

Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Самарской области
«Губернский колледж г. Сызрани»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

по дисциплине:

Строительные материалы и изделия

Специальность:

08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Копия верна (метод)
Зам. директора по УР
ГБПОУ «ПК г. Сызрани»



СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка
2. Перечень практических работ:

Практическая работа 1-2. Конструктивные решения ленточного сборного железобетонного фундамента

Практическая работа 3-6. Разработка конструктивного решения фундаментов промышленного здания

Практическая работа 7-8. Конструирование стальной стропильной фермы

Практическая работа 9-10. Герметизирующие материалы и их назначение

Практическая работа 11-12. Материалы на основе вспученного жидкого стекла

Практическая работа 13-14. Ознакомление с эксплуатационно – техническими характеристиками кровельных и гидроизоляционных материалов

Практическая работа 15-18. Оценка качества выполнения обойных работ.

Расчет потребности в обоях при оклеивании помещений

Практическая работа 19-20. Расчёт потребности линолеума в помещении

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания предназначены для студентов и содержат перечень практических занятий по разделам рабочей программы **Строительные материалы и изделия** поясняют их содержание и последовательность выполнения работ. Методические указания по выполнению работ на практических занятиях составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины/профессионального модуля и предназначены для приобретения студентами следующих **умений**:

- определять по внешним признакам и маркировке вид и качество строительных материалов и изделий.

знаний:

- Основные свойства и области применения строительных материалов и изделий,

- Правила их приемки и складирования, требования к экономному расходованию.

В процессе освоения программы дисциплины у студентов формируются профессиональные (ПК) и общие (ОК) компетенции.

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Выполнять подготовительные работы на строительной площадке
ПК 1.2	Осуществлять мероприятия по контролю качества выполняемых работ и расходуемых материалов
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и

	укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Практическое занятие – одна из форм учебного занятия, направленная на развитие самостоятельности студентов, приобретение умений, формирование общих и профессиональных компетенций. Выполнение работ на практических занятиях способствует более глубокому пониманию, усвоению и закреплению материала дисциплины/междисциплинарного курса профессионального модуля. Каждое практическое занятие включает в себя перечень материально-технической базы, последовательность выполнения работы, рекомендуемое время исполнения, а также ссылки на информационные источники, рекомендуемые для использования в работе.

К занятиям предварительно должны подготовиться: изучить содержание работы на занятии, порядок её выполнения, повторить теоретический материал, связанный с данной работой.

Практическое занятие № 1-2
**Конструктивные решения ленточного сборного железобетонного
фундамента**

Время выполнения 2 часа

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить элементы ленточного сборного ж/б фундамента.
Выполнить план фундамента под стены.

СОСТАВ РАБОТЫ:

- 1) Элементы сборного ж/б ленточного фундамента – эскизы в тетради.
- 2) План фундаментов М 1:100 , формат А3

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ: План стен, практическая работа №1

Основные положения:

Под кирпичные несущие стены гражданских зданий устраиваются ленточные фундамента.

В массовом строительстве фундамент изготавливают из унифицированных элементов заводского изготовления – сборных конструкций.

Основные элементы ленточного сборного железобетонного фундамента: - фундаментные плиты – ФЛ – образуют подошву фундамента,
- фундаментные блоки - СБ(ФБС) – образуют стены подвала.

Размеры фундаментных плит и блоков приводятся в каталогах сборных железобетонных конструкций.

В учебных целях возможно использование таблицы в учебнике Маклакова Т.Г. « Конструкции гражданских зданий », стр.85.

Размер ширины фундаментной плиты для малоэтажных зданий следует принимать конструктивно:

- под несущие стены: 1200-1400 мм
- под самонесущие стены: 800-1000 мм.

Толщина стеновых фундаментных блоков принимается в зависимости от толщины стены:

при толщине стены - толщина блоков

380 мм 400 мм – СБ. 4

510 мм 500 мм – СБ. 5

640 мм 600 мм – СБ. 6

770 мм 800 мм – СБ. 8

Ход работы:

1. Изучить элементы ленточного сборного железобетонного фундамента: форма, размеры, маркировка (раздаточный материал).
2. Выполнить в тетради эскизы фундаментного стенового блока и фундаментной плиты с размерами и маркировкой.
3. Выполнить план фундаментов.

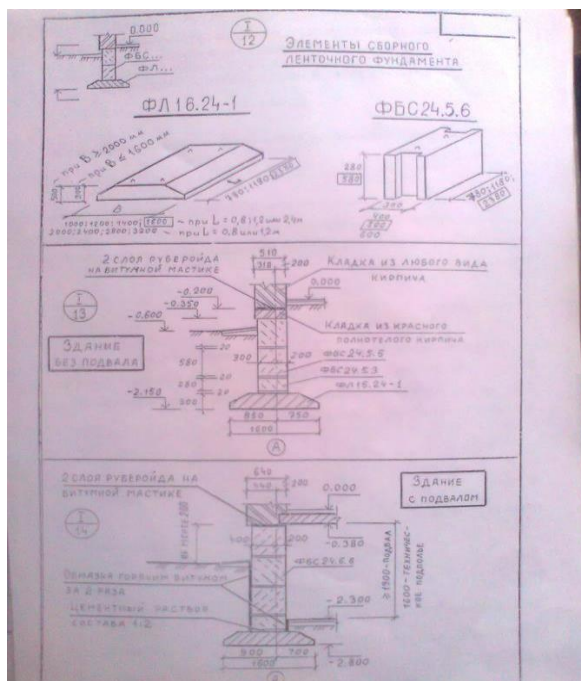
Последовательность выполнения плана фундаментов:

1. Нанести координационные оси в М 1:100
2. Нанести контур стен подвала – фундаментных блоков по аналогии с планом стен с той же привязкой.

3. Нанести контур подошвы фундамента – фундаментных плит. Необходимо, чтобы вылет фундаментных плит был одинаковым в обе стороны от фундаментных блоков. Для этого удобнее откладывать половину ширины подушки от геометрической оси (середины) блока.
4. Выполнить раскладку фундаментных плит (подушек). Их длина 2400 мм; 1200 мм; 800 мм;
5. Нанести размеры:
 - наружные (две размерные цепочки по аналогии с планом стен).
 - размеры по длине и ширине фундаментных плит.
 - определить и проставить привязку фундаментных плит к разбивочным осям.
7. Нанести маркировку фундаментных плит:
 - ФЛ – 12 – 24 12- ширина; 24 – длина в дециметрах.
 - СБ – 6 – 12 6- ширина; 12 - длина в дециметрах.
 - СБ – 6 – 24 6- ширина; 24 – длина в дециметрах.

Контрольные вопросы.

1. В зависимости от чего принимается конструктивный тип фундамента?
2. Какие виды фундаментов применяются в зданиях с кирпичными стенами?
3. От чего зависит ширина подошвы фундамента?
4. Как принимается ширина фундаментных блоков?
5. Как расшифровать марки ФЛ 12-24; ФБС 24.5.6.?
6. Как производится привязка элементов фундамента к координационным осям?
7. От чего зависит глубина заложения фундамента?
8. Что такое глубина заложения фундамента?
9. Что такое отметка заложения фундамента?



Практическое занятие 3-6

Разработка конструктивного решения фундаментов промышленного здания

Время выполнения 4 часа

Цель работы: научиться разрабатывать конструктивное решение фундаментов промышленного здания; подбирать по каталогу сборные железобетонные элементы; выполнять узлы сопряжения фундаментов и фундаментных балок в промышленных зданиях.

Задание на работу: по варианту заданий на практическую работу выполнить схему расположения элементов фундаментов и фундаментных балок; составить спецификацию сборных железобетонных элементов; выполнить узлы опирания фундаментных балок на фундаменты.

Оборудование: макеты, плакаты, учебная литература, раздаточный материал.

Вопросы для повторения:

1. Перечислите типы фундаментов, применяемые при строительстве промышленных зданий.
2. Какой тип фундаментов применяется под железобетонные колонны?
3. Какие фундаменты называют столбчатыми стаканного типа?
4. Как располагается в плане столбчатый фундамент прямоугольной формы?
5. Для чего предусматривается устройство фундаментных балок?
6. В чём отличие опирания фундаментной балки на фундаменты в промышленных и гражданских зданиях?

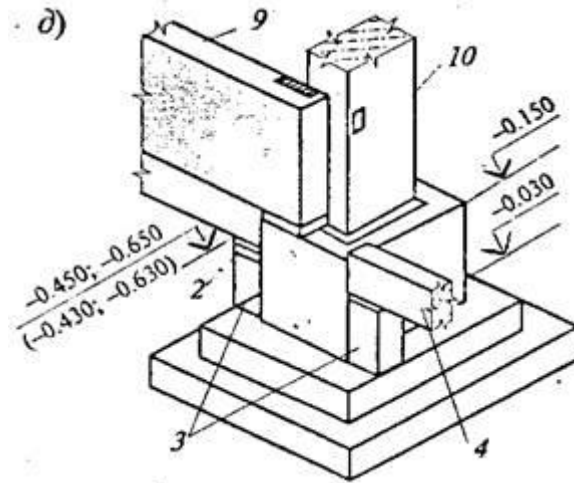
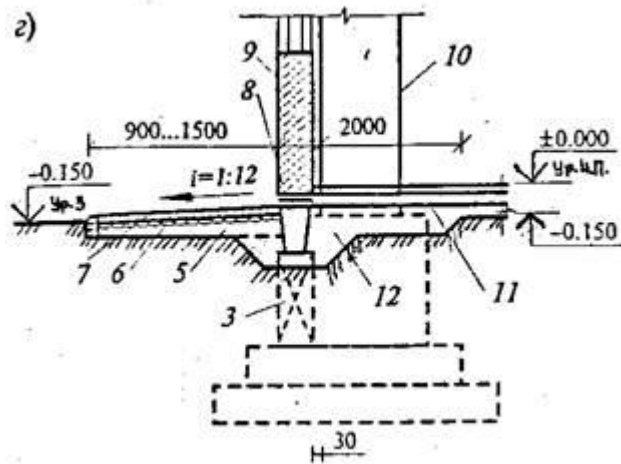
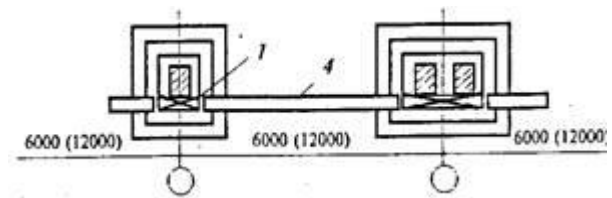
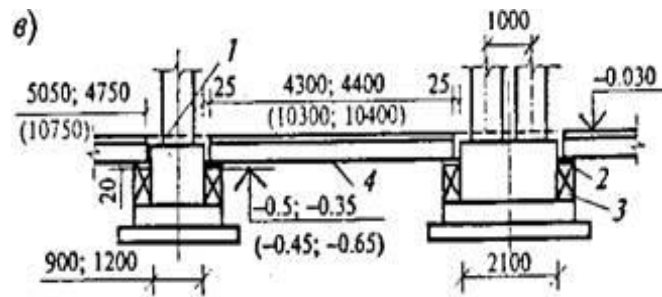
Ход работы:

1. По варианту заданий выполнить схему расположения элементов фундаментов в масштабе 1:200.
2. Замаркировать на схеме все элементы.
3. Подобрать по каталогу сборные железобетонные элементы и составить спецификацию.
4. Выполнить узлы привязки фундаментов к координационным осям.
5. Выполнить узлы опирания фундаментной балки на фундамент промышленного здания.

Срок выполнения: практическая работа рассчитана на четыре часа; сроки на оформление и сдачи работы устанавливаются преподавателем.

Результаты:

выполненная работа содержит один лист формата А-3, на котором расположена схема расположения элементов фундаментов в масштабе 1:200, узлы привязки фундаментов к координационным осям.



в – то же, при шаге 12 м; г – опирание балок; д – детали фунда-
 мента наружного ряда колонн; 1 – набетонка толщиной 12 см; 2 – слой раствора
 толщиной 20 мм; 3 – опорный столбик; 4 – фундаментная балка; 5 – песок; 6 –
 щебеночная подготовка (13–15 см); 7 – асфальт (1,5–2 см); 8 – гидроизоляция; 9 –
 стеновая панель; 10 – колонна; 11 – подстилающий слой; 12 – шлак

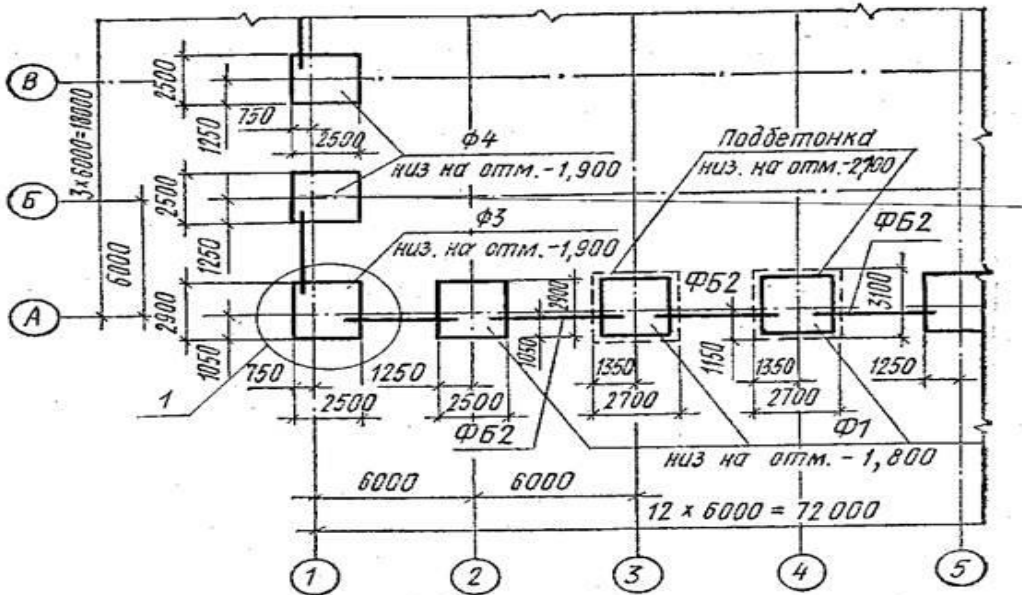
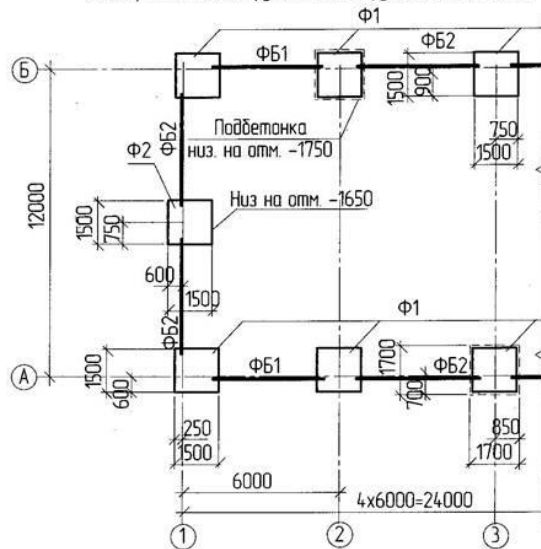
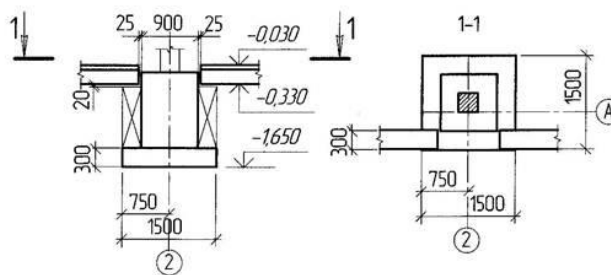


Схема расположения фундамента и фундаментных балок



Узел опирания фундаментной балки на фундамент



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса т.	Прим.
		Фундамент			
Ф1	Серия 1.412.1-6	Ф 1.1.1		4,0	1,6
Ф2	Серия 1.412.1-4	ФФ 1-1		4,0	1,6
		Балки фундаментные			
ФБ1	Серия 1.415.1 -1	2БФ6-15АШВ		0,80	0,32
ФБ2	Серия 1.415.1 -1	2БФ6-12АШВ		0,85	0,34

Практическое занятие № 7-8
Конструирование стальной стропильной фермы

Время выполнения 2 часа

Цель работы: научиться выполнять чертежи стальных стропильных ферм одноэтажных промышленных зданий, выполнять узлы фермы.

Задание на работу: по варианту заданий на практическую работу вычертить схему стальной стропильной фермы одноэтажного промышленного здания и один из узлов фермы.

Оборудование: макеты, плакаты, учебная литература, раздаточный материал

Вопросы для повторения:

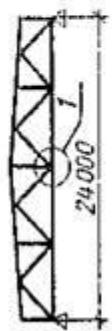
1. Перечислите элементы стального каркаса одноэтажного промышленного здания.
2. Типы стальных колонн, применяемые в одноэтажных промышленных зданиях.
3. Назначение подкрановых балок.
4. Какие стальные несущие элементы покрытия - фермы вы знаете?
5. Назначение подстропильных ферм.
6. Что представляют собой смешанные каркасы и где их применяют.
7. Какую роль играют вертикальные и горизонтальные связи в стальных каркасах одноэтажных промышленных зданий.

Ход работы:

1. По варианту заданий выполнить схему стальной фермы с указанием всех размеров.
2. Вычертить узлы крепления элементов стальной фермы и замаркировать его.

Срок выполнения: практическая работа рассчитана на два часа, сроки на оформление и сдачу работы устанавливает преподаватель

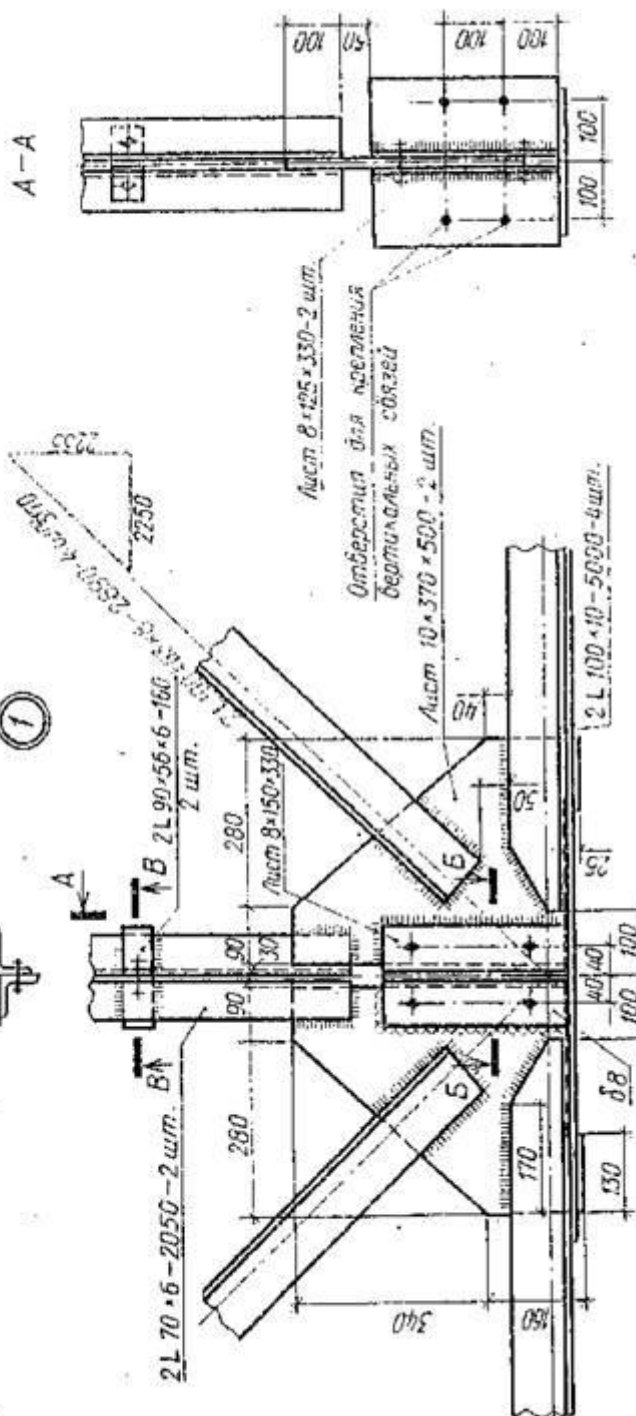
Узел сварной фермы
М1:10



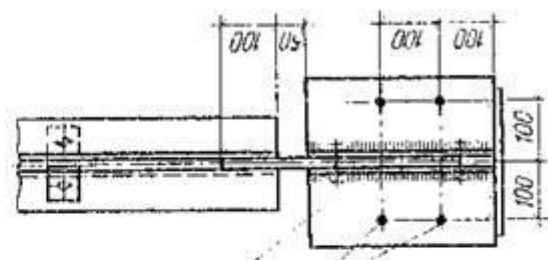
В-В



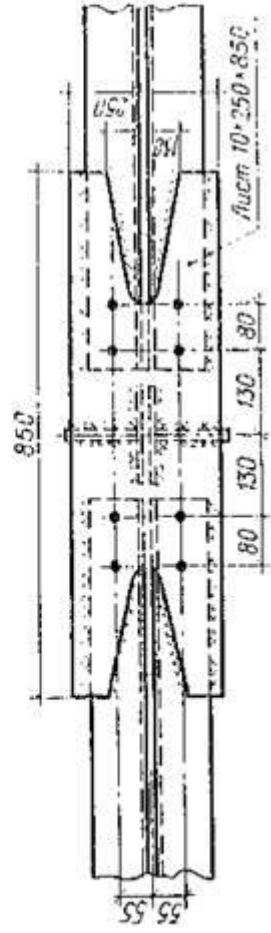
1



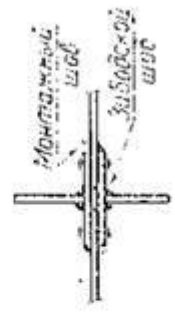
А-А



Вид Г



Б-Б



Практическая работа № 9-10

Герметизирующие материалы и их назначение

Время выполнения 2 часа

Цель: изучить герметизирующие материалы.

Материалы: Образцы герметиков, канцелярские принадлежности, листы формата А4

Теоретическая часть (изучить)

Герметики - это композиции на основе полимеров, вулканизирующиеся при температуре окружающей среды ("холодная вулканизация") с образованием эластичного резиноподобного слоя.

Используются для заполнения различных щелей и трещин. Существует много разных герметиков - силиконовые, полиуретановые, акриловые, тиоколовые - и у каждого свое назначение.

Требования, предъявляемые к герметикам, весьма разнообразны: устойчивость к УФ-излучению; влагостойкость; хорошая адгезия (прилипание) к различным материалам; экологичность; устойчивость к циклическим деформационным нагрузкам; эластичность; широкий диапазон рабочих температур; простота нанесения; длительный срок эксплуатации.

Акриловые герметики

Этот тип применяется для заполнения швов и трещин между бетонными стыками при проведении внутренних работ. Акриловые герметики долго сохраняют свою эластичность, выдерживают сильную вибрацию, хорошо покрываются красящими веществами, но не обладают водостойкостью и стойкостью к атмосферным воздействиям. Имеют хорошую адгезию с бетоном, кирпичом, древесиной, штукатуркой и пр. Не имеют в составе сильно токсичных веществ и не наносят явного вреда здоровью. Наносятся при помощи специального пистолета, либо прямо из тюбика. Окончательно затвердевают в течение 24 часов.

Полиуретановые герметики

Представляют собой эластичную, клеящую, уплотняющую массу, долго сохраняющую свою эластичность. Применяются для склеивания и герметизации любых материалов: металла, древесины, камня, лакированной жести, пластмассы, керамики, бетона. Имеют хорошую адгезию и обеспечивают прочное склеивание, выдерживающее даже сильные землетрясения (до 5 баллов). Имеют в своем составе вредные, едкие вещества - нельзя допускать их попадания на открытые участки кожи.

Тиоколовые герметики

Предназначены для изготовления герметизирующих паст, которые применяются в авиационной промышленности, судостроении, электротехнике, радиоэлектронике и гражданском строительстве. Обычно это двухкомпонентные жидкости, смешиваемые непосредственно перед применением. При обычных условиях (температура воздуха +15⁰-+30⁰С) полностью вулканизуются через 7-10 суток.

Силиконовые герметики

Самую значительную долю рынка занимают силиконовые герметики, представляющие собой низкомолекулярный полидиорганосилоксановый каучук с концевыми гидроксильными группами в качестве сшивающего агента. В состав

композиции могут входить наполнители и специальные добавки для повышения термостойкости, огнестойкости, теплопроводности, электропроводности, адгезии к различным материалам. Процесс отверждения происходит при контакте герметика с влагой окружающей среды с образованием трехмерной сшитой структуры. В химической основе отверждения лежит реакция гидролиза и поликонденсации концевых органофункциональных групп каучука.

Силиконовые герметики обладают комплексом уникальных свойств: стойкость к УФ-излучению; устойчивость к погодным условиям, температурным перепадам и практически любым агрессивным средам; отличная адгезия к большинству видов строительных материалов даже без использования праймеров (грунтовок); морозо- и термостойкость (-50° – $+200^{\circ}$ С); широкий интервал температур применения (нанесения) - -30° – $+60^{\circ}$ С.

По типу вулканизации силиконовые герметики подразделяются на кислые и нейтральные.

Кислые герметики дешевле, однако их нельзя использовать с материалами, вступающими в реакцию с кислотой. В этом отношении "нейтральные" герметики более универсальны, но при этом и более дороги.

По применению силиконовые герметики можно разделить на две группы - общего и специального назначения. Основная доля приходится на строительные марки, предназначенные для герметизации и изоляции швов в стенах, кровле, для сантехнического и тепличного хозяйства и т.д. Практически все, за редким исключением, импортные силиконовые герметики, представленные на нашем рынке, охватывают эту область применения. Из известной отечественной продукции для этих целей применяются Пентэласт-1100, Пентэласт-1101, Пентэласт-1102, Пентэласт-1103 и Пентэласт-1111.

В настоящее время рынок предлагает потребителям огромный ассортимент герметиков, и разобраться во всем этом многообразии бывает не так уж просто. Для того чтобы облегчить этот процесс, классифицируем герметизирующие материалы по основным характеристикам.

По назначению герметики подразделяются на: воздухо или водозащитные, комбинированные (воздуховодозащитные) и специального назначения (например, санитарные герметики, в состав которых входит фунгицид, предотвращающий появление плесени). Воздухо или водозащитные, а также комбинированные материалы применяют, главным образом, на стыках и швах зданий. По виду перехода в рабочее состояние выделяют два типа герметиков: неотверждающиеся и отверждающиеся. По информации специалистов, первые можно использовать только на стыках, не подверженных деформации. Отверждающиеся герметики, в свою очередь, подразделяются на физически отверждаемые (высыхающие) и химически отверждаемые (отверждаются под воздействием химических агентов).

К химически отверждаемым герметикам относят силиконовые, полиуретановые, модифицированные силаны. А посредством физического отверждения застывают акриловые, битумные и композитные материалы.

В зависимости от содержания наполнителей химически отверждаемые герметики дополнительно делятся на материалы кислотного, нейтрального и щелочного отверждения. Кислотные герметики – самые универсальные и дешевые, но имеют ограничение по применению – они не должны соприкасаться с некоторыми металлами. Выделяющаяся при отверждении этого типа герметиков уксусная кислота вызывает их коррозию. В силу низкой стоимости и

универсальности кислотные герметики пользуются наибольшим спросом. Герметики нейтрального отверждения применимы по всем основам без ограничений, однако стоят несколько дороже

Составить таблицу:

№пп	Название герметика	Примеры	Состав	Применение

Ответить на вопросы:

1. Что такое герметик?
2. Акриловые герметики
3. Полиуретановые герметики
4. Тиоколовые герметики
5. Силиконовые герметики

Интернет-ресурс

http://www.newchemistry.ru/printletter.php?n_id=4164

Практическое занятие № 11,12 Материалы на основе вспученного жидкого стекла

Время выполнения 2 часа

Цель работы:

Изучить материалы на основе вспученного жидкого стекла.

Список литературы

- 1 Дворкин Л.И. Строительные материалы из отходов промышленности.
- 2 Горлов Ю.П. Технология теплоизоляционных и акустических материалов.
- 3 Попов Л.Н. Лабораторные работы по дисциплине " строительные материалы и изделия ".

Теоретическая часть (изучить)

1. Материалы на основе вспученного жидкого стекла вспученный жидкий стекло теплоизоляционный

Теплоизоляционные изделия на основе вспученного жидкого стекла включают широкую гамму материалов, основным структурообразующим элементов которых являются продукты термического или химического вспучивания гидративных растворимых стекол (гидратированных щелочных силикатов). Эти материалы могут быть классифицированы по следующим признакам: природе структурообразующих элементов изделий, принципу вспучивания, фракционному составу и эксплуатационным свойствам.

Различают вспученные жидкостекольные материалы, представляющие собой продукты вспучивания гидратированных растворимых стекол, и композиционные

материалы, включающие гранулированное вспученное жидкое стекло и связующее. По природе вспучивания жидкостекольные материалы разделяются на термовспученные и вспученные в результате химического взаимодействия жидкого стекла со специальными веществами, вводимыми в сырьевую смесь. К термовспученным материалам относятся зернистые, а также обжиговые монолитные материалы. К вспученным химическим путем относят заливочные композиции, в которые вводят газообразующий компонент.

Зернистые материалы в зависимости от гранулометрического состава разделяются на крупнозернистый (называемый стеклопором) с размером зерен более 5 мм и мелкозернистый (силипор) - от 0,01 до 5 мм.

Основным различием эксплуатационных свойств материалов на основе вспученного жидкого стекла является их отношение к действию воды. Различают неводостойкие материалы, эксплуатация которых возможна при относительной влажности воздуха не более 75%, и материалы повышенной водостойкости, способные выдерживать длительное воздействие воды. Различают неводостойкие материалы, эксплуатация которых возможна при относительной влажности воздуха не более 75%, и материалы повышенной водостойкости, способные выдерживать длительное воздействие воды. Композиционные материалы, изготавливаемые на основе зернистых продуктов, в зависимости от степени заполнения межзерновой пустотности связующими веществами делятся на материалы с контактным и объемным омоноличиванием. Особой формой композиционных материалов являются сотопластовый каркас из бумаги или ткани, пропитанной специальными растворами и заполненный мелкодисперсным зерновым материалом из вспученного жидкого стекла, например, силипором.

Распространенность сырьевой базы, простота технологии, низкие капиталовложения и энергозатраты, а также сочетание низкой объемной массы и малой теплопроводности с высокой огнестойкостью и температуростойкостью определяют высокую экономическую эффективность материалов на основе вспученного жидкого стекла и обеспечивают их широкое внедрение в различные области народного хозяйства.

К недостаткам этих материалов относится ограниченная водостойкость. Этот фактор следует учитывать при определении рациональных областей использования теплоизоляции на основе вспученного жидкого стекла. Разработаны технологические приемы существенного повышения водостойкости вспученных жидкостекольных композиций. Однако, придание этим материалам высокой водостойкости связано с определенным удорожанием продукции и усложнением технологии.

Первые экспериментальные исследования по получению теплоизоляционных материалов на основе вспученного жидкого стекла относятся к началу текущего столетия. Уже в 1932-1937 гг. были предприняты попытки промышленного освоения их производства, однако, лишь с начала 70-х годов они стали широко осваиваться отечественной и зарубежной промышленностью.

2. Основные свойства

Пористость. Этим материалам свойственна ячеистая пористая структура; общая пористость в среднем составляет 98-99,6%.

Размер пор во вспученном продукте зависит от количества химически связанной воды и наличия добавок в исходном щелочном силикате: первые вызывают увеличение, а вторые - снижение размера воздушных пор. Особенно

большое влияние на уменьшение размера пор оказывают активные по отношению к жидкому стеклу добавки (кислоты, кислые соли, спирты и др.). Большинство веществ, вызывающих коагуляцию жидкого стекла или образование труднорастворимых силикатов, подавляет вспучивание жидкого стекла. При этом после термообработки материал имеет лишь гелевые поры, а их объем невелик. Медленный режим нагрева жидкого стекла или твердых гидративных щелочных силикатов, сопровождающийся существенной потерей химически связанной воды, также приводит к резкому уменьшению размера пор.

Объемная масса материалов из вспученного жидкого стекла легко регулируется в широких пределах (10-200 кг/м³) изменением дозировки добавок в исходной композиции и условий вспучивания. При свободном вспучивании жидкого стекла без добавок можно получить такой сильно вспученный материал, что стенки пор будут давать цветную интерференцию, а объемная масса материала будет равна 5-6 кг/м³. Причем, чем ниже силикатный модуль жидкого стекла (отношение SiO₂: R₂O), тем ниже объемная масса получаемого продукта.

Несколько большую объемную массу имеют гранулированные материалы. Процесс их вспучивания можно рассматривать как промежуточный между процессами свободного вспучивания и вспучивания в замкнутом объеме. Объемная масса (в куске) гранулированных продуктов составляет 40 - 200 кг/м³.

Теплопроводность материалов из вспученного жидкого стекла не превышает при нормальных условиях 0,065 Вт/(м · °С). Для наиболее легких разновидностей этой группы материалов силипора и стеклопора она составляет 0,028 - 0,035 Вт/(м · °С). С увеличением объемной массы и размера гранул теплопроводность несколько возрастает. С понижением температуры теплопроводность вспученных жидкостекольных материалов уменьшается и при - 147°С составляет 0,0078 - 0,0098 Вт/(м · °С).

Механические свойства. Характер разрушения вспученных жидкостекольных материалов под нагрузкой (особенно наиболее легких гранулированных материалов) отличается от разрушения большинства неорганических строительных материалов. Так, если керамзитовые гранулы или перлитовый щебень при сдавливании в цилиндре хрупко разрушаются по всему объему испытываемой пробы, то при сдавливании стеклопора разрушенными оказываются лишь верхние слои материала, соприкасающиеся с движущимся пуансоном. При 20%-ной деформации разрушенным оказывается слой, не превышающий 5-7% сжатого объема. Нижележащие слои материала остаются практически неизменными. Это указывает на то, что материалы из вспученного жидкого стекла (в частности, гранулированные) обладают определенной пластической деформацией. Температура применения вспученных жидкостекольных материалов.

На этот показатель вспученных жидкостекольных материалов существенно влияют силикатный модуль жидкого стекла, количество и природа вводимых в него добавок, характер пористости. Наиболее теплостойкими являются материалы, изготовленные на основе высокомодульного натриевого жидкого стекла с некоторыми добавками. В среднем для большинства вспученных жидкостекольных материалов рабочая температура применения находится в пределах от -200 до + 660°С.

Водопоглощение и гигроскопичность вспученных жидкостекольных материалов зависят от объемной массы и способа изготовления. Высокая пористость и топкие межпоровые перегородки определяют повышенное водопоглощение

вспученных жидкостекольных материалов. Однако, их водопоглощение не превышает водопоглощения распространенных высокопористых теплоизоляционных материалов и составляет 12-18% по объему. Наименьшей величиной водопоглощения характеризуются гранулированные материалы, так как уплотненная оболочка на их поверхности замедляет кинетику водопоглощения.

Сорбционная влажность вспученных жидкостекольных материалов зависит от их пористости и относительной влажности воздуха и, как правило, не превышает 1% по объему.

3. Технология вспученных жидкостекольных материалов

Производство вспученных материалов включает следующие операции: приготовление смеси раствора жидкого стекла с технологическими добавками, частичная дегидратация полученной смеси, диспергирование (грануляция) смеси и вспучивание гранулята. Сырьем для производства вспученных жидкостекольных материалов служат натриевое стекло, тонкомолотые минеральные наполнители и специальные добавки.

Назначение тонкомолотых минеральных наполнителей - отощение жидкостекольной смеси, необходимое для достижения оптимальных реологических характеристик смеси и повышения прочности материала. Отощающими добавками служат разнообразные тонкомолотые минеральные наполнители: мел, известняковая мука, тальк, молотый песок, каолин, асбестовая пыль, золы. Специальные добавки предназначены для направленного регулирования эксплуатационных свойств материала. Специальные добавки в зависимости от эффекта, оказываемого ими на свойства вспученных материалов, делятся на упрочняющие, гидрофобизирующие, повышающие водостойкость и вспучивание материала.

Сущность процесса изготовления большинства вспученных жидкостекольных материалов заключается в получении гранулированного полуфабриката (бисерного стеклопора) и последующего его низкотемпературного вспучивания.

В производстве силипора грануляция жидкостекольной смеси осуществляется путем распыления в башенной сушилке. В этом случае грануляция и вспучивание совмещаются в одной операции.

В процессе грануляции на поверхности частиц массы образуется слой кремнегеля, который в дальнейшем препятствует их слиянию и придает гранулам прочность. Влажный гранулят направляется в сушильное устройство. Здесь бисерный стеклопор подсушивается, освобождаясь от поверхностной влаги, и подается на вспучивание в печь или в формы, направляемые в камерные или щелевые печи.

Вспучивание гранулята осуществляется за счет испарения содержащейся в жидком стекле связанной воды в момент перехода материала в пиропластическое состояние. Температура размягчения растворимого стекла тем ниже, чем больше воды в нем содержится. Вместе с тем чрезмерно большое количество воды во вспучиваемом материале приводит к его растрескиванию или образованию крупных пор с непрочными перегородками.

Низкая температура вспучивания жидкостекольных материалов (ниже 500°C) положительно отличает их от всех известных минеральных обжиговых материалов. Для вспучивания таких материалов не нужны громоздкие термические установки, требующие большого количества тепла и мощной теплоизоляции. Для вспучивания пригодно оборудование, предназначенное для сушки различных строительных материалов. Кроме того, возможно использование тепла отходящих газов различных

термических агрегатов. Таким образом, производство вспученных жидкостекольных материалов можно осуществить без существенных капиталовложений на свободных площадках действующих предприятий.

Поскольку процесс изготовления большинства вспученных жидкостекольных материалов разделен на два основных этапа (изготовление бисерного стеклопора и последующее его вспучивание) и, кроме того, вспученный продукт не всегда является конечным продуктом производства, организовать его промышленный выпуск удобно по двухстадийной схеме аналогично производству изделий из пенополистирола, когда выпуск бисерного стеклопора создается централизованно на нескольких предприятиях, а его вспучивание и переработку в изделия осуществляют многие предприятия в различных районах страны.

Возможность получения заданного гранулометрического состава гранулированных материалов, их сферическая форма и низкая объемная масса создают хорошие предпосылки к производству крупнопористых плитных изделий на их основе. Для производства таких изделий используют маловязкие связующие, хороши смачивающие поверхность гранул. Процесс изготовления включает перемешивание гранул со связующим и формование изделий. Таким способом получают изделия из стеклопора на основе цементного, гипсового, битумного, жидкостекольного связующих, поливинилацетатной эмульсии, фенолформальдегидных и полиуретановых смол и др. Опробованы и другие способы изготовления крупнопористых изделий, например орошением связующим раствором стеклопора, уложенного в форму, и последующим отделением избытка связки через перфорированное днище формы при вибрации.

4. Характеристики изделий на основе стеклопора

Изделия	Вид связующего	Расход связующего на 1м ² ,кг	Объемная масса изделия, кг/м ²	Предел прочности при сжатии, МПа
Стеклогипс	Гипс	55-80	130-250	0,1-0,3
Стеклосиликат	Жидкое стекло	50-80	80-200	0,15-0,4
Стеклобитум	Расплавленный битум, БН-IV	50-75	120-200	0,15-0,3
Стеклоцемент	Цементное молоко	55-70	120-200	0,15-0,3
Стеклополимер	Термопласты	30-40	70-110	0,15-0,7

После отверждения связующего получается легкий теплоизоляционный материал, характеризующийся прочностью не менее 0,15 МПа и объемной массой в пределах 200 кг/м³; при этом расход связующего на 1 м³изделий не превышает 30-60 кг. (см. таблицу).

Высокоэффективно омоноличивание стеклопора заливочными пенопластами. Теплоизоляционные материалы на основе вспученного стеклопора можно с успехом использовать для тепловой изоляции промышленного оборудования. Примером

этому может служить материал из стеклопора на фосфогелевой связке, на вспученном и плотном жидком стекле и др.

5. Теплоизоляционные и акустические изделия из вспученного жидкого стекла

Изделия на основе минеральных композиций.

Стеклосиликат. Связующим при изготовлении стеклосилката является жидкое стекло или его смесь со специальными добавками. Различают три разновидности этого материала.

Стеклосиликат первой разновидности относится к крупнопористым легким бетонам; это гранулы стеклопора, омоноличенные контактным способом щелочными силикатами. Объемная масса крупнопористого стеклосилката находится в пределах 80-140 кг/м³, прочность при сжатии - 0,15-0,4 МПа, теплопроводность - 0,05-0,07 Вт/(м·°С).

Стеклосиликат второй разновидности относится к группе омоноличенных наполненных материалов и назван обжиговым стеклосиликатом. Его технология предусматривает вспучивание жидкостекольной связки. Объемная масса обжигового стеклосилката равна 130-200 кг/м³, прочность при сжатии - 0,2-0,4 МПа, теплопроводность - 0,07-0,08 Вт/(м·°С).

Стеклосиликат третьей разновидности также относится к группе омоноличенных наполненных материалов. Формуют его путем заливки самовспенивающейся композицией на основе жидкого стекла, отверждение которой происходит при нормальных температурах. Этот вид стеклосилката получил название заливочного. Его объемная масса 120-200 кг/м³, прочность при сжатии 0,2-0,4 МПа, теплопроводность 0,06-0,08 Вт/(м·°С).

Стеклофосфогельявляется близким аналогом обжигового стеклосилката. При его изготовлении используют смесь жидкого стекла, ортофосфорной кислоты и измельченного стеклопора. После приготовления смесь загружают в формы, снабженные крышками, и подвергают термической обработке. В результате получается материал с крупными порами, характеризующийся объемной массой 90-150 кг/м³, прочностью при сжатии 0,12-0,2 МПа и теплопроводностью 0,07 Вт/(м·°С).

Стеклоцемент. Технология этого крупнопористого теплоизоляционного материала заключается в перемешивании гранул стеклопора с цементным молоком, естественном твердении и сушке изделий. Для изготовления стеклоцемента используют высокомарочные быстротвердеющие цементы (БТЦ, ОБТЦ), а также гипсоцементно-пуццолановые вяжущие. Объемная масса стеклоцемента 120-200 кг/м³, прочность при сжатии 0,15-0,3 МПа, теплопроводность 0,07-0,1 Вт/(м·°С).

Изделия на основе полимерных связующих.

В промышленности широко применяют вспученный стеклопор для изготовления наполненных пенопластов. Эффективность введения вспученного стеклопора в состав газонаполненных пластмасс заключается в повышении их прочностных показателей, уменьшении деформативности и усадочных явлений, повышении термической стойкости и, что особенно важно, огнестойкости, а также в большинстве случаев в уменьшении расхода полимерных компонентов связующих. Сущность технологии наполненных пенопластов изложена в разделе «Газонаполненные пластмассы». Ниже приводятся характеристики основных видов наполненных стеклопором пенопластов, производство которых освоено промышленностью.

Стеклофенопласт ФСП изготавливают на основе фенолоспиртов 50-85%-ной концентрации. Введение стеклопора в состав фенольного пенопласта ФСП позволило при сохранении расхода полимера повысить его прочность с 0,1 до 0,3 МПа.

Модификация полимерной композиции разбавителями позволила уменьшить расход фенолоспиртов при изготовлении стеклофенопласта на 25-30% по сравнению с ненаполненным пенопластом. Использование стеклопора позволило также получить наполненный фенольный пенопласт на дешевых 50%-ных фенолоспиртах.

Стеклопенополиуретан. Наибольший технико-экономический эффект от введения стеклопора в заливочные пенопласты получают в производстве пенополиуретановых материалов. Эффективность использования вспученного стеклопора в этом случае складывается из трех показателей: во-первых, стеклопенополиуретан с объемной массой 60 кг/м³ имеет на 10-15% большую прочность, чем ненаполненный пенополиуретан; во-вторых, такой материал получают при 10-25%-ной экономии дорогостоящего и дефицитного сырья и, наконец, в-третьих, стеклопенополиуретан в отличие от пенополиуретана, относящегося к группе горючих материалов, имеет высокую огнестойкость. Отнесен к группе трудно сгорающих материалов.

Применение мелкой фракции стеклопора и термопластичных смол позволило получить материалы с высокими физико-механическими свойствами. При объемной массе стеклопенопласта 100-180 кг/м³ его прочность при сжатии равна 0,7-1 МПа.

Стеклопенокарбамид готовят на основе мочевино-формальдегидных смол (предпочтительно УКС). В отличие от заливочных пенопластов при его изготовлении вначале из смолы готовят пену, которая затем заполняет межзерновые пустоты вспученного стеклопора. Достоинство этого материала перед традиционными карбамидными пенопластами - значительное уменьшение усадочных деформаций при существенном повышении жесткости и прочности. Объемная масса стеклопенокарбамида равна 60 кг/м³, прочность при сжатии 0,04 - 0,08 МПа, теплопроводность - 0,04 Вт/(м·°C).

Стеклобитум изготавливают из стеклопора и битумов марок БН-IV или БН-V. В отличие от перлитобитумных изделий стеклобитум характеризуется на 50% меньшим расходом битума. При изготовлении стеклобитума практически не требуется запрессовки изделий, в результате чего на 1 м³ изделий расходуется всего 1,05-1,1 м³ вспученного стеклопора. Объемная масса стеклобитума колеблется в пределах от 80 до 200 кг/м³, теплопроводность - 0,045-0,07 Вт/(м·°C).

6. Технология получения стеклопора

Технологический процесс получения гранулированного материала (стеклопора) состоит из следующих основных операций: приготовления смеси из раствора жидкого стекла и технологических добавок; частичной дегидратации полученной смеси; диспергирования (грануляции) смеси и вспучивания гранулята.

Сырьем для производства таких материалов служат: натриевое жидкое стекло, тонкомолотые минеральные наполнители и специальные добавки. Тонкомолотые минеральные наполнители, в качестве которых можно с успехом использовать мел, известняк, песок, тальк, маршалит, оксид алюминия, каолин, асбестовую пыль, трепел, перлит, золы ТЭС и многие отходы химического производства, предназначены для регулирования реологических характеристик смеси и повышения прочности готовых гранул.

Специальные добавки предназначены для направленного регулирования эксплуатационных свойств материала. В зависимости от эффекта, получаемого от их введения, эти добавки можно разделить на упрочняющие, гидрофобизирующие, повышающие водостойкость и вспучиваемость материала.

В исходную жидкостекольную смесь входят 93...95% жидкого стекла плотностью 1,4...1,45 г/см³; 7...5% тонкодисперсного наполнителя с удельной поверхностью 2000...3000 см²/г и 0,5...1,0% гидрофобизирующей добавки -- кремнийорганической жидкости ГКЖ-94, ГКЖ-Ю или ГКЖ-П.

Схема технологического процесса получения стеклопора приведена на рис. 8.6. Смесь готовится в двух смесителях вертикального типа /. После достижения однородности она перекачивается в расходный бак 3 гранулятора 4 и через фильтреную пластину 2 самотеком в виде капель поступает в ванну гранулятора, заполненную раствором хлорида кальция плотностью 1,29... 1,35 г/см³. Попадая в раствор хлорида кальция, капли образуют гранулы (бисер) с упрочненным поверхностным слоем, представляющим собой кремнесоль, содержащий абсорбированный оксид кальция. Образовавшиеся гранулы оседают на сетку конвейера выносятся ею в приемное устройство гранулятора, из которого непрерывным потоком через пересыпное устройство попадают в сушильный барабан 5.

Упрочнение верхнего слоя гранул в растворе хлорида кальция происходит во времени и зависит от температуры раствора. Оптимальным параметром формирования гранул с прочным поверхностным слоем является 40-минутное пребывание их в растворе хлорида кальция, что обеспечивается определенной скоростью движения сетки конвейера, при температуре раствора, равной 22...30°C. Для поддержания температуры раствора хлорида кальция в заданных пределах ванну гранулятора оборудуют нагревателем -- паровым змеевиком.

В сушильном барабане гранулы высушиваются при температуре 85...90°C в течение 20...10 мин до влажности 27...30% и поступают по трубопроводу к месту затаривания 7 для отправки потребителю или в расходный бункер печи кипящего слоя 6 для вспучивания, которое осуществляется при температуре 350...500°C в течение 1...3 мин. Полученный продукт поступает на дальнейшую переработку в изделия либо затаривается в полиэтиленовые мешки и отправляется потребителю. В качестве теплового агрегата можно использовать вращающуюся печь с теми же параметрами тепловой обработки.

Несмотря на дефицитность жидкою стекла, следует считать материалы на его основе перспективными, особенно в сочетании с пенопластами, когда средняя плотность пенопласта соизмерима со средней плотностью гранул стеклопора. В "этом случае достигается максимальный эффект

Решить задачу (по своему варианту)

Задача

Подобрать состав тяжелого бетона марки $R_b=35\text{МПа}$ для бетонирования монолитных конструкций, подвижность бетонной смеси $ОК=3\text{см}$.

Характеристика исходных материалов:

портландцемент активностью $R_{ц}=40\text{МПа}$,

насыпные плотности: цемента $R_{нц}=1200\text{ кг/м}^3$;

песка $R_{нп}=1500\text{ кг/м}^3$; щебня $R_{нщ}=1600\text{ кг/м}^3$,

истинные плотности: цемента $R_{ц}=3100\text{ кг/м}^3$;

песка $R_{п}=2600$ кг/м³ ; щебня $R_{щ}=2800$ кг/м³.

Пустотность щебня $V_{пщ}=0,32$, наибольшая крупность зерен щебня 20 мм.
Принять используемые материалы как рядовые.

Решение: марка бетона $R_b=40$ МПа соответствует В65. Требуется подобрать состав бетона В65 для бетонирования монолитных конструкций с редко расположенной арматурой. Материалы: портландцемент плотностью 3,1 г/см³, активностью 40 МПА ; песок средней крупности с водопотребностью 7 % и плотностью 2,62 кг/л; гранитный щебень с предельной крупностью 20 мм, плотностью 2,80 кг/л, насыпной плотностью 1,6 кг/л, межзерновой пустотностью 0,42. Твердение - в естественных условиях. Определяем необходимую подвижность смеси для заданного типа конструкции ОК=2...4 состав крупного заполнителя с учетом наличия фракций. По табл. принимаем значения коэффициентов $A=0,6$ и $A_1=0,4$ (заполнители рядовые, удовлетворяют требованиям соответствующих стандартов). Далее расчет состава ведем в следующем порядке: 1. Определяем В/Ц по формулам :

$$В/Ц=(A \cdot R_{ц})/(R_b+0,5 \cdot A \cdot R_{ц})=(0,6 \cdot 40)/(35+0,5 \cdot 0,6 \cdot 40)=0,51$$

$$В/Ц=(A \cdot R_{ц})/(R_{ц}-0,5 \cdot A \cdot R_{ц})=(0,6 \cdot 40)/(35-0,5 \cdot 0,6 \cdot 40)=0,6$$

выбираем $В/Ц=0,51$.

Устанавливаем расход воды ОК=3см. $V=190$ л

Находим расход цемента

$$Ц=V/(В/Ц)=190/0,51=372 \text{ кг/м}^3$$

Зная В/Ц и расход цемента, устанавливаем коэффициент раздвижки зерен по таблице путем интерполяции: $a=1,41$.

Определяем расход щебня по формуле:

$$Щ=1000/((V_{м.з.} \cdot a/R_{н.щ.})+(1/R_{щ.}))=1000/((0,42 \cdot 1,41/1,6)+(1/2,8))=1375 \text{ кг/м}^3$$

находим объем песка:

$$П=(1000-(Ц/R_{ц})-В-(Щ/R_{щ})) \cdot R_{п}=(1000-(372/3,1)-190-(1375/2,8)) \cdot 2,62=531,3$$

Средняя плотность уплотненной смеси:

$$R_{б.с.}=В+Ц+П+Щ=190+372+531,3+1375=2468,3 \text{ кг.}$$

Практическая работа № 13,14

Ознакомление с эксплуатационно – техническими характеристиками кровельных и гидроизоляционных материалов.

Цель:

1. Изучить основные эксплуатационные свойства кровельных материалов;
2. Научиться определять наиболее рациональную область применения кровельных материалов.

уметь:

- визуально определять вид и назначение кровельных материалов;

знать:

- номенклатуру, свойства и область применения материалов: кровельных, гидроизоляционных, герметизирующих мастик и лаков.

Материалы для изучения и проведения работы:

1. Образцы кровельных и герметизирующих материалов;

2. Справочники по строительным материалам и изделиям;
3. Интернет-ресурсы.

Ход выполнения работы:

1. Изучить предлагаемые образцы материалов.
2. Используя интернет-ресурсы и справочники по строительным материалам заполнить таблицу результатов исследования (**табл. 1**) и сделать заключение о свойствах и области применения кровельных и герметизирующих материалов в современном строительстве.
3. Используя интернет ресурсы и справочники по «Строительным материалам» заполнить таблицу «Материалы, применяемые в производстве современных гидроизоляционных, кровельных, герметизирующих материалов» (**табл.2**).

Таблица №1.

Наименование материала	Исходное сырьё	Свойства и область применения

Таблица №2.

Наименование материала	Исходное сырьё	Свойства и область применения
гидроизоляционные		
кровельные		
герметизирующие		

Заключение.

Кровельные и герметизирующие материалы по многим свойствам превосходят металлы за счёт низкой плотности, стойкости против коррозии, хороших тепло-, звуко-, электроизоляционных свойств, низких производственных расходов при переработке, возможности замены нескольких металлических деталей разного назначения одной, выполненной из полимерного материала.

Контрольные вопросы:

1. Что такое кровельные и герметизирующие материалов?
2. Перечислите общие свойства кровельных и герметизирующих материалов.
3. Какие связующие вещества используются для производства кровельных и герметизирующих материалов?
4. Перечислите области применения кровельных и герметизирующих материалов.
5. Приведите примеры строительных материалов, получаемых на основе полимеров.

Практическая работа № 15-18
Оценка качества выполнения обоевых работ.
Расчет потребности в обоях при оклеивании помещений.

Время выполнения 4 часа

Цель работы: Закрепление и совершенствование знаний, применение знаний на практике

Задание

1. Произвести расчёт необходимого количества обоев.
2. Определить дефекты поверхностей, оклеенных обоями, в соответствии со СНиП 3.04.01-87

Литература

1. Ивлиев А.А. Отделочные строительные работы. Учебник для НПО/М.: ПрофОбрИздат, 2007 -488 с.
2. СНиП 3.04.01-87. <http://base1.gostedu.ru/1/1925/>
3. Воропаева Л., Теличко А. Отделочные работы. – М.: ООО «Гамма Пресс 2000», 2002. – 480 с.

Содержание работы

1. Ознакомиться с указаниями по выполнению расчётов и примером расчёта ([Приложение 1](#)).
2. Выбрать вариант задания согласно порядковому номеру из журнала теоретического обучения ([Приложение 2](#)).
3. Произвести расчёты в соответствии с указаниями и самостоятельным выбором способа расчёта ([Приложение 1](#)).
4. Используя предложенный образец поверхности, оценить качество оклейки поверхности обоями ([Приложение 3](#)).

Задание 1. Выполняется индивидуально согласно варианту, способ расчёта выбирается самостоятельно, оформляется письменно, рукописным способом в тетради для практических работ через строчку (18 листов, в клетку). Обязательно указывается № работы, № варианта, тема, цель. После выполнения задания обязательно записать вывод, обосновать выбранный способ расчёта.

Задание № 2. Выполняется группами по 3 человека, результат работы выносится на защиту, где необходимо представить экспертную карту, дать совместную оценку оклеенной поверхности и обосновать решение группы

Практическая работа № 19-20

Расчёт потребности линолеума в помещении

Время выполнения 2 часа

Цель работы: закрепление и совершенствование знаний, развитие пространственного и аналитического мышления

Литература:

1. Черноус Г.Г. Облицовочные работы. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 192 с.
2. Ивлиев А.А. Отделочные строительные работы. Учебник для НПО/М.: ПрофОбрИздат, 2007 -488 с.

Задание:

Произвести расчёт необходимого количества линолеума и мастики (клеев) для выполнения заданного объёма работ по настилке линолеумом.

Содержание работы

1. Ознакомиться с указаниями по выполнению расчётов (Приложение 1).
2. Выбрать вариант задания согласно последней цифре порядкового номера из журнала теоретического обучения (Приложение 2).
3. Произвести расчёты в соответствии с указаниями (Приложение 1)

Требования к результатам работы, оформлению работы, срокам сдачи

Работа выполняется индивидуально, согласно варианту, оформляется письменно, рукописным способом в тетради для практических работ через строчку (18 листов, в клетку). Обязательно указывается № работы, № варианта, тема, цель.

Необходимо самостоятельно определить порядок и последовательность расчёта. После выполнения задания обязательно записать вывод и свои предложения по выбору линолеума и способа его закрепления на поверхности.