

*Коломникова И.И.,
студент,
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный
технический университет»,
Россия, Тамбов*

*Земцов Е.С.,
магистрант,
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный
технический университет»,
Россия, Тамбов*

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОЛИМЕРБЕТОНОВ

***Аннотация:** В данной статье представлена поэтапная технология изготовления полимербетонных смесей. Рассмотрены различные технологические решения изготовления полимербетонных изделий. Так же показано изменение физико-механических свойств полимербетона в зависимости от применяемых наполнителей и заполнителей с различными смолами.*

***Ключевые слова:** технология, полимербетон, композит, физико-механические свойства.*

***Annotation:** This article presents a phased technology for manufacturing polymer concrete mixers. Various technological solutions for the manufacture of polymer concrete products are considered. Also shown is the change in the physicommechanical properties of polymer concrete, depending on the fillers and fillers used with different resins.*

***Key words:** technology, polymer concrete, composite, physical and mechanical properties.*

Технология изготовления композитов состоит из трех этапов. Первый этап включает в себя подготовку сырьевых компонентов, второй - приготовление смесей, а в третьем происходит формование материалов и изделий. Под подготовкой компонентов понимают получение и подготовку наполнителей с необходимыми параметрами, а также их активацию; подготовку химических добавок, ПАВ, пластификаторов и других веществ; подготовку заполнителей и приготовление смесей определенного гранулометрического состава.

В соответствии с полиструктурной теорией связующие готовятся отдельно в скоростных смесителях с поступлением компонентов в определенной последовательности. Сначала подается смола, затем модификаторы, наполнитель и отвердитель. Смесь заполнителей с последующим их совмещением со связующим готовится в обычных смесителях. Использование отдельной технологии способствует улучшению структуры и свойств композитов. Для лучшего взаимодействия вяжущих и наполнителей необходимо чтобы наполнители, модифицирующие вещества и ПАВ были равномерно распределены в связующем, что достигается интенсивным смешиванием составляющих матрицы. Эта технология получила широкое применение при производстве полимербетонов.

Для изготовления полимербетонов применяют такие синтетические смолы, как фурфурацетоновая смола ФАМ или ФА, ненасыщенная полиэфирная смола ПН-1 или ПН-63, карбамидоформальдегидная смола КФ-Ж, фурано-эпоксидная смола ФАЭД-20 и другие.

Для тяжелых полимербетонов в качестве крупного заполнителя используют щебень из гравия или естественного камня. Не допускается применять щебень из осадочных горных пород.

Крупным пористым заполнителем для полимербетонов является шунгизитовый или керамзитовый гравий, а также аглопоритовый щебень. При этом крупность заполнителя должна быть не более 20 мм. По размеру заполнителя различают две фракции 5-10мм и 10-20 мм, которые рекомендуется применять в процентном соотношении по массе в смеси 40:60 соответственно.

В роли мелкого заполнителя для изготовления полимербетонов служат кварцевые пески с модулем крупности от 2 до 3.

В качестве наполнителя для изготовления полимербетонов используют кварцевую, андезитовую или диабазовую муку, маршалит, графитовый порошок. Также допускается применять молотый тяжелый и аглопоритовый щебень и кварцевый песок (рисунок 1).

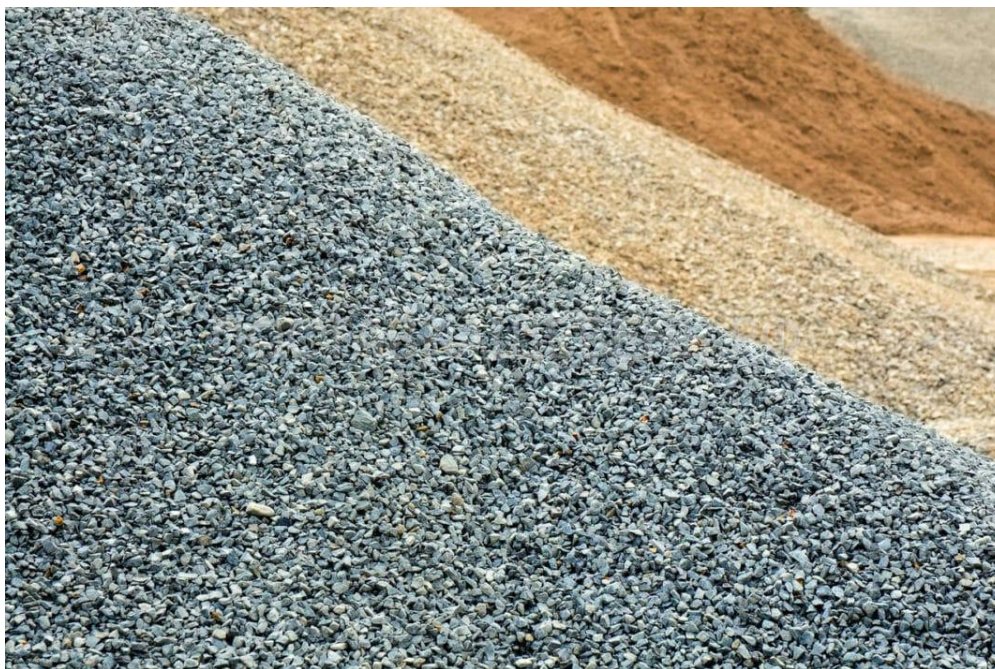


Рисунок 1- Наполнители и заполнители, используемые в полимербетонных смесях.

Помимо грубодисперсного наполнителя в композицию вводят порядка 10-50% (от массы связующего) различные вещества, улучшающие технологические свойства, а так-же эксплуатационные показатели полимербетонов: тонкодисперсные наполнители, повышающие прочность, модуль упругости, а в некоторых случаях и химстойкость полимербетонов; пластификаторы, которые повышают эластичность изделий, выполненных из полимербетонов; растворители и разбавители, способствующие повышению пластичности композиции и облегчению ее формование; порообразователи и т.д. (рисунок 2).

Для достижения необходимой влажности наполнители и заполнители подвергаются сушке. Далее они подаются на сита для отсева по фракциям. Размол наполнителей совмещают с модификацией их поверхности. Применение

загрязненных и влажных наполнителей и заполнителей не допускается. Влажность щебня должна составлять не более 1%, а наполнителей - 0,5%. Перед приготовлением смеси необходимо, чтобы температура компонентов находилась в пределах 20 ± 5 °C [1].

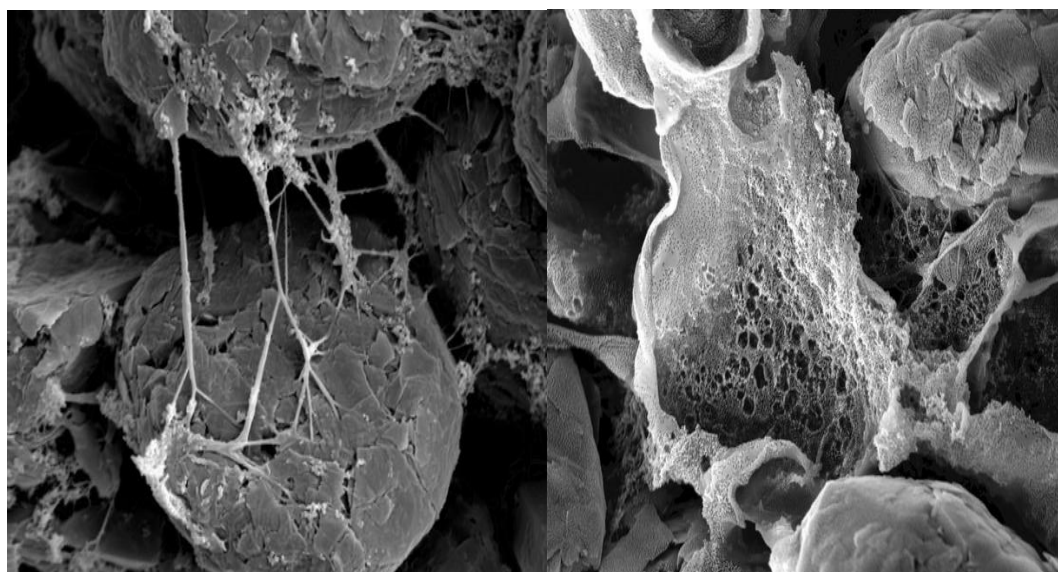


Рисунок 2 - Частицы наполнителя в полимербетоне на основе полиэфирной смолы.

Приготовление мастики длится не более 1,5 мин., а с учетом выгрузки не должно превышать 2 мин. Температура окружающего воздуха при приготовлении полимербетонной смеси должна быть не менее 15 °C [2].

Формование полимербетонных изделий складывается из нескольких этапов: сначала происходит чистка и смазка форм, затем установка арматурных каркасов, укладка полимербетонной смеси и формование изделий. Для исключения адгезии необходимо выполнить смазку внутренней поверхности форм. Применяют смазки из парафина, раствора битума в ацетоне, графита и воды в процентном соотношении 60:35:5 по массе; также используют силиконовые смазки и смесь эмульсола.

Укладку полимербетонной смеси в формы производят с помощью бетоноукладчиков или непосредственно из бетоносмесителя.

Для достижения плотной структуры композитных материалов применяют вибрирование, вибропрессование и центрифугирование. При вибрировании используются специальные строительные вибраторы. Вибропрессование

заключается в том, что в пресс-форме полимербетонная смесь подвергается воздействию вибрирующей силы снизу и сбоку, а также силе вертикального давления. При центрифугировании происходит распределение и уплотнение смеси под действием центробежной силы и вибрирования, которое возникает за счет сотрясения формы при вращении.

Полимербетонные изделия выдерживают в формах до распалубки и термообработки при температуре окружающей среды $17\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 12 ч; $22\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 8 ч; более $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 4 ч. [3].

Благодаря усовершенствованию технологий появились каркасные композиты, для которых характерна направленная макроструктура. Изготовление полимербетона начинается с перемешивания фракционной смеси заполнителей со специально подобранной полимерной композицией, связывающей компоненты между собой [4]. Затем следует укладка и формование. В результате при отверждении образуется каркас с высокой структурной прочностью [4]. Следующий этап включает в себя приготовление матрицы, которая пропитывает каркас. Для этого вяжущее тщательно перемешивают с наполнителями, модификаторами и инициаторами. Каркасная технология обеспечивает контроль макро- и микроструктур, улучшение свойств полимербетонов, а также снижает трудоемкость изготовления строительных изделий.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Мамонтов, А.А. Повышение эксплуатационной надежности пенополистирольных теплоизоляционных плит посредством их армирования стеклопластиковыми материалами А.А. Мамонтов, В.П. Ярцев // АСADEMIA. АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО.–2016.–№2.– С. 124–129.

2. Николукин, А.Н. Влияние циклов замораживания-оттаивания на несущую способность и деформативность армированных полимербетонных балок/ В.П. Ярцев, Аль Вард А.М. //Устойчивое развитие региона: архитектура, строительство, транспорт-2017-№4 С. 302-305.

3. Ярцев В.П. Современные представления о структурообразовании полимербетонов / Ярцев В.П., Николюкин А.Н., Плужникова Т.М.//Аллея науки-2018 -Т. 4. № 1 (17) -С. 70-75.

4. Ярцев В.П. Влияние циклов замораживания-оттаивания на несущую способность и деформативность полимербетонных балок /Ярцев В.П., Николюкин А.Н., Плужникова Т.М.// Вестник Тамбовского государственного технического университета – 2018 - Т. 24. № 2 -С. 360-366.