

2 **Потаев, Г. А.** Современные тенденции развития архитектуры, градостроительства и дизайна : учеб.-метод. комплекс [Электронный ресурс] / Г. А. Потаев. – Минск : БНТУ, 2015.

3 **Величко, М. В.** Экономика и ноосфера. Научно-методологические основы государственного управления социально-экономическим развитием в условиях глобализации. Ноосферный (этико-экологический) подход / М. В. Величко, В. А. Ефимов, Г. М. Иманов. – СПб. : МФИН, 2012. – 168 с.

4 **Величко, М. В.** Экономика инновационного развития. Управленческие основы экономической теории : [моногр.] / М. В. Величко, В. А. Ефимов, В. М. Зазнобин. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Концептуал, 2017. – 584 с.

5 **Никитенко, П. Г.** Ноосферная экономика и социальная политика: стратегия инновационного развития / П. Г. Никитенко. – Минск : Белорусская наука, 2006. – 478 с.

6 **Сосновский, В. А.** Прикладные методы градостроительных исследований : учеб. пособие / В. А. Сосновский, Н. С. Русакова. – М. : Архитектура-С, 2006. – 112 с.

УДК 691.175.5/8:678.046.52/54

ДРЕВЕСНО-ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ТЕРМОПЛАСТОВ И КОМБИНИРОВАННЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ

*А. Н. ВОЕВОДИНА, О. Е. ПАНТЮХОВ, В. М. ШАПОВАЛОВ
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Древесно-полимерные композиционные материалы, представляют собой отдельный класс древесных конструкционных материалов, в которых частицы измельченной древесины соединены между собой при помощи полимерной матрицы, что позволяет удачно сочетать технологические свойства полимеров со структурно-механическими характеристиками древесины и одновременно решать ряд экономических и экологических вопросов.

Использование комбинированных наполнителей, которые обладают различными свойствами, при получении древопластиков позволяет создавать принципиально новые композиционные материалы, обладающие высокими физико-механическими характеристиками, которые в ряде случаев могут с успехом использоваться как заменители металлов, ценных пород древесины и дефицитных пластмасс.

Для получения композитов с высокими физико-механическими характеристиками без ухудшения их перерабатываемости применяется наполнение полимеров комбинациями различных наполнителей. Вместе с тем вопросы зависимости физико-механических характеристик композитов от состава и свойств компонентов наполнителя изучены мало, особенно применительно к древопластикам. Поэтому изучение композиций с комбинированными наполнителями, определение их преимуществ и недостатков по сравнению с композициями с мононаполнителем – актуальная задача.

Установлено, что наиболее рациональным соотношением древесных частиц и золы-уноса в композите является соотношение 1:0,25 соответственно (таблица 1). При этом оптимальный размер древесных частиц – 3–5 мм.

Таблица 1 – Зависимость прочности при изгибе от фракции древесных частиц и соотношения древесных частиц и золы-уноса в древопластике

Фракция древесных частиц, мм	Соотношение древесных частиц и золы-уноса			
	1:1	1:0,5	1:0,25	1:0,1
1–2	30,3/29,8	32,1/30,6	33,0/32,5	30,8/30,4
3–5	34,0/32,1	35,6/32,8	37,6/34,9	30,2/29,2
6–10	28,6/29,5	29,1/31,4	30,2/32,6	29,6/28,0
11–15	28,4/27,1	28,7/28,4	28,9/30,1	29,4/26,2

Примечание – Содержание гибридного наполнителя в ЭДПК – 10 мас. %. В числителе $\sigma_{изг}$ для ЭДПК на основе ПВХ, в знаменателе – для ЭДПК на основе ПП+ПЭ (85:15).

Механизм повышения прочностных характеристик композитов обусловлен, с одной стороны, армирующим действием крупнодисперсных частиц в макрообъемах композита и, с другой стороны, более плотной и упорядоченной упаковкой частиц мелкодисперсного наполнителя в композите, о чем свидетельствует изменение плотности исследуемых композитов (таблица 2). При этом такой подход способствует также, по-видимому, структурному модифицированию полимера мелкодис-

персным наполнителем в локальных микрообъемах полимерной прослойки, что обеспечивает увеличение скорости кристаллизации связующего в зоне межчастичного взаимодействия.

Таблица 2 – Плотность композитов с комбинированными наполнителями

Композиты	С измельченной древесиной (ИД) с ПВХ и ПП	ИД+ЗУ(ПП)	ИД+ФГ(ПВХ)	ИД+ГЛ(ПВХ)	ИД+МР(ПВХ)
Плотность, кг/м ³	1100 / 990	1240	1300	1240	1150
<i>Примечание – ИД – измельченная древесина; ГЛ – гидролизный лигнин; ФГ – фосфогипс; ЗУ – зола-унос; МР – мелкодисперсная резина.</i>					

Показана эффективность введения в древопластик частиц гидролизного лигнина, обеспечивающего улучшение его прочностных свойств на 18–23 %. Применение фосфогипса повышает огнестойкость древопластика. Его введение в композит в количестве 15–25 мас. % обеспечивает возрастание показателей огнестойкости на 20–25 %. Такое обстоятельство связано с возможностью дополнительного выделения из фосфогипса при температурах более 400 °С кристаллизационной влаги.

Таким образом, применение комбинированных наполнителей в экструзионных древеснополимерных композитах позволяет получать изделия с заданным комплексом физико-механических и эксплуатационных характеристик.

УДК 69.003

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ 10-ЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

А. В. ГОЛОВАЧ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Наиболее распространенными несущими конструкциями многоэтажных жилых зданий является кирпич и железобетон. Каждый из материалов имеет свои преимущества и недостатки. Выбор материала, из которого возводится основной каркас здания, влияет и на стоимость жилья. Поэтому рассмотрим технико-экономические показатели 10-этажных жилых зданий из различных строительных материалов.

В данной работе рассмотрено два здания одной высотности (10-этажные), но выполненные из двух различных материалов: одно – из керамического кирпича с использованием железобетона (жилой дом в г. Гомеле по ул. Пионерская), другое – из сборного железобетона (жилой КПД № 22 в микрорайоне № 59 г. Гомеля), а также определены достоинства одного и другого.

Преимущества здания *из кирпича*: прочность материала, долговечность, эстетичность, экологичность, морозостойкость, пожаробезопасность.

Преимущества здание *из сборного железобетона*: экономичность, морозостойкость, прочность, малые сроки строительства.

Вес здания уменьшается, объем работ сокращается, сроки строительства также становятся меньше.

Преимущества панельного домостроения определяются переносом большей части производственных процессов под крыши заводских цехов, что гарантирует высокую производительность труда, эффективный контроль качества. Это всё сказывается на экономичности жилья.

Сравним средние цены метра квадратного за 2017 по Гомелю жилых 10-этажных зданий из различных строительных материалов:

Крупнопанельное здание (серия 152М-1.10) – 850 бел. руб./1 м².

Кирпичное здание (проект разработан коммунальным унитарным проектно-изыскательским предприятием «Институт Полесьепроект») – 875 бел. руб./1 м².

Также к недостаткам жилья из сборного железобетона можно отнести: невозможность устройства больших открытых (без перегородок) пространств, не всегда выразительные архитектурные решения.