

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

УСТРОЙСТВО СТОЛБЧАТОГО ДЕРЕВЯННОГО ФУНДАМЕНТА

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовая технологическая карта (ТТК) составлена на устройство столбчатого деревянного фундамента.

ТТК предназначена для ознакомления рабочих и инженерно-технических работников с правилами производства работ, а также с целью использования при разработке проектов производства работ, проектов организации строительства, другой организационно-технологической документации.

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Деревянные фундаменты относятся к многочисленной группе фундаментов, которые могут быть использованы при строительстве дома из дерева. Важным и ответственным этапом при проведении подготовительных строительных работ является грамотное и точное определение типа фундамента. Уровень долговечности и качества строящегося дома будет полностью зависеть от правильно подобранного для имеющейся почвы и хорошо возведенного фундамента (рис.1).



Рис.1. Деревянный фундамент

На индивидуальных участках, как правило, люди строят деревянные дома, имеющие огромные преимущества, в том числе такое достоинство, как экологическая безопасность. Фундамент из дерева может быть использован при строительстве деревянного дома, у которого показатель удельной массы на 1 м² площади находится ниже уровня нормативной.

Отличительная особенность свай-стоек (рис.2) от висячих свай заключается в том, что они опираются на прочную поверхность почвы или на поверхность горной породы. При этом важным моментом является величина глубинного показателя нахождения слоя прочности - эта глубина не должна превышать длину сваи. Если глубинный показатель велик, то при строительстве необходимо использовать висячие сваи.

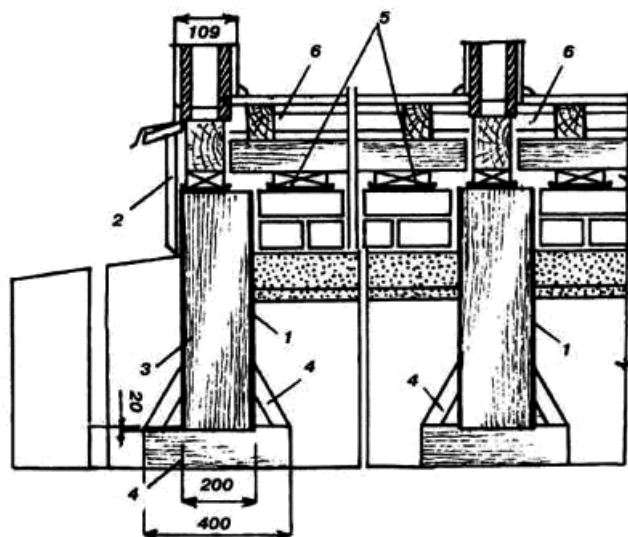


Рис.2. Деревянный столбчатый фундамент (размеры в мм):

- 1 - антисептированное покрытие; 2 - обшивка; 3 - деревянный стул; 4 - крестовина с подкосами; 5 - гидроизоляция; 6 - забирка

Использование свай из дерева допустимо и приемлемо для почвы, в котором уровень водного подземного потока высок. Поэтому перед тем как приступить к установке деревянных свай, необходимо провести тщательный анализ подземных вод, не забывая, что они могут находиться на различных уровнях. В процессе установки свай из дерева нужно сделать так, чтобы самая нижняя точка конструкции была расположена ниже самых низких слоев подземных вод.

Столбчатые деревянные фундаменты относятся к разновидности оснований из дерева. Его устройство основано на применении ступей, проходящих процесс установки в заранее созданные котлованы, имеющие место расположения, строго зависящее от почвы (рис.3).

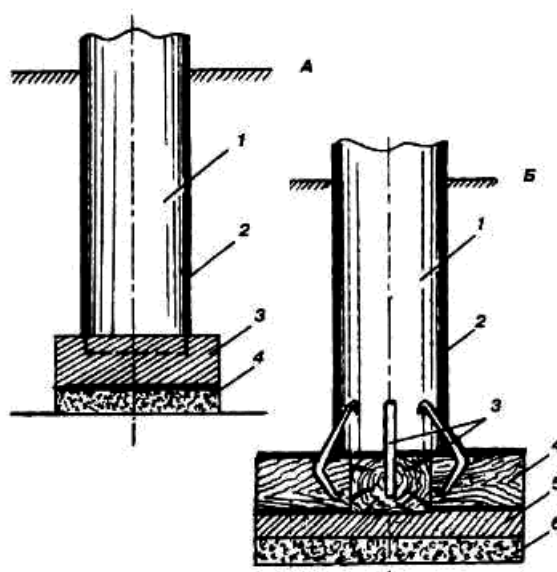


Рис.3. Деревянный столбчатый фундамент. Вариант А: 1 - столб из бревна; 2 - гидроизоляция; 3 - бетонная опора; 4 - песчаная подушка. Вариант Б: 1 - столб из бревна; 2 - гидроизоляция; 3 - скоба; 4 - деревянная крестовина; 5 - бетонная опора; 6 - песчаная подушка.

Для обеспечения долговечности строительных материалов, выполненных из дерева, для строительства фундамента используют древесину, обработанную с помощью специального раствора, или древесину,

прошедшую процесс обугливания, к примеру, такой породы, как дуб или сосна, потому что они имеют больший срок службы (рис.4). Не стоит забывать, что во время эксплуатации деревянного фундамента нужно тщательно контролировать его состояние и при необходимости проводить ремонтные работы, которые будут направлены на замену и корректировку элементов из древесины.



Рис.4. Фундамент из древесины, прошедшей процесс обугливания

Дерево является уникальным строительным материалом, который при использовании во время строительства фундаментов имеет ряд преимуществ и некоторые недостатки:

- Низкую стоимость относительно других видов фундаментов.
- Простую технологию монтажа.
- Дерево является природным теплоизолятором, поэтому построенное на нем здание не теряет тепло и не притягивает холод через фундамент.
- Такой фундамент имеет свойство упругой деформации - способность восстанавливаться после воздействия некоторого излишнего давления, тогда как другие виды строительных материалов при таком воздействии могут деформироваться или разрушиться.
- Главным недостатком свайных фундаментов является их недолговечность. Это особенно касается тех случаев, когда они возводятся в грунтах, в которых часто меняется уровень влажности.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ **Этапы строительства**

Возведение столбчатого деревянного фундамента состоит из нескольких этапов:

- Заготовка и обработка (обжиг или антисептирование) деревянных столбов;
- Разметка и расчистка участка;
- Выкапывание ям диаметром в 1,5 раза большим диаметра столба;
- Устройство песчаной подушки;
- Устройство гидроизоляции;

- Установка столбов (для увеличения несущей опорной площади стул можно установить на крестовину или бетонную плиту);
- Обратная засыпка;
- Выравнивание опор в горизонтальной плоскости;
- Гидроизоляция торцов.

Подготовка и антисептирование деревянных столбов

Чтобы столбчатый деревянный фундамент простоял как можно дольше, необходимо правильно подготовить и антисептировать, используемые для его возведения бревна.

Столбы-стулья желательно заготавливать с ноября по январь. Перед защитной обработкой их необходимо очистить от коры (ошкурить) и пометить верх и низ, в соответствии с тем как дерево росло.

Если необходимо увеличить срок службы фундамента из деревянных столбов в 2 раза, то перед его установкой обязательно надо антисептировать бревна, так как это поможет защитить их от биологического разрушения и появления плесени.

Существует несколько методов антисептирования:

- обжиг до угольной корки;
- химический способ.

Обжиг до угольной корки

Данный способ позволяет защитить древесину от контакта с грунтом и образования гнилостных процессов. Обжиг проводят при помощи паяльной лампы или на костре. Обжиганию подвергается вся часть деревянного стула, которая будет под землей плюс часть высотой 200-250 мм, которая будет над поверхностью земли. Перед началом процесса на столб необходимо нанести слой глины толщиной 10 мм. Обжигать бревно нужно очень аккуратно и медленно, при этом, постоянно наблюдая за тем, чтобы глубина обугливания (угольной корки) была не более 20 мм. После этого столб обрабатывают битумом или густой смолой.

Химический способ

Химический метод заключается в пропитке деревянных столбов перед их установкой специальными легкодоступными химикатами. Обрабатывается одним из следующих антисептических растворов:

- Водные растворы:

В емкость необходимо налить 5 л крутого кипятка, добавить 50 г борной кислоты, 950 г поваренной соли и все тщательно размешать до полного растворения. Данным самодельным раствором нужно 2-3 раза обработать поверхность деревянного столба-стула.

Глиняная паста однородной пластичной консистенции. Изготавливается она из предварительно просеянной жирной глины и воды.

Покупные водные растворы: хлористого цинка, железного купороса, кремнефтористого аммония или натрия, фтористого натрия и т.д.

- Маслянистые антисептики:

Сланцевое, каменноугольное, антраценовое, креозотовое масла. Являются наиболее эффективными и справляются со своей защитной функцией даже в условиях затопления водой.

Антисептические биндажи - специальные защитные обертывания, при которых поверхность деревянного столба покрывают силикатной или битумной суперобмазкой и оборачивают биндажом, сделанным из рубероида

или толя, которые предварительно тоже покрывают этой обмазкой.

Возведение столбчатого деревянного фундамента

Деревянные столбы-стулья необходимо устанавливать (рис.5):

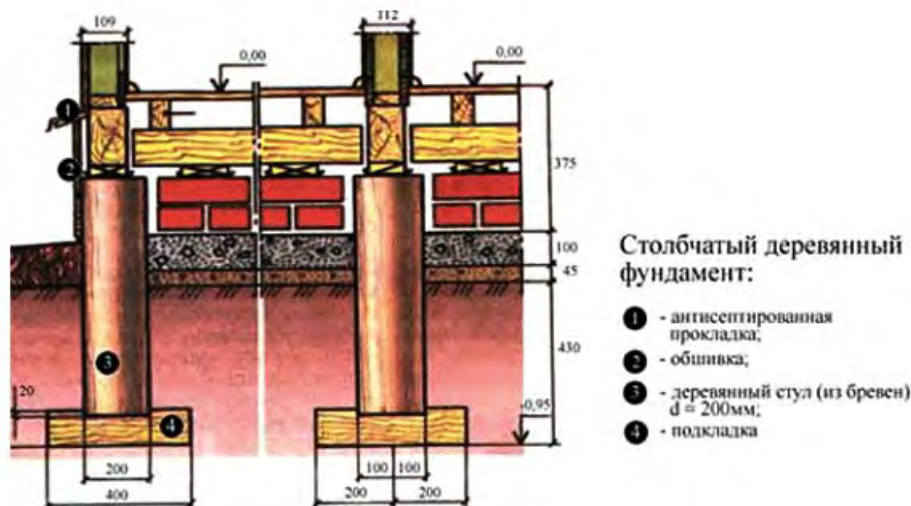


Рис.5. Фундамент на стульях

- во всех углах будущей постройки,
- в местах пересечения стен,
- по периметру здания на расстоянии от 1,5 до 2 метров друг от друга.

Строительство столбчатого фундамента из дерева производится по общепринятым правилам возведения столбчатых фундаментов, которые сводятся к необходимости закрепить опорные столбы в грунте строго в вертикальном положении, с заранее рассчитанным шагом и на определённой глубине. Данный вид фундамента лучше возводить из биологически стойких пород деревьев: сосны, кедра, лиственницы, дуба, которые предварительно необходимо антисептировать.

Этапы работ

Расчет длины и количества деревянных столбов

Глубина заложения деревянных опор определяется в зависимости от геологической структуры грунта и веса будущего сооружения. Чаще всего она составляет 500 мм для внутренних стен и от 750 до 1550 мм для наружных стен.

Длина деревянной опоры складывается из длины столба, который будет под землей (750-1550 мм), плюс длина столба над землей (не более 600 мм), плюс небольшой запас, который принимается во внимание при дальнейшем спиливании столбов по шнуру под общий уровень.

Расстояние между деревянными столбами вычисляется расчетным путем и не должно превышать 2 метров с учетом того, что они должны быть расположены в местах пересечения стен и во всех углах будущей постройки. Количество опор зависит от площади здания и веса строительных конструкций. При этом необходимо учитывать несущую способность грунта, а не самого фундамента. Так, например, если диаметр фундаментного столба составляет 250 мм, то опирается он в свою очередь на грунт площадью 500 мм. Если грунт обладает несущей способностью 2 кг/см² то тогда каждый столб сможет нести приблизительно 1 тонну веса конструкций дома. Поэтому если вы знаете расход строительных материалов, которые будете использовать для возведения здания,

то без особых усилий сможете рассчитать необходимое количество фундаментных столбов именно для вашего строения.

Копка ям

Для установки деревянных столбов необходимо выкопать ямы, диаметр которых должен быть не меньше 350 мм, т.е. в 1,5 раза превосходить диаметр самого столба. К примеру, если диаметр опоры 300 мм, то необходимо вырыть яму диаметром 450 мм. Копку ям можно произвести несколькими способами:

- Ручным - с помощью лопаты самостоятельно выкапываем ямы;
- Механизированным - с помощью нанятой специальной техники.

Устройство песчаной подушки

На дно вырытых ям укладывают песок толщиной 100-200 мм с обязательным трамбованием (рис.6).

Устройство гидроизоляции

Перед установкой деревянных опор в грунт, нужно провести защитную гидроизоляцию той части столба, которая будет под землей. Для этого ствол пропитывают маслянистыми растворами и обертывают несколькими слоями толя или рубероида, проклеивая их битумными мастиками. Данный чулок (бандаж) защищает поверхность деревянного столба от контакта с грунтом, что позволяет уменьшить вероятность его гниения и примерзания к грунту. При применении чулка воздействие сил морозного пучения на опору будет минимальным, так как, вспучиваясь, грунт будет скользить по бандажу не поднимая столбы фундамента (рис.6).

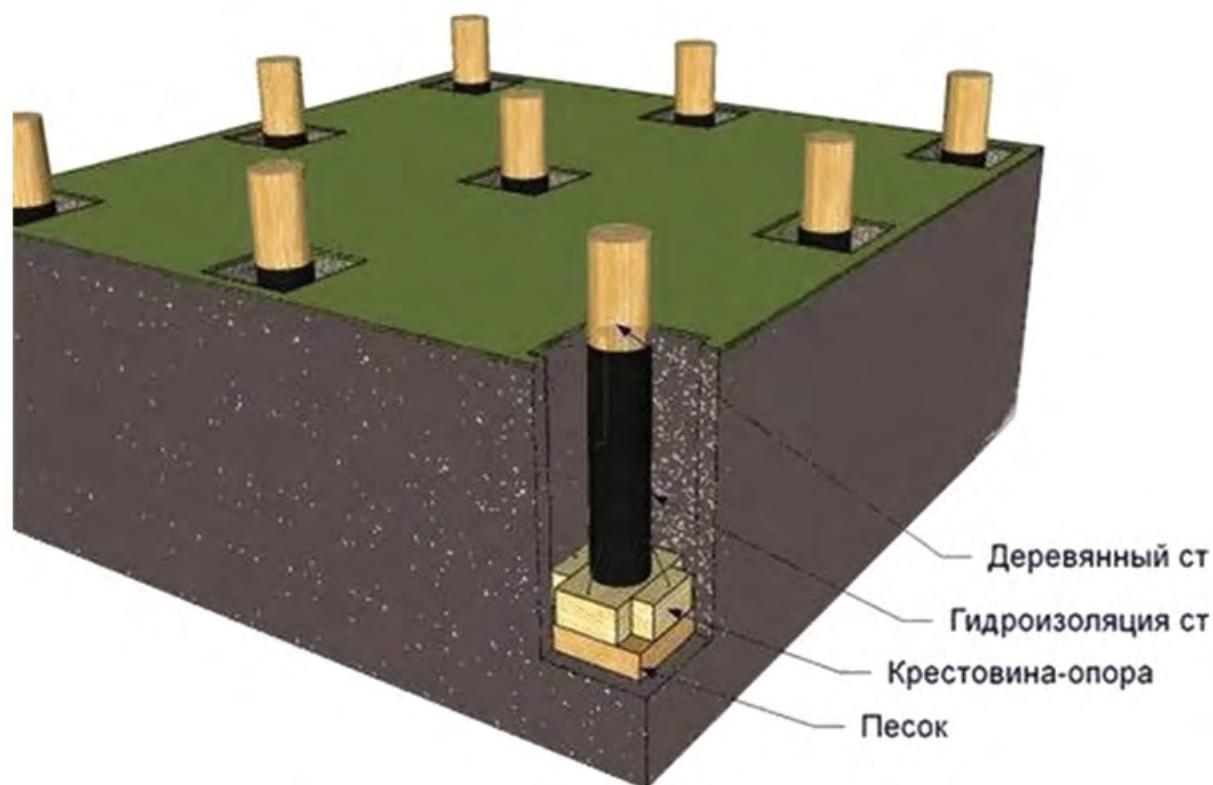


Рис.6. Деревянные столбы перед установкой обязательно надо покрыть слоем гидроизоляции

Установка деревянных столбов

Деревянные опоры устанавливают в вырытые ямы комлями вниз и выравнивают в вертикальном положении.

Установка бревен производится по уровню в строгом вертикальном положении. Деревянные столбы укладывают в вырытые котлованы вдоль стен, при этом необходимо, чтобы они были установлены точно по оси стены. Для этого, в первую очередь, во всех углах и местах пересечения стен размещают маячные столбы, в которые затем вбивают гвозди и туго натягивают причалку (проволока, капроновая нить, леска). Потом приступают к установке всех оставшихся промежуточных столбов, проверяя их вертикальное положение по отвесу, а горизонтальное - по шнуру-причалке.

Для наибольшей устойчивости и увеличения опорной несущей площади стула его нижнюю часть необходимо установить:

- на деревянную крестовину с подкосами (используют при не заглубленном фундаменте) (рис.6);
- на бетонную плиту ("пята") или постелистый камень (применяют при возведении заглубленного фундамента).

Крестовина (рис.6). Для изготовления деревянной крестовины берут 2 пластины длиной до 700 мм, которые скрепляют между собой крест-накрест. Чаще всего опорный стул соединяют с крестовиной несколькими металлическими скобами. Но для увеличения устойчивости закрепления в нижнем торце столба вырубает шип, а в верхнем бруске крестовины - гнездо. Достаточно простая конструкция крестовины позволяет не только повысить опорную несущую площадь деревянного стула, но и мешает силам морозного пучения поднимать фундаментные столбы из ям.

Бетонная плита. Для увеличения надежности заглубленного деревянного фундамента можно сделать подушку из монолитного бетона. Для этого на дно утрамбованной песчаной подушки заливают бетон толщиной 200 мм и пока он еще свежий в него погружают столб на глубину 100-110 мм. Благодаря такому способу устойчивость фундамента значительно увеличивается, так как после схватывания бетона происходит жесткая фиксация деревянного стула.

Обратная засыпка

Пространство между каждым деревянным столбом и краями вырытого котлована необходимо засыпать крупно фракционным материалом: песком, гравием, щебнем, битым кирпичом. Это поможет уменьшить вероятность возникновения гнилостных процессов и скопления влаги вокруг опор. Обратная засыпка производится слоями толщиной 150-200 мм с обязательной утрамбовкой. В случае экономии вы можете сначала засыпать 150-200 мм грунта, а оставшееся пространство между грунтом и столбом засыпать крупным гравием или щебнем.

Выравнивание столбов по горизонтали

После обратной засыпки и тщательной утрамбовки столбы выравнивают по высоте. Для этого по натянутому шнуру производят спиливание верхушек опор, так чтобы их торцы обязательно находились в одной горизонтальной плоскости.

Гидроизоляция торцов

После выравнивания столбов их торцы желательно гидроизолировать и антисептировать. Для этого на них укладывают различные гидроизоляционные материалы: специальные мембраны, рубероид, бересту (необходимо загнуть вниз).

Устройство перевязочного пояса

Для соединения фундамента с нижней обвязкой на торце каждого столба вырубается шип. Его поперечное сечение составляет 50 × 50 мм, а высота принимается равной высоте бруса нижней обвязки. Когда приступают к возведению стен, то на эти шипы устанавливают брусья стен (обвязки) или нижние бревна, в которых заранее делают специальные гнезда.

4. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ РАБОТ

Для закладки деревянного столбчатого фундамента используют древесину дуба или хвойных пород деревьев (сосны, лиственницы), так как она обладает высокой биологической стойкостью. Бревенчатые столбы из этих пород, после антисептической обработки могут без разрушения простоять в земле несколько десятилетий. Для строительства фундамента чаще всего используют нижнюю часть деревянного ствола, которая называется комель. Диаметр бревна должен быть не менее 200 мм. Глубина залегания данного фундамента:

- для внутренних стен не менее 500 мм;
- для наружных стен на 750-1550 мм.

Перед установкой столбы необходимо антисептировать, чтобы защитить их от гнилостных процессов и увеличить срок службы в 1,5-2 раза. Антисептической обработке подвергаются:

- нижний торец,
- вся часть столба, которая под землей,
- часть столба высотой 250 мм, которая находится выше уровня земли.

Основные требования при возведении деревянного фундамента:

- Фундамент должен опираться на твердый грунт.
- Глубина заложения должна быть не менее 1,2 м.
- Заглубление ниже зоны промерзания должно быть более 0,5 м.

5. ПОТРЕБНОСТЬ В МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ

Необходимые инструменты и материалы:

- бревна из древесины дуба или хвойных пород деревьев (сосны, лиственницы);
- домкраты грузоподъемностью от 2,5 до 5 тонн (гидравлические, 4 штуки);
- уплотнитель (например, пакля);
- стамеска;
- бензопила;
- блоки (чурбаны) для опоры дома;
- рычаги;
- антисептик для пропитки древесины;
- топор;
- рубанок;

- электродрель;
- деревянные доски;
- рубероид хорошего качества, обработанный битумной мастикой;
- кувалда.

6. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА

6.1. При устройстве столбчатого деревянного фундамента предусматривается выполнение требований СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002 и СП 70.13330.2012.

6.2. Пожарная безопасность на рабочих местах обеспечивается в соответствии с правилами ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

6.3. Электробезопасность на рабочих местах обеспечивается в соответствии с требованиями: ГОСТ 12.1.019-79*, ГОСТ 12.1.030-81*.

6.4. При работе в темное время суток строительная площадка, проезды и подходы должны быть освещены в соответствии с ГОСТ 12.1.046-2014. Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приборов.

6.5. В случае обнаружения в процессе земляных работ коммуникаций, неопознанных предметов и материалов земляные работы должны быть приостановлены.

7. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

ГЭСНр 81-02-2017 (Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30.12.2016 N 1038/пр).

Таблица ГЭСНр 52-8 Смена деревянных ступьев

Смена деревянных ступьев

Состав работ:

01. Выкапывание ступьев с постановкой временных опор и разгрузочных креплений.
02. Устройство песчаного основания.
03. Постановка деревянных ступьев с заготовкой.
04. Обратная засыпка фундаментов с трамбованием грунта вручную.
05. Разборка временных опор и разгрузочных креплений.

Измеритель: шт.

Смена деревянных ступьев:

52-8-1 на подкладках

52-8-2 на лежнях

52-8-3 на крестовинах

| Код ресурса | Наименование элемента затрат | Ед.изм. | 52-8-1 |
|-----------------|--|----------------|--------|
| 1 | Затраты труда рабочих | чел.-ч | 10,07 |
| 1.1 | Средний разряд работы | | 3,0 |
| 2 | Затраты труда машинистов | чел.-ч | 0,1 |
| 3 | МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ | маш.-ч | 0,1 |
| 91.14.02-001 | Автомобили бортовые, грузоподъемность: до 5 т | | |
| 4 | МАТЕРИАЛЫ | | |
| 01.2.03.03-0013 | Мастика битумная кровельная горячая | т | 0,004 |
| 01.7.15.06-0111 | Гвозди строительные | т | 0,0032 |
| 11.1.02.04-0031 | Лесоматериалы круглые хвойных пород для строительства диаметром 14-24 см, длиной 3-6,5 м | м ³ | 0,1 |
| 11.1.02.05-0002 | Лесоматериалы круглые хвойных пород для выработки пиломатериалов и заготовок (пластины) толщиной: 20-24 см, II сорта | м ³ | 0,06 |
| 11.1.03.05-0085 | Доски необрезные хвойных пород длиной: 4-6,5 м, все ширины, толщиной 44 мм и более, III сорта | м ³ | 0,01 |
| 01.7.07.07 | Строительный мусор | т | 0,08 |
| 02.3.01.02 | Песок | м ³ | 0,1 |

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87.

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

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

СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004.

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.

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

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

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения".

Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. N 390 О противопожарном режиме.

Техинформация СКС Стройтехнолог.

Документы БД Техэксперт.

Электронный текст документа
подготовлен АО "Кодекс" и сверен по:
авторскому материалу.
Автор: Демьянов А.А. - к.т.н.,
преподаватель Военного
инженерно-технического университета,
Санкт-Петербург, 2018