

IMG_1657

Учебный раздел 1.3

Технология строительства и стройматериалы

Учебный модуль для младшего инженерно-технического персонала (ВФТ)

Техническая команда разработки модуля обучения младшего инженерно-технического персонала (BFT):

Г-н. Мукеш С. Гупта, Старший советник (Консультант), МОТ-Международная Организация Труда (ILO)

Г-н. М. Сильва Прасад, Старший инженер, PRED, А.Р.

Г-н. А. Мурали, Исполнительный директор Административной службы Индии (AIP), Общества по борьбе с бедностью (SERP)-Талингана

Г-н. Андреас Беуш, Старший консультант), МОТ-Международная Организация Труда (ILO) – Швейцария

И команда следующих участников разработки программы обучения:

Г-н В. Муралидхар, Управление комиссара по развитию сельских районов, Телангана

Г-н Сонал Кулшрешта, GreenSync Solutions Pvt Ltd, Джханси

Г-н Мурлидхар Харадия, Самадж Прагати Сахайог-Багли

Г-н Дипак Р. Джаргела, Программа Ага Хана по поддержке сельских районов, Ахмадабад

Г-н А.Венкатешвар Рао, PRED-Хайдарабад

Г-н Нирмал Кумар, PRED- Виджаявада

Г-н М. Бхактар Вали Саб, Вассан-Хайдарабад

Г-н Нарендра Патель, Самадж Прагати Сахайог-Багли

Г-н Раджеш Мит, Прадан-Джаркханд

Г-н Ишвар Бабу Баирва, Фонд экологической безопасности, Джайпур

Г-н Вишал Гупта, Народный научный институт, Дехрадун

РС. Помощь команды T2 Information & Design LLP в настройке страницы, дизайне и печати

Г-н М. Гангадхар, г-н Судипта Кунду и г-н Чандан Сен Гупта участвовали в подготовке эскизов и рисунков.

Вышеупомянутая команда работала под общим руководством и при поддержке:

Г-н Р. Субрахманьям ИАС, совместный секретарь, MGNREGA, MoRD, Нью-Дели

Г-жа Гаятри Калия, главный исполнительный директор, DDU-GKY, MoRD, Нью-Дели

Г-н Рохит Чандра, DDU-GKY, MoRD, Нью-Дели

Г-н Маниш Кумар, DDU-GKY, MoRD, Нью-Дели

Г-жа Паннуда Бунпала, ОИК, МОТ Нью-Дели и DWT для Южной Азии

Г-жа Мито Цукамото, старший советник, DEVINVEST, МОТ, Женева

Г-н Пол Корнин, старший специалист по развитию навыков, DWT МОТ для Южной Азии

Г-н Бьорн Йоханнесен, старший специалист, E.I.I, ROAP МОТ, Бангкок

Г-жа Анджана Челлани, сотрудник по программам, МОТ, Нью-Дели

Признательность

Этот модуль явился результатом командной работы и коллективной поддержки многих лиц и организаций. Мы благодарны Министерству Регионального Развития (MoRD), миссии по обучению сельской молодежи Deen Dayal Upadhyaya Grameen Kaushalya Yojana (DDU-GKY), и Международной Организации Труда (ILO) за то, что доверили разработку учебных модулей для обучения и развития младшего инженерно-технического персонала (BFT) в соответствии с Национальной Программой Гарантированного Трудоустройства в Сельской Местности имени Махатмы Ганди (MGNREGS).

Команда разработчиков выражает особую благодарность господину Р. Субрахманьяму из Административной Службы Индии (IAS), Объединенный Секретариат Национальной Программы MGNREGS и госпоже Гайатхри Калия, Директору по операционной работе, из миссии DDU-GKY за их мотивационную поддержку и непрерывное наставничество. Мы также хотели бы поблагодарить госпожу Паннуду Бунпала, госпожу Мито Цукамото, господина Пола Комина, господина Бьорна Йххансена и госпожу Анджана Челлани из Международной Организации Труда за постоянную поддержку и помощь команде разработчиков.

Август, 2015

Техническая Команда Разработчиков

Содержание

Элемент 01: Введение в Строительные Материалы	5
Элемент 02: Почвы, Песок и Камни	12
Элемент 03: Кирпичи	26
Элемент 04: Каменные Агрегаты (Заполнители)	36
Элемент 05: Цемент	44
Элемент 06: Цементный Раствор, как приготовить и как работать со строительным раствором	53
Элемент 07: Приготовление Цементного Бетона и его использование	69
Элемент 08: Фундаменты	89
Элемент 09: Надстройка каменная / кирпичная кладка	97
Элемент 10: Охрана труда на стройплощадках и Стандарты безопасности на производстве	111

Учебный раздел 1.3

Технология строительства и стройматериалы

Цель обучающего модуля:

Овладение этой информацией *позволит вам освоить перечень и характеристики стройматериалов и технологии их применения в повседневной работе при внедрении программы MGNREGS.*

К концу изучения этого учебного модуля вы сможете:

- *Перечислить и описать общепринятые строительные материалы, используемые в построении региональной инфраструктуры в соответствии с программой MGNREGS.*
- *Определить и описать общепринятые строительные технологии, используемые в построении региональной инфраструктуры в соответствии с программой MGNREGS.*
- *Описать требования охраны труда и стандартов безопасности для соблюдения их на рабочих площадках*

Элементы обучающего модуля:

Элемент 1: Введение в Строительные Материалы

Элемент 2: Почвы, Песок и Камни

Элемент 3: Кирпичи

Элемент 4: Каменные Агрегаты (Заполнители)

Элемент 5: Цемент

Элемент 6: Цементный Раствор, как приготовить и как работать со
строительным раствором

Элемент 7: Приготовление Цементного Бетона и его использование

Элемент 8: Фундаменты

Элемент 9: Надстройка каменная / кирпичная кладка

Элемент 10: Охрана труда на стройплощадках и Стандарты безопасности
на производстве

IMG_1662

Элемент 1
Введение в
Строительные Материалы

Введение в Строительные Материалы

Результат изучения Элемента.

В результате изучения этого элемента вы сможете перечислить и охарактеризовать все строительные материалы, используемые в работе.

Обобщение

Существует множество предметов (стройматериалов), которые используются в строительстве домов и прочей сельской инфраструктуры. Некоторые из них доступны в виде природных материалов, а некоторые имеют искусственное происхождение. Многие материалы используются в одних и тех-же целях, но каждый из них обладает своим собственным качеством, износо-стойкостью и стабильностью. Нам необходимо выбирать материал исходя из цели его применения и доступности ресурсов. Данный обучающий элемент позволит вам определить, какой материал нужно выбрать для специфических целей и каким инструментом с ним работать.

1. Строительный Материал.

Определение: Вещи, предметы, материалы, поставляемые или потребляемые в ходе строительных работ.

Типы Строительных Материалов:

- Камень
- Кирпич
- Известь
- Цемент
- Металл
- Керамика
- Древесина
- Песок
- Агрегаты (Заполнители)
- Раствор

IMG_1664

Введение в Строительные Материалы

Песок Кирпич

Камень Агрегаты (Заполнители)

Цемент Древесина

Введение в Строительные Материалы

Строительный Материал можно далее разделить на две категории: природного происхождения и искусственно изготовленный.

Материалы природного происхождения:

- Глина/Земля /Почва
- Древесина/Тес
- Песок/Мелкий Агрегат (Заполнители)

Материалы искусственные или промышленного изготовления:

- Цемент
- Кирпич
- Сталь
- Черепица
- Керамика
- Краски и лаки
- Стекло
- Пластмасса
- Камень
- Известь

Задачник

Вопрос 1: Определите, какой строительный материал использован на следующей иллюстрации контрольной дамбы

Ответ:_____

IMG_1666

Введение в Строительные Материалы

Вопрос 2: Определите, какой строительный материал использован на следующих иллюстрациях домов

Ответ: _____

Вопрос 3: Определите, какой строительный материал использован на следующих иллюстрациях домов

Ответ: _____

IMG_1667

Введение в Строительные Материалы

Вопрос 4: Собрать образцы всех типов строительных материалов в пластиковый пакет для дальнейшей съемки на видеоролик

Ответ:_____

Для записей в классе:

IMG_1668

Введение в Строительные Материалы

Для записей в классе:

IMG_1669

Элемент 2
Почвы,
Песок и Камни

Почвы, Песок и Камни

Результат изучения Элемента.

В результате изучения этого элемента вы сможете определить и описать особые характеристики почв, песка и камней, а также возможности их применения для строительных работ.

Обобщение

Почвы, Песок и Камни являются очень важными строительными материалами. Вы можете понять применимость этих материалов по виду, или путем выполнения несложного теста. В этом элементе объясняются различные типы Почвы, Песка и Камней

Почва

Что такое Почва?

Почва – это сложная смесь живых организмов, органических веществ, минералов, воды и воздуха. Наберите горсть почвы и взгляните в нее внимательно. Вы увидите смесь различных видов мелких частиц, некоторые из которых видимы, а некоторые нет.

Типы Почв

Типы почв классифицируются в зависимости от множества факторов, на основании цвета, плодородности и текстуры. Нам необходимо различать почву по текстуре.

Типы Почв в зависимости от Текстуры

Песчаная

Солончаковая

Глинистая

Почвы, Песок и Камни

Определение текстуры почвы

Текстура означает относительное содержание в почве частиц разных размеров, таких как песок, ил, глина. От текстуры зависит легкость обработки почвы, количество содержащихся в ней воды и воздуха, скорость проникновения воды в почву и движения воды в почве.

Полевой тест.

Для определения текстуры образца почвы, сначала отделите мелкую землю, с частицами менее 2 мм, от более крупных частиц, таких как грудки, комки, и мелкие камешки. Мелкая земля является смесью песка, ила и глины. Вам нужно будет использовать только эту мелкую землю (убедитесь в этом) для проведения следующего полевого теста.

Как найти приблизительные пропорции песка, ила и глины

Этот простой тест даст вам общее представление о пропорциях песка, ила и глины в почве.

Бутылочный тест

Бутылочный тест

Шаг 1. Насыпьте в бутылку 5 см почвы и налейте в нее воды

Шаг 2. Хорошо перемешайте в бутылке почву и воду, затем поставьте бутылку и не трогайте ее в течение одного часа. Через час вода станет прозрачней, и вы увидите, что более крупные частицы почвы выпали в осадок.

Почвы, Песок и Камни

Шаг 3.

- На дне находится слой песка;
- В середине находится слой ила;
- Наверху находится слой глины;
- Если вода еще не полностью прозрачна, это значит, что с водой еще перемешаны самые мелкие частицы глины;
- На поверхности воды все еще могут плавать частицы органических веществ;

Шаг 4. Измерьте толщину слоя песка, ила и глины, и определите примерно пропорции каждого слоя. Например : 29 % глины, 28 % ила, 43 % песка.

Манипулятивный тест.

Манипулятивный тест даст вам лучшее представление о текстуре почвы. Этот тест необходимо проводить в четкой последовательности, приведенной ниже, чтобы тест увенчался успехом; каждый последующий шаг потребует использования все большего количества ила и глины.

- Наберите горсть почвы и смочите ее водой настолько, чтобы она слиплась, но не липла к вашим рукам;
- Скатайте из почвы шарик диаметром, примерно, 3 см;
- Положите шарик на поверхность...
- Если шарик рассыпался – это песок;
- Если шарик не рассыпался и продолжает держаться – переходим к следующему шагу
- Скатайте шарик в форму сосиски длиной 6-7 см;
- Если образец не держится целым в этой форме - значит это суглинок;
- Если образец держится целым в этой форме - переходим к следующему шагу
- Продолжайте скатывать образец в форму сосиски длиной 15-16 см;

Почвы, Песок и Камни

- Если образец не держится целым в этой форме - значит это суглинок;
- Если образец держится целым в этой форме - переходим к следующему шагу.
- Попробуйте согнуть сосиску полукольцом
- Если у вас не получается сделать полукольцо - значит это суглинок;
- Если у вас получается сделать полукольцо - переходим к следующему шагу.
- Продолжайте сгибать сосиску, чтобы сделать полное кольцо...
- Если у вас не получается сделать кольцо - значит это тяжелый суглинок;
- Если у вас получается сделать кольцо, но с легкими трещинами в сосиске - значит это легкая глина;
- Если у вас получается сделать кольцо, без трещин в сосиске - значит это глина.

Песок

Классификация песка и агрегатов (заполнителей)

Материал, который не просеивается сквозь сито с ячейкой размером 4,75 мм по Стандарту Индии (IS) классифицируется как крупный агрегат, а меньше этого размера – как мелкий агрегат, или песок. Материал, который просеивается сквозь сито с ячейкой размером 75 микрон по Стандарту Индии (IS) классифицируется как глина, мелкий ил или мелкая пыль в агрегате.

Песок, состоящий на 90% из частиц размером свыше 0,06 мм и менее 0,2 мм считается мелким песком.

Песок, состоящий на 90% из частиц размером свыше 0,6 мм и менее 2 мм считается крупным песком.

Почвы, Песок и Камни

Типы песка

1. Натуральный, природного происхождения
2. Искусственный

1. Натуральный песок

2. Карьерный песок: красновато-оранжевого цвета, с обычно острыми, угловатыми песчинками, не содержащий солей и, в основном, используемый в бетоне.

3. Речной песок: беловато-серого цвета и является лучшим песком для строительных работ. Широко используется в строительстве.

4. Морской/пляжный песок: по своей природе содержит соль и имеет свойство поглощать влагу из атмосферы, придавать строению липкость. Следовательно, не подходит для строительства.

5. Искусственный песок. Этот песок производится путем дробления гранита или базальтовой породы с использованием трехступенчатого процесса дробления. Он также известен как робо-песок. Этот песок не имеет широкого использования из-за высокой стоимости, но сегодня используется в городах. Его можно использовать в строительстве

Качества хорошего песка

- Он должен быть чистым и крупнозернистым
- Он должен быть свободен от каких-либо органических или растительных веществ.
- Максимально допустимое содержание глины 8%.
- Он должен быть химически нейтральным.
- Он должен содержать острые, угловатые зерна.
- Он должен легко смешиваться со связующим материалом.
- Он не должен содержать солей, впитывающих влагу из атмосферы.

Почвы, Песок и Камни

Хранение песка

Песок должен храниться, предпочтительно, в тени и быть достаточно защищенным от попадания в него отходов животного, сельскохозяйственного и растительного происхождения.

Проверка качества песка

Существует два метода проверки качества песка, а именно:

А. Визуальный тест

Проверьте песок на наличие примесей, таких как органические вещества (грязь, листья, корни и т. д.), удалите их перед использованием песка.

В. Проверка на содержание глины и ила

Проверка на содержание глины и ила можно провести двумя способами:

а. Ручной тест

Образец песка растирают между влажными ладонями. Чистый песок оставит на руках лишь легкие пятна. Если руки остаются грязными, это указывает на наличие слишком большого количества ила или глины.

б. Бутылочный тест

с. Возьмите прозрачную стеклянную банку с широким горлышком.

d. Засыпьте дно банки песком на глубину 5 см.

e. Добавляйте чистую воду, пока банка не будет заполнена на три четверти.

f. Добавьте, если есть, две чайные ложки поваренной соли на литр воды.

грамм.

g. Закройте банку и энергично встряхивайте ее в течение одной минуты.

h. Оставьте банку постоять часа на три.

i. Проверьте поверхность песка. Если присутствует ил, он образует слой поверх песка.

j. При наличии слоя ила толщиной более 3 мм, песок необходимо промыть.

Почвы, Песок и Камни

РУКОВОДСТВО К ДЕЙСТВИЮ

Грязный песок ни в коем случае нельзя использовать в кладке, так как он значительно снижает клейкость раствора.

Использование песка

- Песок используется в различных строительных работах, таких как каменная кладка, штукатурка, настил и бетонные работы. Размер частиц песка для раствора и бетона должен быть в диапазоне от 0,15 мм до 2,36 мм.
- Песок используется в цементном растворе, простом цементном бетоне, армированном цементном бетоне и предварительно напряженном бетоне в качестве ключевого ингредиента при строительстве зданий.

Камень

Введение

Раньше люди жили в пещерах и хижинах из сломанных деревьев и сорванных листьев. Позже стали использоваться камни для строительства улучшенных домов. При строительстве храмов камни использовались в фундаменте, стенах, плитах перекрытия крыш и мостовых.

Использование камней

Камень, в основном, используется во многих капитальных инженерных работах из-за долговечности и наименьшей стоимости содержания таких конструкций. Основные области применения камня в строительстве:

Почвы, Песок и Камни

- Материалы для фундаментов и стен зданий, дамб, мостов и т.д.
- Материалы для дорожного строительства и производства бетона в виде крупного или мелкого щебня.
- Тонкие плиты для мощения.
- Декоративные работы.
- Черепица в виде шифера.
- Известняк для производства цемента.
- Бордюры для настила дорожного покрытия.

Проверка качества

Есть несколько методов определений качества камня. Тем не менее, на практике, в основном используют три метода определения надлежащего качества камня.

Молотковый тест

Возьмите молоток и проверьте качество камня по звуку. Твердый звонкий звук указывает на хорошее качество камня и отсутствие таких основных дефектов, как дыры и трещины.

Визуальный тест

Проверьте камень на наличие дефектов, таких как трещины, вкрапления мягких материалов, выцветание.

Проверка на пористость или абсорбцию

Взвесьте камень подходящего размера и поместите его на 24 часа в ведро с водой. Хороший строительный камень не должен поглощать более 5% воды от своего веса после 24-часового погружения.

Почвы, Песок и Камни

Почва

- Хорошо коррелирует с процессами экосистемы
- Объединяет физические, химические и биологические свойства и процессы, присущие почве
- Доступна для многих пользователей
- Чувствительна к способу обработки и климату

Песок

- Должен быть чистым и крупнозернистым
- Не должен содержать органических или растительных веществ.
- Максимально допустимое содержание глины в песке 8%
- Должен быть химически нейтральным.
- Должен содержать острые, угловатые зерна.
- Должен легко смешиваться со связующим материалом.
- Не должен содержать солей, поглощающих влагу из атмосферы
- Должен быть прочным и долговечным.

Камень

Твердый, Шероховатый, Сухой, Тяжелый, Гладкий,
Устойчив к Воде, Жаре, Холоду, Атмосферным Воздействиям
Отсутствие серьезных дефектов, таких как дыры или трещины.
Издает твердый, звонкий звук при ударе

IMG_1679

Почвы, Песок и Камни

Задачник

Вопрос 1: Соберите образцы всех типов почв, песка и камней (с указанием названия) в вашем районе, идентифицируйте их и сохраните в полиэтиленовом пакете для демонстрации на видео в реальном времени.

Ответ: ____

Вопрос 2: Объясните тип почвы по ее механическому составу (текстуре).

Ответ: ____

Вопрос 3: Как вы оцениваете долю песка, ила и глины в почве? Объясните процесс шаг за шагом.

Ответ: ____

Вопрос 4: Каковы различные источники песка?

Ответ: ____

Вопрос 5: Напишите качества хорошего песка.

Ответ: ____

IMG_1680

Почвы, Песок и Камни

Вопрос 6: Напишите названия сооружений, сделанных из камня, которые вам довелось увидеть.

Ответ: _____

Для записей в классе:

IMG_1681

Почвы, Песок и Камни

Для записей в классе:

IMG_1682

Почвы, Песок и Камни

Для записей на практических занятиях:

IMG_1683

Элемент 3

Кирпичи

Кирпичи

Результат изучения Элемента.

В результате обучения вы сможете определить и описать конкретные характеристики кирпичей и их пригодность для строительных работ.

Обобщение

Кирпич широко используется для возведения стен. Хороший кирпич высокого качества делает конструкцию прочной и красивой. Следует знать соответствующий размер и качество используемых кирпичей, - характеристики, которые объясняются в этом элементе.

Введение:

Кирпич – старинный строительный материал с очень давних времен. Кирпич используется в строительстве зданий из-за его хорошей несущей способности, долговечности и прочности. Кирпичи сделаны из хорошей глины и отлиты в прямоугольную форму одинакового размера, затем высушены и обожжены. Поскольку кирпичи имеют одинаковый размер, их можно красиво укладывать в каменную кладку. Кирпичи также можно выносить наверх здания из-за их небольшого веса.

Определение

Кирпичи получают формованием глины в прямоугольные блоки, с их последующей сушкой и обжигом. Там, где камень недоступен, в строительстве используют кирпич. Кирпич предпочтительнее из-за его долговечности, прочности, надежности, дешевизны и т. д.

Размер и Вес Кирпичей

Кирпичи изготавливаются в различных размерах. Местный обычай является определяющим фактором при определении размера кирпича. Такие кирпичи, которые не стандартизированы, известны как традиционные кирпичи.

Строительный Стандарт Индии (BIS) рекомендует кирпичи одинакового размера. Такие кирпичи известны как модульные кирпичи.

Кирпичи

- Стандартный / модульный: Размер: 190 мм х 90 мм х 90 мм и 190 мм х 90 мм х 40 мм
- Обычный / традиционный кирпич: Размер 230 мм х 110 мм х 70 мм
- Средний вес кирпича составляет примерно от 3,00 до 3,50 кг.

Все размеры указаны в миллиметрах

Классификация кирпичей

1. Необожженные кирпичи
2. Обожженные кирпичи

Кирпич первого типа может получаться в результате обжига на солнце, (или) в результате недостаточного обжига в печи. Необожженный кирпич используется для возведения временных построек.

Второй вид кирпича – это хорошо обожженный кирпич, который можно использовать для капитальных построек. Хорошо обожженные кирпичи далее классифицируются следующим образом.

Кирпичи

Тип: класс 1

Качество:

Эти кирпичи формуются на столах и обжигаются в печах. Кирпич должен быть тщательно обожжен (без остекления) и иметь прямоугольные плоские поверхности с параллельными сторонами и острыми прямыми прямоугольными гранями. Он должен иметь твердую компактную и однородную текстуру. Кирпичи первого сорта в основном используются для облицовки или для улучшения конструкции. Сооружение, построенное из этих кирпичей, не нуждается в штукатурке.

Тип: класс 2

Качество:

Эти кирпичи формуются на земле и обжигаются в печах, и обычно используются для удовлетворения требований, предъявляемых к кирпичам первого сорта, за исключением того, что они могут быть слегка сколоты, деформированы или могут иметь поверхностные трещины.

Тип: класс 3

Качество:

Эти кирпичи формуют на земле и обжигают в зажимах. Они не твердые и имеют шероховатую поверхность с неровными искривленными краями. Эти кирпичи используются в маловажных и временных строениях и в местах, где меньше осадков. Сооружения, построенные из этих кирпичей, нуждаются в оштукатуривании.

Тип: класс 4

Качество:

Эти кирпичи представляют собой излишне пережженные кирпичи неправильной формы и используются в качестве заполнителя в фундаментах, полах и т. д. Они прочнее из-за пережога.

Кирпичи

Свойства хороших кирпичей

Хорошие кирпичи используются для строительства важных сооружений. Они должны обладать следующими качествами.

- Кирпичи должны быть сформованы на столе, хорошо обожжены в печах, медного цвета, без трещин, с острыми и прямыми краями.
- Кирпичи должны быть одинаковой формы и стандартного размера.
- Кирпичи должны издавать четкий звон при ударе друг о друга.
- Разбитые кирпичи должны иметь однородную и компактную структуру без пустот.
- Кирпич не должен поглощать воду более чем на 15 процентов от своего веса для кирпичей первого сорта и от 15 до 20 процентов от своего веса для кирпичей второго сорта при вымачивании в воде в течение 24 часов.
- Кирпичи должны быть достаточно твердыми. На поверхности кирпича не должно оставаться следов при царапании ногтем.
- Кирпичи не должны разбиваться на куски при падении на твердую поверхность с высоты одного метра.
- Кирпичи должны иметь низкую теплопроводность.
- Кирпичи, выдержанные в воде в течение 24 часов, не должны иметь белых отложений солей после высыхания в тени.
- Прочность кирпича на сжатие должна быть не менее 55 кг/см².

Использование кирпичей

Кирпичи используются в возведении стен здания

Битый кирпич используется в бетоне при фундаментных работах

Кирпичи

Качество кирпича

Описание	Класс-1	Класс-2	Класс-3
Поглощение воды	Max 15%	Max 15% - 20%	Max 20%
Прочность на сжатие	Свыше 250 кг/см ²	До 200 кг/см ²	До 125 кг/см ²

Намоченный кирпич: Прочность кирпича снижается примерно на 25% при замачивании в воде.

Структура: Кирпич при разрушении должен быть однородным по структуре, плотным, без дыр, трещин, щелей, пузырьков воздуха, комков, гальки, камней и частиц извести.

Форма и размер: Кирпич должен быть прямоугольным с прямыми и острыми краями. Все кирпичи должны иметь одинаковые размеры и не иметь сломанных углов или краев. Размер кирпичей немного варьируется от региона к региону Индии.

Прочность: Качество кирпича считается хорошим, если при ударе двух кирпичей друг о друга слышен четкий металлический звон.

Испытание на падение: Кирпич не должен разбиться при падении на твердую землю с высоты около одного метра.

Проверка царапанием: Хорошо отожженный кирпич имеет такую высокую твердость поверхности, что ногтем ее невозможно поцарапать.

Памятка:

- Не используйте пережженные (черного или красного, или смешанного цвета обоих цветов) кирпичи для возведения стен
- Не используйте кирпичи со значительным содержанием песка
- Испытание на падение с высоты 1 метр даст вам представление о прочностном качестве кирпича

IMG_1689

Кирпичи

Задачник

Вопрос 1: Собрать образцы всех типов кирпичей в вашем районе и идентифицировать их по прочности, цвету, размеру и т. д.

Ответ:____

Вопрос 2: Напишите названия зданий в вашем районе, при построении которых использован кирпич

Ответ:____

Вопрос 3: Каковы свойства хороших кирпичей?

Ответ:____

IMG_1690

Кирпичи

Для записей в классе:

IMG_1691

Кирпичи

Для записей на практических занятиях:

IMG_1692

Кирпичи

Для записей на практических занятиях:

IMG_1693

Элемент 4
Каменные Агрегаты (Заполнители)

Каменные Агрегаты (Заполнители)

Результат изучения Элемента.

В результате обучения вы сможете определить и описать конкретные характеристики каменных агрегатов и их пригодность для строительных работ.

Обобщение

Камень и каменные агрегаты являются важным строительным материалом для достижения прочности и стойкости постройки. В этом элементе освещаются типы камня и приводится простой тест качества камня.

Крупные Агрегаты (Заполнители)

Заполнитель, большая часть которого задерживается на сите IS 4,75 мм и содержит столько тонкого материала, сколько разрешено стандартом IS 383 для различных размеров и сортировки, известен как крупный заполнитель.

Крупный заполнитель должен быть указан как каменный заполнитель, гравий или кирпичный заполнитель, и он должен быть получен из утвержденных / лицензированных источников / карьеров.

Каменные Агрегаты (Заполнители)

Каменный Агрегат (Заполнитель)

- Должен состоять из встречающихся в природе (недробленых, дробленых или битых) камней.
- Должен быть твердым, прочным, плотным, долговечным и чистым.
- Не должен содержать органических веществ, прилипающего покрытия, щелочи, растительных веществ и других вредных веществ.
- Должен быть примерно кубической формы. Следует избегать слоистых и удлиненных кусков.

Гравий

- Должен состоять из встречающегося в природе (неизмельченного, дробленого или битого) речного гравия или карьерного гравия.
- Должен быть твердым и чистым.
- В нем не должно быть плоских частиц сланца или подобного слоистого материала, глины, ила, суглинка, липкого покрытия, щелочи, растительных остатков и других вредных веществ.
- Карьерный гравий необходимо промыть, если он содержит прилипшие к нему грунтовые материалы.

Кирпичный Агрегат (Заполнитель)

- Кирпичный заполнитель следует получать путем разбивания хорошо обожженных или пережженных плотных кирпичей / кирпичных осколков. Он должен быть однородным по текстуре, примерно кубической формы и чистым.
- В нем не должно быть несгоревших частиц глины. Не должно быть растворимой соли, ила, прилипшего слоя почвы, растительных остатков и других загрязняющих веществ. Такой заполнитель не должен содержать более одного процента сульфатов и не должен поглощать воды более 10% от собственной массы при использовании в цементном бетоне.

Каменные Агрегаты (Заполнители)

Размер

Каменный заполнитель и гравий могут быть либо градуированными, либо одного размера, как указано. Номинальные размеры фракционированного каменного заполнителя или гравия должны составлять 63, 40, 20, 16 или 12,5 мм, как указано.

Свойства Агрегатов

- Нерастворим в воде.
- Умеренный вес.
- Прочный и долговечный.
- Стойкость к царапинам.
- Устойчивость к эрозии и гниению.

Использование агрегатов

- Мелкие заполнители используются для приготовления цементного раствора, известкового раствора и цемента.
- Крупные заполнители используются для приготовления цементобетонных битумных покрытий, жестких тротуаров и т. д.
- Они используются для изготовления балок, колонн, перекрытий, перемычек и т.д.

Каменный заполнитель для плит перекрытия – от 12,5 до 20 мм

Каменный заполнитель для фундамента и пола – от 25 до 40 мм

Каменный заполнитель для верхнего слоя дорожного покрытия – от 40 до 65 мм

Каменный заполнитель для нижнего слоя дорожного покрытия – от 65 до 100 мм

IMG_1697

Каменные Агрегаты (Заполнители)

Задачник

Вопрос 1: Собрать образцы всех типов агрегатов (заполнителей) в вашем районе, идентифицируйте их (с названиями) и сохраните в полиэтиленовом пакете для демонстрации на видео в реальном времени в классе.

Ответ:____

Вопрос 2: Каковы свойства хорошего агрегата (наполнителя)?

Ответ:____

Вопрос 3: Напишите размеры гравия, используемого в строительстве.

Ответ:____

IMG_1698

Каменные Агрегаты (Заполнители)

Для записей в классе:

IMG_1699

Каменные Агрегаты (Заполнители)

Для записей на практических занятиях:

IMG_1700

Каменные Агрегаты (Заполнители)

Для записей на практических занятиях:

IMG_1701

Элемент 5
Цемент

Цемент

Результат изучения Элемента.

В результате обучения вы сможете определить и описать конкретные характеристики цемента, его использование в строительных работах и как с ним работать.

Обобщение

Цемент является самым важным строительным материалом во всех работах, таких как каменная и кирпичная кладка, бетон, армированный цементный бетон, штукатурка и т.д.

Работа с цементом, правила хранения цемента, и типы цемента – все это изложено в настоящем элементе.

Введение

Цемент представляет собой смесь с содержанием от 60 до 67% извести, от 17 до 25% кремнезема и от 3 до 8% глинозема, которые тщательно смешиваются с водой до образования суспензии, которую затем нагревают, высушивают и измельчают до очень мелкого порошка. Небольшое количество гипса добавляется перед измельчением, чтобы контролировать скорость схватывания.

Схватывание / Затвердевание

Термины «схватывание» и «затвердевание» имеют разное значение.

Схватывание - это процесс, который превращает жидкий бетон в твердый бетон.

Затвердевание – это процесс, при котором слабозатвердевший бетон набирает прочность в течение нескольких дней.

Гидратация цемента

Когда к цементу добавляют воду, он гидратируется, и во время химических реакций, которые происходят во время схватывания цемента, происходит повышение температуры, выделяется значительное количество тепла в ходе этого процесса, известного как гидратация.

Цемент

Тип и качество

Вы должны использовать обычный цемент марки Ordinary Portland Cement (OPC), который является стандартным и наиболее доступным, для всех видов работ, принимаемых в национальной программе MGNREGS. Используемый цемент должен быть любой из стандартных марок, а выбранный тип должен соответствовать назначению. Нельзя смешивать разные виды цемента.

Комплексная прочность цементов для каждой марки следующая:

Возраст образца при тестировании	Прочность кг/см ² должна быть не менее чем		
	марка 33	марка 43	марка 53
3 дня	160	230	270
7 дней	220	330	370
28 дней	330	430	530

Требуемые свойства и время схватывания

- Серый цвет.
- Начальное время схватывания цемента не должно быть менее 30 минут.
- Время окончательного схватывания не должно быть более 10 часов.

Цемент

Правила хранения цемента

Памятка по хранению цемента

- 1) Цемент должен храниться на рабочем месте в сухом, герметичном и влагонепроницаемом здании или сарае.
- 2) Цемент следует хранить и складировать в мешках, избегая возможности контакта с сыростью или влагой. Мешки с цементом следует складировать над полом на деревянных паллетах таким образом, чтобы над полом оставалось около 150–200 мм свободного пространства. Пол может состоять из тонкого цементного бетона или двух слоев сухих кирпичей, уложенных на хорошо уплотненную землю. Между наружными стенами и штабелями должно быть оставлено пространство не менее 600 мм (см. рис. 1).
- 3) Высота штабеля не должна быть более 10 мешков, чтобы исключить возможность комкования под давлением. Ширина штабеля должна быть не более четырех мешков. Мешки должны быть сложены таким образом, чтобы облегчить их извлечение и использование в том порядке, в котором они получены; на каждую штабель должна быть наклеена табличка с указанием даты получения цемента для определения возраста цемента.
- 4) Для дополнительной безопасности во время муссонов или когда ожидается необычно долгое хранение, штабель должен быть полностью закрыт гидроизоляционной мембраной, такой как полиэтилен, которая должна закрываться сверху штабеля.
- 5) Цемент в джутовых мешках, бумажных мешках и полиэтиленовых мешках следует хранить отдельно.

Памятка:

Цемент марки Ordinary Portland Cement (OPC), который хранился шесть и более месяцев, нельзя использовать для каменной кладки.

Цемент

Среднее снижение прочности смеси 1:2:4 в результате хранения составляет

Свежий цемент	Прочность 100%
Цемент через 3 месяца	прочность сократилась на 20%
Цемент через 6 месяцев	прочность сократилась на 30%
Цемент через 12 месяцев	прочность сократилась на 40%
Цемент через 24 месяцев	прочность сократилась на 50%

Проверка качества цемента

О повреждении цемента свидетельствует наличие крупных комков затвердевшего цемента.

Эти комки затвердевшего цемента не следует использовать, даже если они снова просеяны.

Свежесть цемента можно проверить по следующему описанию:

Проверка на наличие комков: проверьте цемент на наличие мелких или крупных комков. Удалите их.

Проверка растиранием: когда цемент растирают между пальцами и большим пальцем, он должен ощущаться как гладкий порошок, такой как мука.

Проверка на схватывание: Если вы не уверены в качестве цемента, вы можете провести простой тест на схватывание. Сделайте густую пасту из чистого цемента и воды и сформируйте из нее лепешку диаметром около 75 мм и толщиной от 12 до 15 мм. Лепешка должна начать застывать примерно через 30-60 минут. Через 18-24 часа лепешка должна достаточно затвердеть, чтобы ее поверхность нельзя было легко поцарапать ногтем большого пальца.

IMG_1707

Цемент

Задачник

Вопрос 1:.....Cement в основном используется для работ по национальной программе MGNREGS.

Вопрос 2. Цемент нельзя использовать после сроке хранения месяцев

Вопрос 3. Какие меры предосторожности необходимо предпринять при хранении цемента на строительной площадке.

Ответ:___

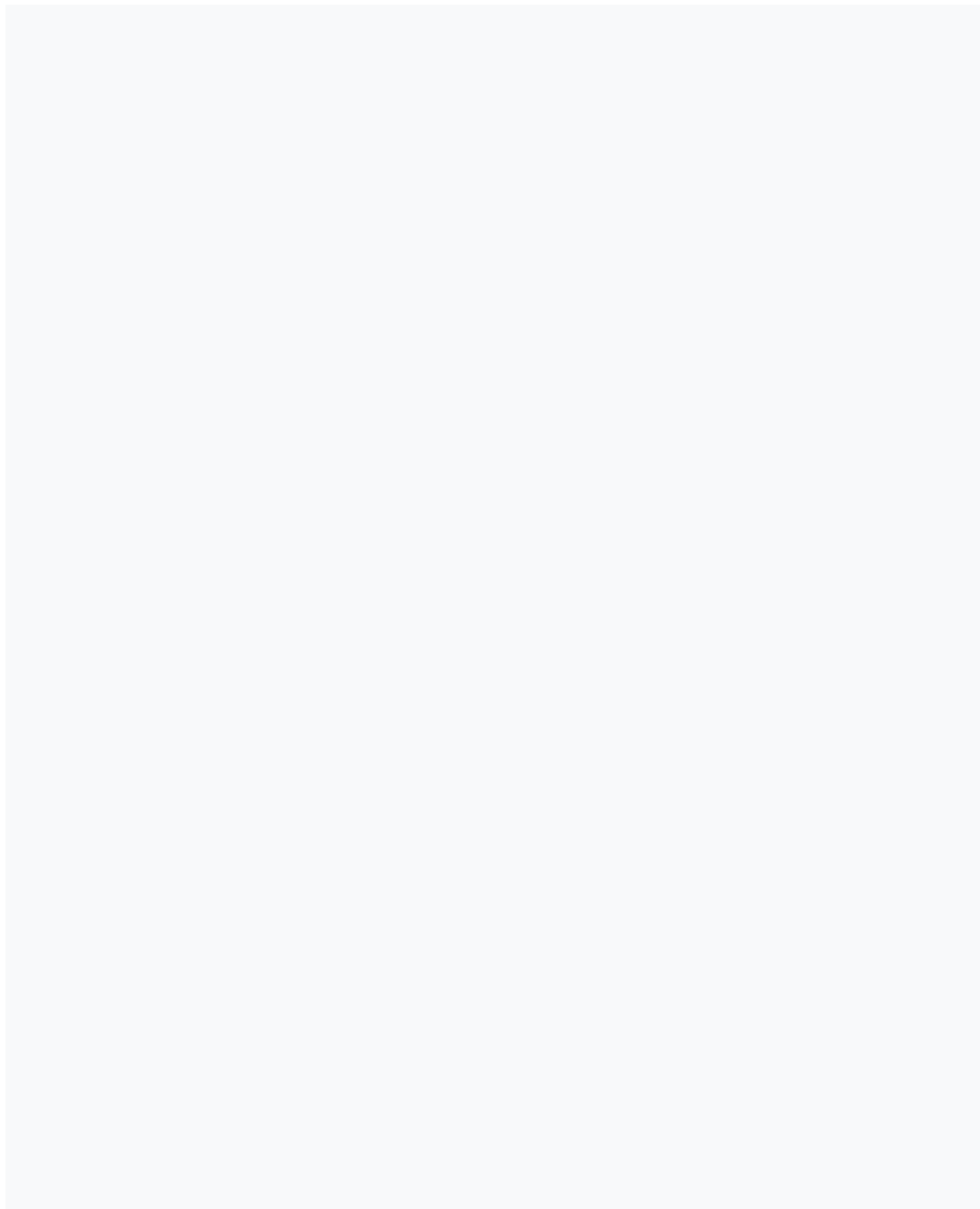
Вопрос 4. Как проверить качество цемента.

Ответ:___

IMG_1708

Цемент

Для записей в классе:



IMG_1709

Цемент

Для записей на практических занятиях:

IMG_1710

Цемент

Для записей на практических занятиях:

IMG_1711

Элемент 6
Цементный Раствор

Цементный Раствор

Результат изучения Элемента.

В результате обучения вы сможете описать конкретные характеристики цементного раствора, его использование в строительных работах, как его замешивать и как с ним работать.

Обобщение

Цементный раствор используется при возведении стен, оштукатуривании, просих работах, таких как стяжка полов и т.д. Качество цементного раствора зависит от качества песка, качества воды и соотношения цемента и песка. Для достижения наилучшего качества строительного раствора необходимо владеть важной информацией и процессами, которые объясняются в этом учебном элементе.

Что такое цементный раствор?

Цемент + Песок + Вода = Цементный Раствор

Раствор можно определить как материал, состоящий из мелкого заполнителя и цемента, который после смешивания с водой образует затвердевшую массу. Он используется в основаниях и боковых швах каменной кладки, чтобы связать камни, кирпичи или блоки вместе и распределить давление по всей кладке. Строительный раствор представляет собой пасту, приготовленную путем добавления необходимого количества воды к смеси вяжущего материала, такого как цемент или известь, с песком. Долговечность, прочность и качество раствора в основном зависят от количества и качества матрицы.

Комбинированное действие двух компонентов раствора способно прочно связать кирпичи или камень.

Раствор также используется для штукатурных работ, точечных работ, полов и отделочных работ.

Хороший раствор, используемый для кладки, состоит из цемента, песка и воды в правильных пропорциях. В свежесмешанном состоянии растворы имеют пластичную консистенцию, с которой можно легко работать кельмами для заполнения швов в кладке или для штукатурки поверхностей стен и т. д. Благодаря свойствам схватывания используемого вяжущего материала (цемент, известь) они схватываются и впоследствии затвердевают.

Цементный Раствор

Свойства Раствора

- Должна быть хорошая адгезия к кирпичу, камню и т.д.
- Должен обеспечивать хорошую устойчивость к проникновению дождевой воды.
- Должен быть в состоянии сохранять свой первоначальный вид в течение достаточно длительного времени.
- Должен обеспечивать легкость применения, использования в работе.
- Не должен оказывать неблагоприятного воздействия на здание, в котором он будет использоваться.
- Должен быстро схватываться и затвердевать, чтобы можно было поддерживать надлежащую скорость строительных работ.
- Не должен трескаться в местах соединения.

Типы растворов

Как правило, для кладочных и штукатурных работ используются три распространенных типа строительных растворов, а именно:

1. Цементный раствор
2. Известковый раствор
3. Цементно-известковый раствор

1. Цементный раствор

Цементный раствор в настоящее время является наиболее часто используемым раствором для кладки кирпича, а также камней или бетонных блоков. Он обеспечивает высокие прочностные характеристики. Пропорции смеси варьируются в зависимости от требований структуры каменной кладки.

2. Известковый раствор

Это смесь негашеной извести (обожженного известняка) и песка в пропорции 1 часть извести и 3 части песка, в добавление к воде. Известковый раствор когда-то был основным материалом, используемым для укладки и соединения кирпичей и камней. Сейчас он используется реже, так как очень медленно набирает прочность и не всегда доступен на рынке.

Цементный Раствор

3. Цементно-известковый раствор

Это самый обычный раствор общего назначения, состоящий из 1 части цемента, 2 частей извести и 9 частей песка. Добавление извести улучшает обрабатываемость и облегчает использование. Цементно-известковый раствор в основном используется для внутренних работ.

Меры предосторожности при использовании раствора

- При работе с раствором необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:
- После приготовления раствор следует использовать как можно раньше. Цементный раствор следует израсходовать в течение 30 минут после добавления воды. По этой причине не рекомендуется использовать более одного мешка цемента за один раз при замешивании цементного раствора.
- На схватывание раствора влияет наличие мороза. Поэтому не рекомендуется работать в морозную погоду, или нужно выполнять работы с таким цементным раствором, который схватится до того, как он замерзнет.
- Присутствие воды в растворе существенно влияет на его схватывание. Следовательно, строительные блоки перед нанесением раствора следует смочить водой.
- Строительные объекты, к которым применяется раствор, необходимо сделать влажными или мокрыми путем разбрызгивания воды, чтобы предотвратить быстрое высыхание раствора.
- Строительный раствор не должен содержать избытка воды и должен быть настолько густым, чтобы им было удобно пользоваться.

Вода

- Вода, используемая для смешивания и выдерживания раствора, должна быть чистой и не содержать вредного количества щелочей, кислот, масел, солей, сахара, органических материалов, растительности или других веществ, которые могут повредить кирпичи, камень, бетон или сталь. Питьевая вода обычно считается удовлетворительной для смешивания. Значение pH воды должно быть не менее 6.
- Физические и химические свойства грунтовых вод должны быть проверены вместе с исследованием почвы, и если вода не соответствует стандартам, то такую воду нельзя использовать для строительных растворов.
- Вода, признанная пригодной для смешивания, также пригодна для выдерживания. Однако вода, используемая для выдерживания, не должна оставлять на поверхности нежелательных пятен или неприглядных отложений.
- Морскую воду или соленую воду нельзя использовать для смешивания бетона или его выдерживания, нельзя применять ни для каких цементных работ.

Цементный Раствор

Грануляция строительного песка

Песок, используемый для любого вида раствора, должен быть чистым и не содержать глины и других органических веществ.

Для получения надлежащего раствора грануляция песка должна быть правильной. Песок без мелких частиц (менее 0,5 мм) дает грубый раствор с низкой прочностью на сжатие и плохими рабочими характеристиками. Цементный раствор дает наилучший результат, когда песок состоит из следующих компонентов:

0 - 0,5 мм (60% 0-0,2 мм) 1 часть

0,5 - 2 мм 1 часть

2-4 мм 1 часть

Метод Смешивания Раствора

1. Весовой метод

Растворные смеси также выражают в кг цемента на 1 м³ цементного раствора. Например, РС 250 означает, что из 250 кг цемента марки Portland Cement (PC), приблизительно 1000 литров песка и 120 литров воды получается примерно 1 м³ раствора. Этот метод, в основном, используется для крупных сооружений в городах, для мостов, гостиничных и торговых комплексов и т. д. (1 мешок цемента = 50 кг цемента).

2. Объемный метод

Обычно на небольших и сельских строительных площадках используется метод объемного дозирования, который является более практичным. Объемный метод является очень подходящим способом смешивания сырья. Особое внимание должно быть уделено тому, чтобы рабочие каждый раз измеряли один и тот же объем.

Цементный Раствор

Подготовка хорошего строительного раствора

Для приготовления хорошего раствора четко придерживайтесь следующего порядка:

- Подготовьте чистое место для смешивания, например, металлический лист или водонепроницаемую деревянную платформу. Ориентировочно, 1 м² площади достаточно для 50 кг смеси.
- Отмерьте необходимое количество песка. Если песок очень сухой, немного увлажните его перед отмериванием.
- Рассыпьте песок по зоне смешивания.
- Отмерьте необходимое количество цемента
- Распределите цемент поверх песка.
- Тщательно перемешайте песок и цемент, пока смесь не приобретет однородный цвет. Обязательно перемешайте нижний и боковой материал

Цементный Раствор

- Сформируйте углубление посередине, медленно добавляйте в отверстие немного воды и увлажняйте часть смеси. Работайте с водой, осторожно перемещая сухую смесь в углубление. Следите за тем, чтобы вода не убежала.
- Медленно добавляйте воду, пока вся смесь не станет увлажненной. Продолжайте тщательно перемешивать, добавляйте ровно столько воды, чтобы получилась пластичная консистенция. Раствор должен иметь плотный, гладкий вид. Вы должны быть в состоянии сделать чистый срез в нем с помощью шпателя или лопаты. Раствор должен лежать на шпателе аккуратно и плотно, без потери воды, и должен равномерно распределяться.

Памятка: Не используйте слишком много воды для изготовления раствора

Классификация строительных растворов и их соотношение

Строительные растворы подразделяются, в основном, на три группы, а именно:

Группа 1

Высоконагруженная кладка, включающая структурные элементы, обеспечивающие прочность по высоте, используемая в многоэтажных зданиях.

Дозировка для группы 1:

Цемент 1 Корзина, Песок 4 Корзины

Группа 2

Объекты, несущие нормальную нагрузку, такие как наружные стены домов, парапеты и балюстрады, подпорные конструкции, отдельно стоящие садовые стены и другие стены, подверженные сильной сырости.

Дозировка для группы 2:

Цемент 1 Корзина, Песок 6 Корзин

Цементный Раствор

Группа 3

Малонагруженные не-несущие стены

Дозировка для группы 3:

Цемент 1 Корзина, Песок 8 Корзин

Группа	Цемент, корзин	Песок, корзин
Группа 1	1	4
Группа 2	1	6
Группа 3	1	8

Использование цементного раствора

Раствор следует использовать сразу после приготовления. Раствор нельзя использовать после того, как он начал схватываться. Избегайте использования раствора, упавшего с рабочей зоны.

Поверхности, соприкасающиеся с раствором, должны быть чистыми и шероховатыми. Перед нанесением раствора их необходимо хорошо смочить, например, замочив кирпичи в воде на 30 минут или смочив кирпичи водой и смочив цементные блоки, чтобы они не впитывали воду из раствора и не снижали его прочности. Если вы работаете в сухих условиях, следите за тем, чтобы кирпичи или цементные блоки оставались влажными.

Цементный Раствор

Защищайте раствор от солнечного тепла и от иссушающих ветров, пока он не затвердеет до такой степени, что его поверхность нельзя будет поцарапать ногтем. На этом этапе схватывание достаточное для обычных требований. В жарких и сухих условиях вы можете защитить схватывающийся раствор, накрыв нужные участки влажной мешковиной, или, в качестве альтернативы, распылив воду мелким спреем.. Однако будьте осторожны, чтобы не смыть сам раствор.

Рис.

Кладка кирпича с раствором.

Наносите раствор - толщина слоя раствора 5-10 мм

Поместите кирпич на верх нижнего кирпича и по горизонтали к предыдущему кирпичу.

Подровняйте кирпич.

Снимите излишки раствора и заглаьте наружные швы соединения.

Накройте раствор мешковиной.

Увлажните распылением воды свеженанесенный раствор.

Памятки:

- ✓ Используйте всегда только чистый песок

Цементный Раствор

Почему?

Песок, загрязненный корнями, листьями, пластиковыми деталями, опилками, экскрементами животных и человека и т. д. не связывается с цементом, поэтому он ослабляет раствор. Песок с высоким процентным содержанием глины или ила также ослабляет раствор, потому что глина или ил содержат слишком много мелких частиц, которые должны быть покрыты цементом для надлежащего связывания, поэтому раствор становится слабым.

- ✓ Всегда используйте свежий цемент без комков для раствора.

Почему?

Старый цемент теряет свою прочность. Например, цемент, хранившийся более 6 месяцев, теряет прочность на 30% по сравнению со свежим цементом. Для хорошей каменной кладки важна прочность, поскольку она влияет на общее качество и долговечность здания. Неправильно хранящийся цемент приводит к потере качества.

- ✓ Всегда смешивайте сухие ингредиенты (песок и цемент) перед добавлением воды.

Почему?

Частицы влажного песка имеют свойство слипаться и, следовательно, препятствуют покрытию цементом всех частиц. Это приводит к получению неоднородной смеси, что снижает качество раствора, поскольку в идеале каждая частица песка должна быть полностью покрыта цементом.

Дальнейшее добавление воды каждый раз одновременно вместе с песком и цементом делает приготовление раствора чрезвычайно трудным для рабочих.

- ✓ Всегда защищайте место замеса раствора от ветра, дождя и солнечных лучей.

Почему?

Ветер и солнце заставляют воду испаряться из раствора и, таким образом, ускоряют процесс затвердевания раствора, прежде чем он будет использован. Это делает раствор бесполезным для любых целей. Дождь вызывает добавление воды и раствор становится текучим и теряет рабочие характеристики.

Памятка Не:

* Не используйте и не используйте повторно уже затвердевший раствор. Так как цементный раствор схватывается относительно быстро (около 30 минут), его никогда не следует замешивать в больших количествах.

Цементный Раствор

Почему?

В затвердевшем растворе процесс гидратации цемента уже начался, и его повторное перемешивание разрушает связь между цементом и песком. Эту связь невозможно восстановить простым добавлением воды.

Рис.

Машинный замес

Ручной замес

Рабочие характеристики бетона

Схватываемость бетона, адгезивность.

Цементный Раствор

Задачник

Практические занятия:

Вопрос 1: Выйдите на стройплощадку, выполните замес раствора и напишите свои наблюдения.

Ответ:_____

Вопрос 2: Каковы свойства хорошего строительного раствора?

Ответ:_____

Вопрос 3: Напишите название самого распространенного в использовании строительного раствора.

Ответ:_____

Вопрос 4: Какие меры предосторожности надо предпринять при использовании строительного раствора?

Ответ:_____

Вопрос 5: Как приготовить строительный раствор хорошего качества?

Ответ:_____

Вопрос 6: Напишите дозировку компонентов для строительного раствора, которая обычно используется.

Ответ:_____

IMG_1723

Цементный Раствор

Для записей в классе:

IMG_1724

Цементный Раствор

Для записей в классе:

IMG_1725

Цементный Раствор

Для записей в классе:

IMG_1726

Цементный Раствор

Для записей на практических занятиях:

IMG_1727

Элемент 7
Цементный Бетон
Приготовление и использование

Цементный Бетон

Приготовление и использование

Результат изучения Элемента.

В результате обучения вы сможете описать конкретные характеристики цементного бетона, его использование в строительных работах, как его замешивать и как с ним работать.

Обобщение

Бетон используется при строительстве фундаментов, балок, колонн и плит зданий, противооткатных дамб, водосливов и поперечных дренажных сооружений. Прочность и долговечность каркасной конструкции зависит от качества бетона. Этот элемент объяснит компоненты бетона и их различные соотношения /смеси, а также их использование.

Что такое бетон?

В своей простейшей форме бетон представляет собой смесь цементной пасты и агрегатов-заполнителей. Цементная паста, состоящая из портландцемента и воды, покрывает поверхность мелкого и крупного заполнителя посредством химической реакции, называемой гидратацией, паста затвердевает и набирает прочность, образуя камнеподобную массу, известную как бетон. В этом процессе находится ключ к замечательным свойствам бетона: он пластичен и податлив при свежем замесе, прочен и долговечен при затвердевании. Эти качества объясняют, почему

Цементный Бетон

Приготовление и использование

из одного материала, бетона, можно строить небоскребы, мосты, тротуары и шоссе, дома и плотины. Ключ к получению прочного и долговечного бетона заключается в тщательном подборе и смешивании ингредиентов. Бетонную смесь, в которой недостаточно пасты для заполнения всех пустот между заполнителями, будет трудно укладывать, и она будет давать шероховатую, ячеистую поверхность и пористый бетон. Смесь с избытком цементной пасты легко укладывается и дает гладкую поверхность; однако полученный бетон, вероятно, даст большую усадку и будет неэкономичным. Правильно разработанная бетонная смесь будет обладать желаемой удобоукладываемостью свежего бетона и требуемой долговечностью и прочностью затвердевшего бетона. Как правило, бетонная смесь содержит от 10 до 15 процентов цемента, от 60 до 75 процентов заполнителя и от 15 до 20 процентов воды. Вовлеченный воздух во многих бетонных смесях также может занимать еще от 5 до 8 процентов. Химический состав портландцемента оживает в присутствии воды. Цемент и вода образуют пасту, которая покрывает каждую частицу камня и песка. Благодаря химической реакции, называемой гидратацией, цементная паста затвердевает и набирает прочность. Характер бетона определяется качеством пасты. Прочность пасты, в свою очередь, зависит от соотношения воды и цемента. Водоцементное соотношение – это отношение массы задействованной воды к массе цемента. Высококачественный бетон производится путем максимально возможного снижения водоцементного соотношения без ущерба для удобоукладываемости свежего бетона. Как правило, использование меньшего количества воды позволяет получить бетон более высокого качества при условии, что бетон правильно уложен, уплотнен и отвержден.

Прочие составляющие ингредиенты

Чистая питьевая вода обычно пригодна для использования в бетоне. Агрегаты нужно выбирать тщательно. Заполнители составляют от 60 до 75 процентов от общего объема бетона. Тип и размер заполнителя зависят от толщины и назначения конечного бетонного изделия. В качестве воды для затворения бетона может быть использована практически любая природная вода, пригодная для питья, не имеющая ярко выраженного вкуса и запаха. Однако некоторые виды воды, непригодные для питья, могут подойти для бетона. Избыточные примеси в воде не только влияют на время схватывания и прочность бетона, но также могут вызывать высолы (выцветание), образование пятен, коррозию арматуры, нестабильность объема и снижение долговечности.

Цементный Бетон

Приготовление и использование

Относительно тонкие секции зданий требуют использования мелкого грубого заполнителя, хотя заполнители диаметром до шести дюймов (150 мм) используются в строительстве больших плотин. Для эффективного использования пасты желательна непрерывная градация размеров частиц. Кроме того, заполнители должны быть чистыми, без пыли или других веществ, которые могут повлиять на качество бетона.

Гидратация

Вскоре после смешивания заполнителей, воды и цемента смесь начинает твердеть. Во время химической реакции, называемой гидратацией. На поверхности каждой частицы цемента образуется узел. Узел растет и расширяется, пока не соединится с узлами других частиц цемента или не прилипнет к соседним агрегатам. Процесс наращивания приводит к постепенному увеличению жесткости, затвердеванию и увеличению прочности. Как только бетон тщательно перемешан и готов к работе, его следует поместить в формы, прежде чем смесь станет слишком густой. Во время укладки в конструкцию бетон уплотняется, чтобы уплотнить его внутри форм и устранить потенциальные дефекты, такие как соты и воздушные карманы. Отверждение водой начинается после того, как открытые поверхности бетона затвердеют в достаточной степени, чтобы противостоять повреждениям. Отверждение обеспечивает постоянную гидратацию цемента и способствует увеличению прочности бетона. Бетонные поверхности отверждаются с помощью разбрызгивания воды, тумана или использования влагоудерживающих тканей, таких как мешковина или хлопчатобумажные маты. Другие методы отверждения предотвращают испарение воды, герметизируя поверхность пластиком или специальными спреями (отвердителями). Чем дольше бетон будет оставаться влажным, тем прочнее и долговечнее он станет. Скорость твердения зависит от состава и крупности цемента, пропорций смеси, влажности и температурных условий. Большая часть гидратации и набора прочности происходит в течение первого месяца жизненного цикла бетона, но гидратация продолжается более медленными темпами в течение многих лет. Бетон продолжает укрепляться по мере старения. Как правило, мы должны проводить отверждение в течение 21 дня с непрерывным увлажнением водой.

Набухание песка

Наличие влаги в песке увеличивает его объем. Это связано с тем, что влага образует водяную пленку вокруг частиц песка, что приводит к увеличению объема песка. При содержании влаги от 5 до 8 % это увеличение объема может составлять от 20 до 40 %, в зависимости от сорта песка. Чем мельче материал, тем больше будет увеличение объема при данном содержании влаги. Это явление известно как набухание песка.

Цементный Бетон

Приготовление и использование

Рис.

Песок 20 см (X)

Вода Песок

Песок 16 см (Y)

Набухание песка

Когда содержание влаги увеличивается за счет добавления большего количества воды, частицы песка усаживаются близко друг к другу, и объем песка уменьшается. Таким образом, сухой песок и полностью залитый водой песок имеют практически одинаковый объем.

Можно провести очень простой тест, чтобы определить процент набухания песка.

Принята следующая процедура

- Берут контейнер и наполняют его на две трети образцом песка, подлежащего испытанию.
- Высота измеряется, скажем, это 20 см (h1).
- Песок вынимают из контейнера. Следует позаботиться о том, чтобы во время этой операции не было потерь песка.
- Контейнер заполняется водой
- Затем в контейнер медленно опускают песок и тщательно перемешивают с помощью стержня.
- Высота песка измеряется, скажем, 16 см (h2).

Тогда процент набухания песка = $[(h1-h2/h2)*100 = [(20-16)/16]*100 = 25\%$

Цементный Бетон

Приготовление и использование

Функции и требования к компонентам бетона

Функции цемента

- Заполняет пустоты в мелких и крупных заполнителях.
- Делает бетон непроницаемым.
- Придает прочность бетону при схватывании и твердении.
- Связывает заполнители в твердую массу благодаря своему схватыванию.
- Затвердевает при смешивании с водой.

Функции песка

- Песок заполняет пустоты, существующие в крупных заполнителях.
- Уменьшает усадку бетона.
- Песок помогает снизить стоимость бетона, поскольку он является наполнителем.

Функции агрегата (заполнителя)

- Образует плотную и твердую массу из бетона с цементом и песком.
- Снижает стоимость бетона, так как занимает больший объем.
- Повышает прочность бетона.

Функции воды

- Вода смачивает поверхность агрегатов-заполнителей
- Способствует распределению цемента по заполнителям и делает смесь пригодной для работы.
- Иницирует процесс гидратации цемента песком и заполнителями, после чего начинается процесс схватывания и отвердевания
- Контролирует тепло, выделяемое в процессе гидратации цемента

Цементный Бетон

Приготовление и использование

Градация Агрегатов (Заполнителей)

Градация агрегата означает гранулометрический состав заполнителя. Если бы все частицы заполнителя были одного размера, в массе заполнителя осталось бы больше пустот. С другой стороны, заполнитель, содержащий частицы разного размера, будет иметь меньше пустот. Принцип сортировки заключается в том, что частицы меньшего размера заполняют пустоты, оставленные частицами большего размера. Принимая надлежащее процентное содержание заполнителя различного размера, можно разработать композитную смесь заполнителя, которая будет тщательно отсортирована. Правильно отсортированный заполнитель дает плотный бетон и требует меньшего количества мелкого заполнителя и цемента. Классификация заполнителя выражается в процентах по весу, оставшемуся на серии сит 80 мм, 40 мм, 20 мм, 10 мм, 4,75 мм.

2,36 мм, 1,18 мм, 600 микрон, 300 микрон и 150 микрон используются для мелкого заполнителя.

Градация оказывает важное влияние на удобоукладываемость и характеристики свежего и затвердевшего бетона. Градация заполнителей наиболее важна для производства удобоукладываемого бетона. Хорошо градируемый бетон содержит минимальное количество пустот, которые должны быть заполнены цементной пастой. Это означает меньшее количество необходимых цемента и воды, что, в свою очередь, означает повышенную экономичность, более высокую прочность, меньшую усадку и большую долговечность. Градирование мелкого заполнителя оказывает большее влияние на удобоукладываемость бетона, чем градирование крупного заполнителя. Видно, что слишком крупный песок или слишком мелкий песок не подходят для изготовления бетона.

Водоцементное соотношение

Вода вступает в химическую реакцию с цементом и вызывает схватывание и отвердевание бетона. Теоретически установлено, что требуемое количество воды составляет от 0,50 до 0,60 веса цемента.

- Минимальное количество воды должно использоваться до разумной степени обрабатываемости
- Соотношение вода-цемент для конструкций, подверженных воздействию погодных условий, должно быть тщательно продуманно. Например, для конструкций, которые регулярно смачиваются и высыхают, водоцементная пропорция по массе должна быть 0,45 и 0,55 для тонких секций и массивных секций бетона соответственно. Для конструкций, постоянно находящихся под воздействием воды, водоцементное отношение по массе должно быть 0,55 и 0,65 для тонких секций и массивных секций бетона соответственно.
- Приведенное ниже эмпирическое правило для обычного бетона предполагает, что материалы не являются абсорбирующими и сухими. Вес воды = 28% веса цемента + 4% веса всего заполнителя.

Цементный Бетон

Приготовление и использование

Приготовление Цементного Бетона

Материалы бетона следует тщательно перемешать, чтобы было равномерное распределение материалов в массе бетона. Также перемешивание должно обеспечивать полное покрытие цементным тестом поверхности заполнителя. Смешивание может производиться как вручную, так и машинным способом.

Ручной Замес

Рис.

Для ручного смешивания материалы укладываются на водонепроницаемую платформу, которая может быть деревянной, кирпичной или стальной. Материалы должны быть тщательно перемешаны не менее трех раз в сухом состоянии перед добавлением воды. Приготовленную смесь следует использовать через 30 минут после добавления воды. Смешивание вручную допускается в случае небольших работ или неважных работ. Там, где необходимо использовать небольшое количество бетона, рекомендуется использовать на 10% больше цемента, чем обычно предписано.

Определите, сколько каждого ингредиента вам потребуется для приготовления определенного количества бетона, а затем действуйте следующим образом.

Цементный Бетон

Приготовление и использование

Рис.

- Насыпьте песок в зону смешивания и равномерно распределите его.
- Равномерно распределите цемент по песку.
- Хорошо перемешайте цемент и песок лопатой до получения однородного цвета; равномерно распределите эту смесь по зоне смешивания.
- Смочите гравий и равномерно распределите его по смеси.
- Тщательно перемешайте до получения однородной смеси.
- Сгребите в кучу и сделайте углубление в середине смеси.
- Из ранее измеренного объема медленно добавляйте воду в центр и постепенно увлажняйте смесь.
- Перемещайте лопатой туда-сюда, тщательно перемешивая, пока не получите бетон однородной пластичной консистенции.

Цементный Бетон

Приготовление и использование

Машинный Замес

Рис.

Приготовление бетона с помощью машины

Машинный замес осуществляется в смесителях (бетономешалках) периодического действия или в смесителях непрерывного действия. Чаще всего используются смесители периодического действия. Вода должна поступать в смеситель одновременно или до размещения других материалов. Время перемешивания должно быть не менее одной минуты, а лучше двух минут. Бетон, выгруженный бетономешалкой, должен быть израсходован в течение 30 минут. После использования бетономешалку необходимо хорошо вымыть. Этот тип смешивания более эффективен.

Уплотнение бетона

Целью уплотнения бетона является устранение пузырьков воздуха и, таким образом, получение максимальной плотности бетона. Плотный контакт между бетоном и арматурой обеспечивается надлежащим уплотнением. Процесс уплотнения бетона можно производить вручную или с помощью вибраторов.

1.Ручное уплотнение

Это делается с помощью стальных трамбовочных стержней или деревянных стяжек. Узкие и глубокие пачки уплотняют трамбовочными стержнями. Плиты и полы утрамбовывают с помощью стяжек. Уплотнение должно производиться слоями 300 мм для массивного бетона и 150 мм для железобетона.

2.Механическое уплотнение

Механическое уплотнение бетона в опалубке осуществляется с помощью механических устройств, называемых вибраторами. Преимущества использования вибраторов:

- Можно сделать жесткую и плотную бетонную смесь.
- Можно улучшить качество бетона.
- Возможна укладка бетона в маленькие полости и в местах, где будет трудно уложить ручным способом.

Цементный Бетон

Приготовление и использование

Отверждение Бетона

Отверждение – это операция, при которой на готовой бетонной поверхности поддерживаются влажные условия для обеспечения непрерывной гидратации цемента. Если надлежащее отверждение не будет выполнено, бетон не приобретет своей полной прочности. Кроме того, в бетоне образуются усадочные трещины. Отверждение также повышает долговечность, водонепроницаемость, износостойкость и устойчивость к атмосферным воздействиям. Существует несколько методов отверждения. Принятие конкретного метода зависит от характера работы и климатических условий.

Свойства Цементобетона

Цементобетон обладает следующими важными свойствами.

- Обладает высокой прочностью на сжатие.
- Не подвержен коррозии и не имеет на себе видимых следов воздействия атмосферных влияний.
- Становится прочнее с годами и процесс наращивания прочности длится многие годы после начального отвердевания.
- Доказано, что он более экономичен, чем сталь.
- Он быстро связывается со сталью и так же слаб на растяжение. Стальная арматура размещается в цементном бетоне в подходящих местах, чтобы принимать на себя растягивающие напряжения. Это называется «армированный цементобетон» или просто «R.C.C».
- Из-за отсутствия впитывания воды на поверхности приобретает свойство усадки. Если отверждение не выполнено, появится усадочная трещина.
- Он имеет тенденцию быть пористым. Это связано с наличием пустот, которые образуются во время и после его укладки. Образует твердую поверхность, устойчивую к истиранию.

Цементный Бетон

Приготовление и использование

Использование бетона

Бетон используется для различных целей, таких как фундаменты для каменных кладок, полы террасных крыш, стены, плотины, мосты, подпорные стены и т. д. Для большинства этих целей он превосходит каменную кладку по долговечности, прочности и экономичности.

Виды Бетона

Бетон производится в четырех основных видах, каждый из которых имеет уникальные области применения и свойства.

- **Готовая бетонная смесь** — он огружается на местных заводах для доставки в знакомых грузовиках с вращающимися барабанами.
- **Сборный блочный** — отливается в заводских условиях. Эти продукты имеют преимущество высокого контроля качества, достижимого на заводе-изготовителе. Ассортимент сборных железобетонных изделий варьируется от бетонных кирпичей и брусчатки до мостовых балок, конструктивных элементов и панелей для облицовки.
- **Бетонные блоки для кладки.** Это изготовленный из бетона, возможно, наиболее известный своими обычными блоками размером 8 x 8 x 16 дюймов. Сегодняшние кирпичные блоки могут быть отлиты в различных формах, конфигурациях, цветах и текстурах, чтобы служить бесконечному спектру строительных приложений и архитектурных потребностей.

Тип бетона

Прочность бетона зависит от пропорций смеси и должна соответствовать выполняемой работе. Различные области применения требуют разной прочности бетона. Ниже описаны три различных категории прочности с типичными применениями.

1) Бетон высокой прочности (М 20, М25)

Бетон высокой прочности следует использовать для подвесных конструктивных балок и плит, сборных железобетонных изделий (лестницы) и полов, несущих большую нагрузку.

Цементный Бетон

Приготовление и использование

2) Бетон средней прочности (М 15)

Бетон средней прочности подходит для армированных фундаментов и плит, полов легких домов, дорожек, ступеней, подъездных путей и гаражных ворот.

3) Бетон низкой прочности (М 10)

Бетон низкой прочности подходит для неармированных фундаментов домов и отдельно стоящих стен.

Пропорции бетонной смеси

Тип бетона	Пропорция цемента	Пропорция песка	Пропорция агрегата
М 10	1	3	6
М 15	1	2	4
М 20	1	1,5	3
М 25	1	1	2

Цементный Бетон

Приготовление и использование

Эффект старения

В основном, если все правила и нормы бетонирования соблюдены должным образом, бетон набирает прочность за счет старения. Однако скорость набора прочности со временем снижается.

Что Надо делать, и чего Нельзя делать

Надо:

- Всегда точно рассчитывайте, сколько готового бетона требуется для выполнения работы, и выясняйте, сколько потребуется цементного песка, крупного заполнителя и воды.

Почему?

Даже хорошая догадка может оказаться ошибочной. Угадывая количество необходимого материала, может случиться так, что вы закажете слишком много, что приведет к ненужным расходам. Также может случиться так, что вы заказываете слишком мало, и немедленная поставка оставшегося материала может оказаться затруднительной или даже невозможной, что приведет к ненужным расходам и потере качества.

- Для бетона используйте всегда чистый песок и заполнители.

Почему?

Загрязненный песок и заполнитель, содержащий корни, листья, пластмассовые детали, опилки, экскременты животных и человека и т. д., не связываются с цементом и, следовательно, ослабляют бетон. Кроме того, песок и заполнитель с высоким процентным содержанием глины или ила ослабляют бетон, потому что глина или ил содержат слишком много мелких частиц, которые должны быть покрыты цементом для надлежащего связывания, поэтому бетон становится слабым.

- Всегда используйте свежий цемент без комков для бетона.

Почему?

Старый цемент теряет свою прочность. Например, цемент, хранившийся около 6 месяцев, теряет прочность на 30% по сравнению со свежим цементом. Для хорошего бетона прочность важна, так как она влияет на общее качество здания.

- Всегда смешивайте сухие ингредиенты (песок и цемент) перед добавлением воды.

Цементный Бетон

Приготовление и использование

Почему?

Частицы влажного песка имеют тенденцию слипаться, поэтому цемент не может их покрыть. Это приводит к неоднородности смеси, что снижает качество бетона, поскольку в идеале каждая частица песка и заполнителя должна быть полностью покрыта цементом. Кроме того, добавление воды вместе с песком, заполнителем и цементом за один раз делает смешивание бетона чрезвычайно трудным для рабочих.

- Всегда защищайте место замешивания бетона от ветра, дождя и солнечных лучей.

Почему?

Ветер и солнце заставляют воду испаряться из бетона и ускоряют процесс затвердевания до того, как он будет использован. Это делает бетон непригодным для любых целей. Дождь добавляет воды в бетон, который становится слишком влажным, что приводит к снижению прочности.

- Используйте бетонную смесь в течение максимум 1 часа. после мокрого смешивания

Почему?

В бетоне, который был замешан более 1 часа назад, начался процесс гидратации цемента, и если вы делаете повторное смешивание, это разрушит связь между цементом и песком/заполнителями. Эта связь не может восстановить свою прочность, путем простого добавления в бетон пресной воды.

- Используйте мерные коробки всегда надлежащего объема.

Почему?

Использование пустых немерных ящиков не всегда может гарантировать добавление правильного количества сырья. Эта неточность может привести к обеднению смеси, снижению качества бетона и дополнительным затратам.

- Всегда проверяйте опалубку перед заливкой бетона в форму.

Почему?

При укладке арматуры некоторые опорные стойки или раскосы могли быть смещены. Если залить новый бетон, каркасная конструкция, боковая опалубка или даже опалубка перекрытий могут разрушиться из-за веса. Это худший сценарий, который слишком часто происходит то здесь, то там, иногда даже приводя к гибели людей.

Цементный Бетон

Приготовление и использование

Нельзя:

х Не начинайте бетонные работы, если температура наружного воздуха выше 40 градусов Цельсия.

Почему?

При температуре выше 40 градусов Цельсия вода очень быстро испаряется из свежеприготовленного бетона, вызывая серьезные усадочные трещины и затрудняя процесс твердения бетона. Это окончательно ослабит прочность бетона.

Однако, если прекращение бетонных работ неизбежно, следует принять следующие меры предосторожности:

- Охлаждение заполнителей орошением водой
- Создание тени со стороны заливки
- Немедленное размещение пластикового листа на залитом бетоне.

Опалубка

Большая часть конструкционного бетона производится путем заливки бетона в предварительно изготовленные коробки, которые называются формами или опалубкой. Обычно формы стен, колонн, балок и перекрытий строятся путем соединения деревянных досок кромкой в кромку. Иногда фанеру можно прибить гвоздями, чтобы она была более плотной и устойчивой для обертывания. В некоторых случаях используются металлические формы, например - когда необходимо возвести большое количество одинаковых конструктивных элементов (сборных элементов) или когда детали должны быть очень точными в размерах.

Цементный Бетон

Приготовление и использование

Наиболее подходящим материалом для опалубки является дерево, в частности доски, рейки, обрешетка и планки. Вся эта древесина доступна в различных качествах и размерах. Не следует использовать твердую древесину для деталей, где необходимо прибивать гвоздями. Доски более низкого качества и доски с шероховатой поверхностью недолговечны для опалубочных работ. Использование пластиковых или металлических листов экономично и качественно.

Весь материал опалубки (доски, щиты, сталь и т.д.) и элементы опалубки (формы) перед заливкой бетона сбрызгиваются водой. После распалубки или демонтажа опалубка очищается и, в конечном итоге, смазывается маслом, а также надлежащим образом хранится и защищается от солнца и дождя. Это гарантирует многократное использование каркаса.

Опалубка для сборных изделий, таких как плиты перекрытия, столбы ограждения, кольца колодцев и водопропускных труб, а также элементы опалубки для стандартных конструкций, таких как стойки опор, должны быть изготовлены из качественной древесины или стали. Использование GI-листов в качестве дополнительного армирования для деревянной опалубки очень удобно, так как все еще возможно прибивание боковых досок или обрешетки.

Снятие опалубки

Опалубку следует оставить на месте до тех пор, пока бетон не затвердеет достаточно, чтобы выдержать собственный вес и любой другой вес. Поверхность должна быть достаточно твердой, чтобы на ней не оставалось следов при снятии формы.

В обычных условиях опалубку различных типов для строительства можно снимать через следующие промежутки времени:

Боковые опалубки на балках, перемычках, стенах, колоннах от 1 до 2 дней

Плиты, перемычки/балки с пролетом 3 метра от 8 до 14 дней,

Плиты, перемычки/балки с пролетом 3-6 метров от 16 до 14 дней

Плиты, перемычки/балки с пролетом более 6 метров от 24 до 35 дней

Консольные конструкции – не снимать как можно дольше, но выдерживать минимум 35 дней (из-за ползучести бетона)

Цементный Бетон

Приготовление и использование

Практические занятия:

Посетите стройплощадку и ознакомьтесь практически с процессом изготовления цементобетона

Задачник

Посетите стройплощадку и ознакомьтесь практически с процессом изготовления цементобетона, а затем напишите

Вопрос 1: Где используется бетон?

Ответ:_____

Вопрос 2: Напишите компоненты бетона и опишите их функции.

Ответ:_____

Вопрос 3: Опишите три важнейших момента в ручном замесе бетона.

Ответ:_____

Вопрос 4: Что такое отверждение и опишите различные методы отверждения.

Ответ:_____

Вопрос 5: Напишите пропорции смешивания для различных типов бетона.

Ответ:_____

Вопрос 6: Напишите дозировку компонентов для строительного раствора, которая обычно используется.

Ответ:_____

IMG_1745

Цементный Бетон
Приготовление и использование

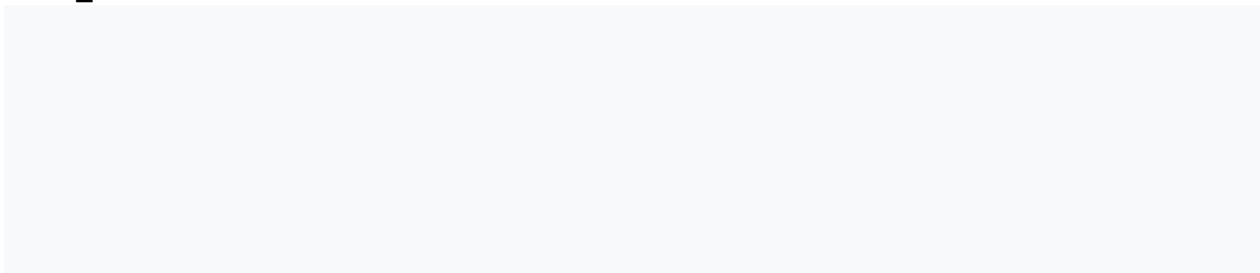
Для записей в классе:

IMG_1746

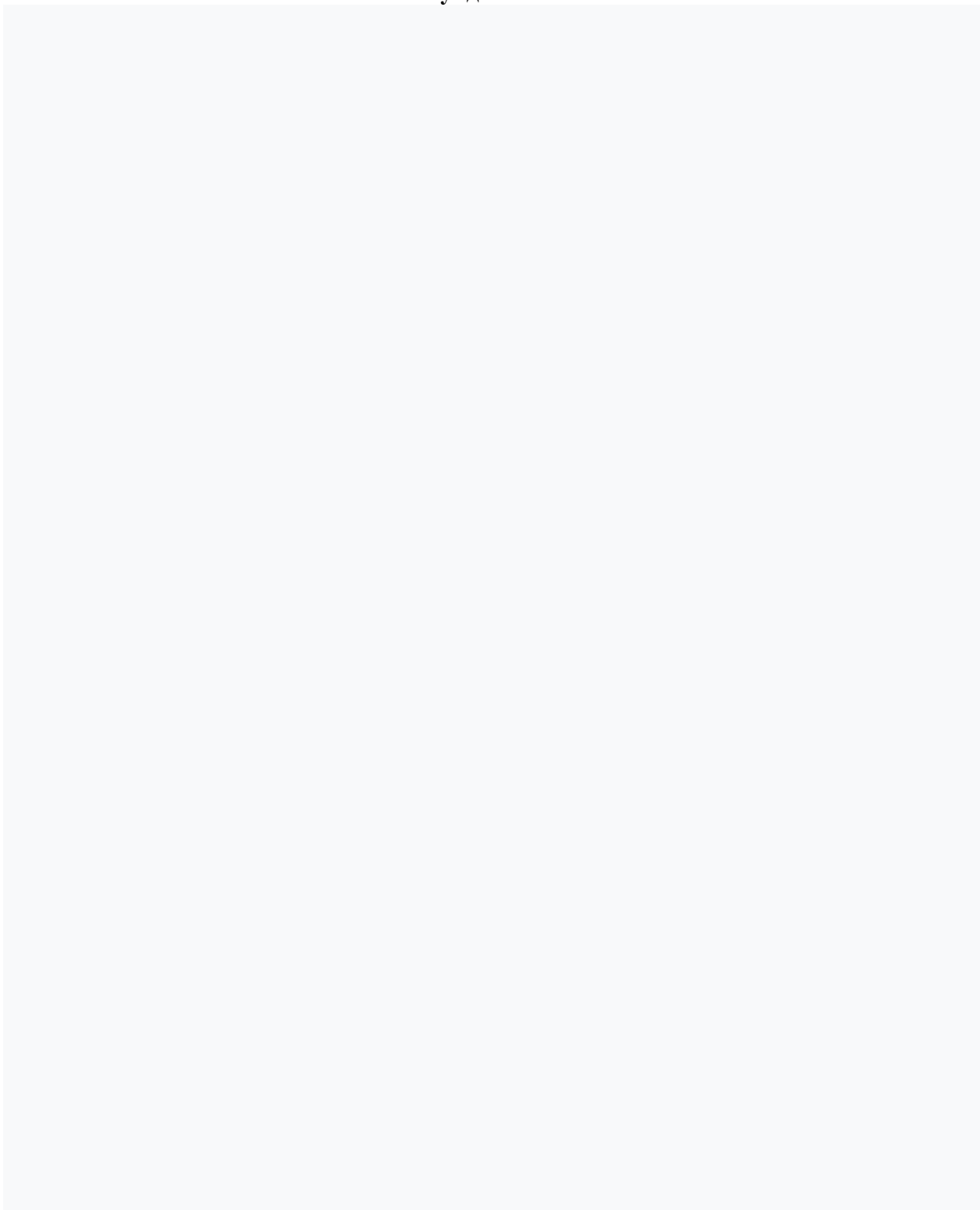
Цементный Бетон
Приготовление и использование

Для записей на практических занятиях:

IMG_1747



Элемент 8
Фундаменты



Фундаменты

Результат изучения Элемента.

В результате обучения вы сможете определить и описать различные типы фундамента и их функции.

Обобщение

Фундамент – одна из важнейших частей любого строения. Мы не можем представить строение без надлежащего фундамента. Этот элемент дает нам первичные знания о важности фундамента и его типах.

Введение

Каждое здание состоит из двух важных частей. Одна часть находится ниже уровня земли, а другая часть выше уровня земли. Сооружение, построенное ниже уровня земли, для безопасной передачи всей нагрузки строения на землю, называется фундаментом.

Предназначение

- Фундаменты сооружаются таким образом, чтобы обеспечить равномерное распределение общей нагрузки здания/сооружения на большую площадь.
- Фундамент придает конструкции устойчивость, прочность и защиту от ветра, бури и дождя.
- Фундамент обеспечивает равномерную и равную площадь конструкции над уровнем земли.

Фундаменты

Типы фундамента

1. Неглубокий фундамент
2. Глубокий фундамент.

1. Неглубокий фундамент

Неглубокие фундаменты предусмотрены в обычных зданиях с небольшой глубиной, глубина до 1,5 м, и называются мелкозаглубленным фундаментом.

В этом элементе мы узнаем о столбчатом фундаменте и ленточном фундаменте, которые обычно используются для строительства по национальной программе MGNREGS

Рис. Неглубокий фундамент дома по сравнению с Глубоким фундаментом небоскреба

Основание стены (или) ленточный фундамент: нижняя часть стены должна быть залита бетоном в пропорции 1:3:6 у бетонного основания. Каменная кладка с грубым камнем должна быть частью фундамента.

IMG_1750

Фундаменты

Столбчатый фундамент

Этот тип фундамента делается под каждый индивидуальный бетонный или кирпичный пилон.

Основание формируется ступенчатым или пологим скосом. Для пилонов большой массы должен использоваться фундамент из армированного бетона.

IMG_1751

Фундаменты

Практические занятия:

Вопрос 1: Напишите о важности фундамента.

Ответ:_____

Вопрос 2: Опишите ленточный фундамент и столбчатый фундамент

Ответ:_____

Для записей в классе:

IMG_1752

Фундаменты

Для записей в классе:

IMG_1753

Фундаменты

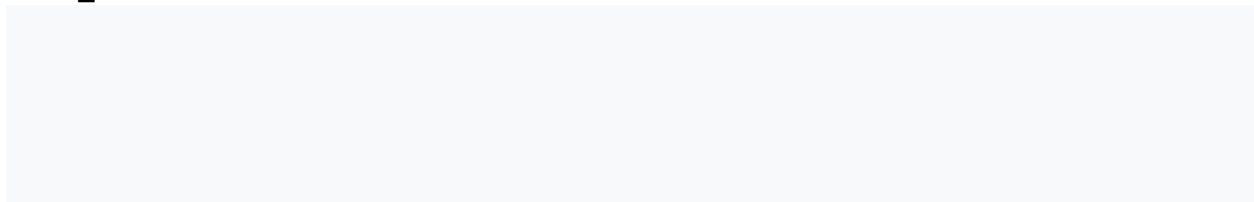
Для записей на практических занятиях:

IMG_1754

Фундаменты

Для записей на практических занятиях:

IMG_1755



Элемент 9

Надстройка

Каменная / кирпичная кладка

Надстройка

Каменная / кирпичная кладка

Результат изучения Элемента.

В результате обучения вы сможете определить и описать различные самые распространенные типы каменной и кирпичной кладки, их важные характеристики и пригодность для строительства сельских инфраструктурных объектов, а также определить и описать необходимые рабочие инструменты для выполнения простой кладки.

Обобщение

Сооружение, построенное над землей, называется надстройкой. Надстройка может быть сделана из глины, дерева, камня и кирпичной кладки. Чтобы построить надстройку, нужны инструменты. В этом учебном разделе описывается каменная кладка и кирпичная кладка, а также описываются инструменты, используемые для кладочных работ.

Каменная кладка

Если строительство ведется из камней на цементном или известковом растворе, оно называется каменной кладкой. Основные характеристики камней, используемых в каменной кладке, приведены ниже:

- Прочность на сжатие обычных типов камней должна составлять 300 кг. На 1 кв. см, а процент водопоглощения, как правило, не должен превышать 5%.
- Для кладочных работ должны использоваться камни, добытые из карьеров.
- На них не должно быть таких дефектов, как каверны, трещины, изъяны, песчаные ямки.
- Камни со кругленной поверхностью нельзя использовать.

Надстройка

Каменная / кирпичная кладка

Обработка (Огранка)

Каждый камень должен быть обработан (огранен) молотом с лицевой стороны, боковых сторон и дна.

Огранка должна позволять укладывать камни вплотную к соседним камням.

Раствор

Цементный раствор следует использовать в соответствии с требованиями, предъявляемыми к конструкции.

Обычно используется цементный раствор (1:5) или (1:6).

Что нужно учитывать при возведении каменной кладки

- Используемые камни должны соответствовать требуемым спецификациям.
- Камни следует хорошо намочить перед использованием.
- Обработка (огранка) камней должна быть выполнена надлежащим образом.
- В строительстве должно быть обеспечено надлежащее соединение с достаточным количеством длинных камней. Эти длинные камни называются связующим камнем.
- В строительстве следует использовать раствор хорошего качества.
- Каменная кладка должна производиться равномерно.
- В работе с камнем нельзя использовать мелкие кусочки камня и осколки.
- Каменные работы должны выполняться применением отвеса и уровнем. Для поддержания строгой, идеальной вертикали необходимо использовать отвес на нити.

Отверждение

- Все поверхности кладки, выполненной с использованием цементного раствора, должны поддерживаться постоянно влажными в течение как минимум 7 дней.
- В случае использования известкового раствора отверждение в кладке должно происходить в течение 2 дней после возведения, и затем продолжаться еще 7 дней.

Надстройка

Каменная / кирпичная кладка

Каменную кладку можно условно разделить на следующие три типа:

Каменная кладка, в которой необработанный или грубо обработанный камень уложен на подходящий раствор, называется бутовой кладкой. В этой кладке швы не имеют одинаковой толщины. Бутовая кладка дополнительно подразделяется на следующие виды

А. Рандомная каменная кладка из бутового камня. Кладка из бутового камня, в которой используются необработанные или обработанные молотом камни, называется каменной кладкой из сыпучего бутового камня. В дальнейшем бутовая кладка также делится на следующие два вида:

1) **Безрядная рандомная бутовая кладка:** Кладка из бутового камня, в которой камни укладываются без образования рядов, известна как безрядная рандомная кладка. Это самый грубый и дешевый вид кладки и имеет различный вид. Камни, используемые в этой кладке, бывают разных размеров и форм. Перед укладкой слегка сбивают все выступающие углы камней. Вертикальные швы не заделываются, швы заполняются и промываются. Большие камни используются в углах и на стыках, чтобы увеличить их прочность. На каждый квадратный метр площади лицевой стороны используется один «сквозной камень» (связующий камень) для соединения лицевых и тыльных поверхностей.

Применение: Используется для возведения стен небольшой высоты в обычных зданиях.

2) **Рядная бутовая кладка:** Кладка из бутового камня, в которой камни укладываются слоями одинаковой высоты, называется рядной рандомной кладкой. В этой кладке камни укладываются несколько ровными рядами. Маячки одной высоты располагаются через определенные промежутки. Камни обработаны (огранены) молотом.

Применение: Используется для строительства жилых домов, откосов, стен ограждения.

Надстройка

Каменная / кирпичная кладка

В. Сухая бутовая кладка: Кладка из бутового камня, в которой камни укладываются без использования какого-либо раствора, называется сухой бутовой кладкой, или иногда сокращенно - кладкой из сухого камня. Представляет собой обычную кладку и рекомендуется для возведения стен высотой не более 3 м.

Инструменты, используемые в Каменной Кладке

Мастерок - для подъема и распределения раствора.

Отвес - Для проверки вертикальности стены.

Спиртовой уровень — для проверки горизонтальности поверхностей.

Молот - Для грубой обработки камней.

Зубила - Для обработки камней.

Леска и маячки - для обеспечения ровности кладки

Кирпичная кладка

Мастерство каменщика заключается в том, чтобы залить кирпичи раствором и уложить их таким образом, чтобы масса, называемая кирпичной кладкой, соответствовала определенным требованиям, таким как прочность и внешний вид. Прочность зависит от связи между кирпичами.

Выбор камней

В тех случаях, когда кирпичи хорошего и плохого качества поставляются одной фурой, целесообразно сначала отобрать из привезенных кирпичей отдельно все кирпичи хорошего качества. Это особенно важно, когда кирпич используется для возведения несущих стен. При этом для возведения кирпичной кладки следует использовать хорошо обожженный кирпич (не недообожженный и не пережженный).

Надстройка

Каменная / кирпичная кладка

Отрезание кирпича

Каменщик должен проверить каждый кирпич (проверить звук молотком) и отбраковать неисправные кирпичи. Чтобы избежать слишком большого количества отходов, следует резать только хорошие кирпичи (без трещин).

На кирпиче должен быть отмечен правильный размер, который нужно отрезать. Молоток для резки кирпича является наиболее подходящим инструментом для резки кирпича, избегайте резки кирпича мастерком. Мастерок не предназначен для этой работы.

Замачивание кирпича

Перед тем, как использовать кирпич для кладки, его нужно хорошо замочить в воде. Опускание кирпича в ведро с водой, по крайней мере, следует делать непосредственно перед тем, как класть его в стену. По сути, замачивание кирпичей производится по двум причинам:

Пыль

Поверхность кирпича всегда покрыта большим количеством пыли, иногда даже грязи. Если этот слой пыли или грязи не будет удален должным образом, связь между кирпичом и раствором будет неэффективной, следовательно, вся кирпичная кладка будет ослаблена.

Впитывание Воды Кирпичом

Кроме того, сухой и пористый кирпич немедленно забирает из раствора воду, необходимую для обеспечения надлежащего затвердевания и контролируемого схватывания цемента. Если в цементе недостаточно влаги для обеспечения надлежащего процесса гидратации, конечная прочность раствора будет значительно снижена, а кирпичная стена ослабнет.

Максимальная высота кирпичной стены в день

Максимальная высота возведения кирпичной стены в сутки не должна превышать 12 - 14 слоев. Потому что дополнительный вес каждого нового слоя кирпича (ряда) должен нести раствор. Однако нижнему слою раствора требуется время, чтобы затвердеть и выдержать нагрузку. Если раствор прогибается или поддается, существует вероятность обрушения в тот же день, или кладка ослабевает и позже появляются трещины.

Надстройка

Каменная / кирпичная кладка

Отверждение

Кирпичная стена должна отвердевать не менее 7 дней. Несколько раз в день кирпичную стену нужно поливать водой. Стены в основном подвержены ветру и солнечному свету, поэтому вода (влага) в стене очень быстро высыхает. Однако для достижения соответствующей несущей способности раствору требуется определенная влажность для затвердевания. Поэтому кирпичная кладка нуждается в регулярной выдержке не менее 7 дней. Между смачиванием не должно быть больших промежутков. Мы должны следить за тем, чтобы кладка всегда была влажной.

Затирка швов (шпатлевание)

Затирка швов должна выполняться на каменной/кирпичной кладке, если мы не делаем оштукатуривание этой кладки. Основной целью шпатлевания поверхности стыков блоков или кирпичной кладки являются повышение ее устойчивости к атмосферным воздействиям и придание аккуратного внешнего вида.

Шпатлевку можно выполнять с помощью того-же раствора, на который кладут кирпичи.

Шпатлевочные работы обычно выполняются с помощью цементного раствора 1:2 или 1:3.

Швы необходимо разгрести на глубину от 1 до 1,5 см., зачистить, промыть и заполнить цементным раствором.

Связка

Расположение кирпичей последовательными рядами для связывания кирпичной кладки как в продольном, так и в поперечном направлении. Расположение обычно выполняется так, чтобы ни один вертикальный стык одного ряда не находился над другим стыком в верхнем над ним или нижним под ним ряду.

Надстройка

Каменная / кирпичная кладка

Виды связки

Связка по длине: Кирпичи укладываются длинной стороной наружу.

Связка по ширине: Кирпичи укладываются короткой стороной наружу.

Английская связка: Кирпичи в соседних (верхних и нижних) слоях чередуются : один слой длинной стороной кирпича обращен наружу, а следующий слой короткой стороной обращен наружу.

Фламандская связка: Кирпичи в одном и том-же слое кладутся и длинной и короткой стороной наружу.

Рис.

Надстройка

Каменная / кирпичная кладка

Инструменты

Используются для того чтобы

Мастерки, кельмы, шпатели

- Набрать раствор из корзины.
- Уложить и распределить раствор на кирпич или группу кирпичей
- Закрепить кирпич в растворе, постукивая по нему

Ровнитель (линейка)

Ровнители (линейки) действуют как удлинители уровней каменщика: они используются, когда уровни короче, чем область, которую необходимо измерить или оценить. Средняя часть верхней части линейки должна быть горизонтально параллельна нижней части. Ширина этих инструментов варьируется от 1 1/8 до 1 1/2 дюйма; их длина может быть до 16 футов. Инструменты каменщика так же важны, как и навыки каменщика. Они вполне доступны в хозяйственных магазинах и торговых точках. Учитывая характер и объем кладочных работ, они изготовлены из прочных материалов, способных выдерживать большие нагрузки и долговечное использование.

Зубило и молот/молоток

- Зубило используется для раскалывания кирпича до нужных размеров.
- У молота/молотка один конец квадратный плоский, для разбивания кирпича, а второй конец заостренный, для расщепления кирпича или камня.

Угол

- L-образный угол используется для измерения прямых углов и планировки углов кладки. Он обычно изготавливается из металла для износостойкости.
- Он также называется L-линейкой.

Надстройка

Каменная / кирпичная кладка

Уровни

Спиртовой уровень.

Уровень каменщика используется при определении вертикальных или отвесных линий, и горизонтальных линий. Обычно они изготавливаются из дерева, металла или их комбинации. Он может быть с одинарным или двойным флаконами. Последнему каменщики отдают большее предпочтение, поскольку его можно использовать как для горизонтальных, так и для вертикальных измерений.

Отвес — это груз, обычно с заостренным концом в нижней части, который подвешивается на веревке и используется в качестве вертикальной контрольной линии или отвеса.

Рис.

На что обратить внимание при возведении кирпичной кладки

- Кирпичи, используемые в кладке, должны быть прочными, твердыми и хорошо обожженными, иметь одинаковый размер, форму и цвет.
- Кирпичи должны быть тщательно вымочены в чистой воде перед использованием, чтобы уменьшить склонность к всасыванию воды из влажного раствора.
- Следует использовать только указанный раствор хорошего качества.
- Нельзя использовать битый кирпич, за исключением применения битого кирпича на углах или в конечной точке кладки.
- Возведение кладки должно осуществляться равномерными слоями на одном уровне.
- Кирпичная кладка должна обеспечивать надлежащее сцепление кирпичей на протяжении всего рабочего цикла.
- Кирпичи следует укладывать на уровень раствора. Жаб (канавка на верхней части кирпича) в кирпиче должна быть сверху и заполнена раствором, чтобы обеспечить правильное связывание между слоями.

Надстройка

Каменная / кирпичная кладка

- Для кладки на высоте необходимо сделать строительные леса.
- Весь слой должен быть уложен строго горизонтально, а все вертикальные швы должны быть строго вертикальными. Вертикальность следует проверять отвесом.
- Вся законченная кладка должна оставаться влажной не менее семи дней.
- Цементный раствор должен выдерживаться (отверждать) в течение двух недель.

Толщина кирпичной стены

Для различных целей обычно используется следующая толщина стены.

- 4 дюйма (10 см)
- 9 дюймов (23 см)
- 14 дюймов (35 см)

Примечание:

Стена толщиной 4 дюйма используется в качестве перегородки, для таких узлов, как туалеты, балконы и т. д.

Стена толщиной 9 дюймов используется в качестве межкомнатных в каркасном здании.

Стены толщиной 14 дюймов используются для несущих стен в домах, офисных зданиях в 1+1 этаж.

Надстройка

Каменная / кирпичная кладка

Задачник

Вопрос 1: Посетите стройплощадку в студенческом городке и определите тип кладки и связывания, которые используются при строительстве. Пообщайтесь с каменщиком, и составьте список всех инструментов, которыми пользуется каменщик.

Ответ:_____

Вопрос 2: Какие важные моменты нужно учитывать при выполнении кладки?

Ответ:_____

Вопрос 3: Опишите сухую бутовую кладку и рандомную бутовую кладку.

Ответ:_____

Вопрос 4: Напишите перечень инструментов, используемых при каменной кладке.

Ответ:_____

Вопрос 5: Какой минимальный срок (сколько дней) должно происходить отверждение (выдержка) кирпичной кладки стены?

Ответ:_____

Вопрос 6: Объясните различные типы связывания при кирпичной кладке.

Ответ:_____

Вопрос 7: О чем обязательно нужно помнить при выполнении кирпичной кладки?

Ответ:_____

IMG_1767

Надстройка

Каменная / кирпичная кладка

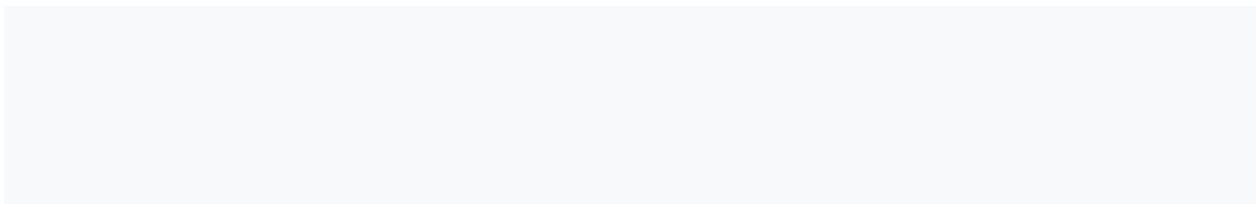
Для записей в классе:

IMG_1768

Надстройка

Каменная / кирпичная кладка

Для записей на практических занятиях:



Элемент 10

**Охрана труда на стройплощадках и
Стандарты безопасности на производстве**

Охрана труда на стройплощадках и Стандарты безопасности на производстве

Результат изучения Элемента.

В результате обучения вы сможете перечислить и описать определенные стандарты охраны труда на стройплощадках и стандарты безопасности на производстве, которым необходимо следовать согласно требований национальной программы MGNREGS.

Обобщение

В этом обучающем элементе разъясняются стандарты охраны труда на стройплощадках и безопасности на производстве.

Введение

Основными причинами несчастных случаев на строительстве являются небрежность, технические неисправности, ненадлежащее использование инструментов, неправильные действия рабочих, злоупотребление алкоголем и, самое главное, отсутствие должной осведомленности о потенциальных источниках несчастных случаев.

Строительная площадка — это место, куда люди приходят работать вместе, главным образом для того, чтобы заработать средства к существованию, чтобы поддержать свои семьи. Место, где люди собираются вместе для заработка, должно быть безопасным; никакие экономические соображения не оправдывают аварии. Это всегда большая трагедия для семьи, если несчастный случай происходит по причине предотвратимого события.

Заранее зная источники потенциальных и предсказуемых аварий, мы можем их предотвратить. Обязанность строительного надзора заключается в том, чтобы знать потенциальные источники несчастных случаев и предотвращать их, насколько это возможно.

Рекомендации по предотвращению несчастных случаев

- Только профессионалы должны выполнять электромонтажные работы.
- Никакие электрические провода не должны свободно лежать на земле.
- Лицам без действующей лицензии не разрешается управлять трактором, грузовиком или любым другим транспортным средством на строительной площадке.
- Запрещается разводить огонь на строительной площадке.
- Нельзя использовать поломанную лестницу или лестницу со структурным дефектом. Надзорный орган несет ответственность за ее ремонт и техническое обслуживание.
- Устанавливайте лестницы только в тех местах, где людям не нужно проходить под ними.
- Подниматься и спускаться по лестнице необходимо всегда только лицом к лестнице.
- Не оставляйте выброшенную древесину гвоздями наружу. Опалубочный брус всегда нужно собирать и хранить в одном месте.
- Особую осторожность следует соблюдать при работе со строительными лесами. Материал строительных лесов должен быть прочным и хорошо закрепленным.

Охрана труда на стройплощадках и Стандарты безопасности на производстве

Хранение

- На строительной площадке не допускается хранение взрывчатых веществ и опасных для здоровья материалов.
- Кирпичи или блоки на складской/строительной площадке следует складировать высотой не более 1,5 м.
- Такие материалы, как стальные стержни, древесина, песок и цемент, должны храниться таким образом, чтобы не был заблокирован доступ к строительной площадке.

Поведение

- На рабочем месте нельзя употреблять алкоголь.

Условия труда

- Для работы в ночное время на рабочем месте должно быть предусмотрено надлежащее освещение.
- При резке камня и долблении рабочие должны быть проинструктированы, как избежать травм глаз.

Чистота, гигиена и место для отдыха

- Рабочее место должно содержаться в чистоте.
- На участке должно быть выделено официальное место для отдыха, защищенное от дождя и солнечных лучей.
- В местах отдыха и на рабочих местах должна быть обеспечена чистая питьевая вода.
- Если на рабочем месте находится более пяти детей рабочего персонала в возрасте до шести лет, для надзора за ними должен быть привлечен отдельный работник.

Безопасность и здоровье на рабочем месте

Риски безопасности при выполнении работ в сельской инфраструктуре, выполняемых общинами, относительно невелики, поскольку рабочие операции просты и задействовано мало машин. Тем не менее, важно обеспечить принятие необходимых мер безопасности и охраны здоровья.

Охрана труда на стройплощадках и Стандарты безопасности на производстве

Необходимые меры безопасности

- На стройплощадке должна быть медицинская аптечка первой помощи.
- Защитные очки для резки камня, долбления, шлифовки и сварки.
- При обращении с химикатами, отходами и другими опасными материалами следует использовать перчатки.
- Маски для лица при работе в пыли.
- Каски при работе на участках, где существует опасность падения предметов, например, в глубоких стоках, при рытье глубоких траншей, работах в карьерах и т. д.
- Начальник участка (прораб) также должен знать, где находится ближайшая больница/клиника и где можно найти машину скорой помощи для быстрой транспортировки. Он/она должен знать номера телефонов скорой помощи, пожарной и т.д.
- Также желательно, чтобы начальник участка (прораб) владел навыками оказания первой помощи.
- Все должны быть обучены безопасным методам работы.

Особые меры безопасности требуются при рытье глубоких траншей для воды или других целей. В зависимости от материала (природная почва) и глубины траншеи опалубка должна быть выполнена тщательно.

Основные меры по охране здоровья

Необходимо обеспечить достаточное количество чистой питьевой воды на объекте. Запрещено употреблять алкогольные напитки во время работы. Пьяный работник должен быть отстранен от работы и не находиться на рабочем месте.

**Охрана труда на стройплощадках и
Стандарты безопасности на производстве**

Задачник

Вопрос 1: Какие существуют меры безопасности?

Ответ:_____

Вопрос 2: Как вы отреагируете при возникновении пожара на стройплощадке?

Ответ:_____

Вопрос 3: Какие есть способы контроля предотвратимых рисков, потенциально ведущих к авариям?

Ответ:_____

IMG_1774

**Охрана труда на стройплощадках и
Стандарты безопасности на производстве**

Для записей в классе:

IMG_1775

**Охрана труда на стройплощадках и
Стандарты безопасности на производстве**

Для записей на практических занятиях:

IMG_1776

**Охрана труда на стройплощадках и
Стандарты безопасности на производстве**

Для записей на практических занятиях:
