01-97* "Пожарная безопасность зданий и сооружений";

СНиП 23-03-2003 "Защита от шума. Нормы проектирования";

СНиП 2.03.11-85 "Защита от коррозии. Нормы проектирования";

СНиП 3.02.01-87 "Земляные сооружения, основания и фундаменты";

СНиП 31-05-2003 "Общественные здания административного назначения";

СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия" с изм. N 2;

НПБ 105-03 "Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности";

Приказ N 320 МЧС РФ от 8 июля 2002 г. "Об утверждении перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации в области пожарной безопасности".

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

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

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

5.4. Решения по технике безопасности должны учитываться и находить отражение в организационно-технологических картах и схемах на производство работ.

5.5. Сроки выполнения работ, их последовательность, потребность в трудовых ресурсах устанавливаются с учетом обеспечения безопасного ведения работ и времени на соблюдение мероприятий, обеспечивающих безопасное производство работ, чтобы любая из выполняемых операций не являлась источником производственной опасности для одновременно выполняемых или последующих работ.

5.6. При разработке методов и последовательности выполнения работ следует учитывать опасные зоны, возникающие в процессе работ. При необходимости выполнения работ в опасных зонах должны предусматриваться мероприятия по защите работающих.

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

5.8. Санитарно-бытовые помещения должны размещаться вне опасных зон. В вагончике для отдыха рабочих должны находиться и постоянно пополняться аптечка с медикаментами, носилки, фиксирующие шины и другие средства для оказания первой медицинской помощи. Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены питьевой водой.

5.9. Работа с механизмами, приспособлениями, инвентарем и инструментами должна вестись в соответствии с инструкциями по их эксплуатации.

5.10. При производстве работ запрещается:

- а) допускать к работе лиц моложе 18 лет;
- б) допускать к работе лиц, не прошедших медицинское освидетельствование, обучение по специальности и инструктаж по технике безопасности;
- в) приступать к работе с неисправными инструментами и механизмами.

5.11. Рабочие, выполняющие работы, обязаны знать:

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

5.12. Производственные и бытовые стоки, образующиеся на стройплощадке, должны очищаться и обезвреживаться согласно указаниям в Проекте организации строительства и Проекте производства работ.

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

- ознакомить рабочих с Рабочей технологической картой под роспись;
- следить за исправным состоянием инструментов, механизмов и приспособлений;
- разъяснить работникам их обязанности и последовательность выполнения операций.

6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Таблица 6.1

Примерный расчет теплотерь на основе материалов фирмы DE-VI

Материал и толщина стен	Теплотери с 1 м ² стены при наружной температуре - 26 °C, Вт	Мощность отопления дома, кВт	Примерные затраты на отопление за сезон, кВт·ч
Брус, 15 см	50	5,4	12000
Кирпич, 51 см	60	7	14400
Брус, 15 см, с утеплителем, 5 см	18	3,6	6200
Кирпич, 51 см, с утеплителем, 5 см	20	4,2	7000

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

СНиП 2.03.13-88 "Полы".

СНиП 3.04.01-87 "Изоляционные и отделочные покрытия".

СНиП 23-02-2003 "Тепловая защита зданий".

СНиП 2.10.03-84 "Животноводческие здания. Нормы проектирования".

СНиП 21-01-97* "Пожарная безопасность зданий и сооружений".

СНиП 23-03-2003 "Защита от шума. Нормы проектирования".

СНиП 2.03.11-85 "Защита от коррозии. Нормы проектирования".

СНиП 3.02.01-87 "Земляные сооружения, основания и фундаменты".

СНиП 31-05-2003 "Общественные здания административного назначения".

СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия" с изм. N 2.

НПБ 105-03 "Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и

пожарной опасности".

Приказ N 320 МЧС РФ от 8 июля 2002 г. "Об утверждении перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации в области пожарной безопасности".

СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции.

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

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

СНиП 12-01-2004 "Организация строительства".

СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий.

ГОСТ 9.303-84. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие правила к выбору.

СНиП 12-03-2001. Строительство. Электробезопасность. Общие требования.

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.

ГОСТ 8486-86. Пиломатериалы хвойных пород. Технические условия.

ГОСТ 9573-96. Плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем теплоизоляционные. Технические условия.

ГОСТ 24258-88. Средства подмащивания. Общие технические условия.

ГОСТ 30244-94. Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть.

ГОСТ 30402-96. Материалы строительные. Методы испытаний на воспламеняемость.

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

ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.

ГОСТ 12.2.013.0-91 ССБТ. Машины ручные электрические. Общие требования безопасности и методы испытаний.