

Конструкторскую документацию для оснастки могут создавать около двух недель, а чтобы изготовить пресс-форму может потребоваться больше месяца. Для изготовления модели также требуется время. В итоге, от начала разработки вплоть до получения первой восковой модели может пройти больше двух месяцев. При всем этом изготовление деталей сложной формы является дорогостоящим процессом.

Заключение. Таким образом, очевидно, что 3D-печать может стать ценным активом для производителей, которые хотят оптимизировать свои традиционные производственные процессы, т.к. благодаря внедрению 3D-принтинга процесс литья становится более производительными часто- более дешевым.

Поэтому производители не должны рассматривать аддитивное производство как конкурирующую технологию, но должны добавить его в качестве дополнительного приема для оптимизации процессов повышения качества производимых изделий с помощью литейных технологий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого развития / Кэнесс Э., Фонда К., Дзеннаро М. – М.: МЦТФ, 2013. – 192 с.
2. Ким. В.С. Теория и практика экструзии полимеров / Ким В.С. – М.: Колос , 2013. - 568 с.
3. 3D-печать в малом бизнесе/ Горьков Д. – М.: эл.изд., 2016. – 36 с.
4. 3D-печать. Практическое руководство / Рэдвуд Бен, Гаррэт Брайан, Шофер Филемон. – М.: ДМК-Пресс, 2020. – 220 с.
5. Производство заготовок. Литье: Серия учебных пособий. Книга 3. Проектирование и производство отливок (литых заготовок) / А.С. Килов, А.В. Попов, В.А. Недыхалов – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. – 171 с.
6. Литье по выплавляемым моделям / В.Н. Иванов, С.А. Казеннов [и др.] – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1984. – 408 с.

УДК 691.4

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ В КОНСТРУКЦИИ СОВРЕМЕННЫХ СКЛАДСКИХ СООРУЖЕНИЙ

Е.И. Комиссарова студентка гр. 10505117 ФММП БНТУ,
научный руководитель – д-р техн. наук, профессор **Н.М. Чигринова**

Резюме – В статье представлены виды современных строительных материалов для строительства складских комплексов. Проанализирована их классификация, а также технологические и конструктивные особенности. Предложены способы применения каждого материала в зависимости от эксплуатационных условий.

Summary – The article presents the types of modern building materials for the construction of warehouse complexes. Their classification is analyzed, as

well as technological and design features. Methods of using each material depending on operating conditions are proposed.

Введение. Развитие инновационных технологий в строительстве и стремление к уменьшению затрат, но повышению эффективности использования ресурсов, послужило причиной появления нового поколения строительных материалов. Такие материалы стали использовать, прежде всего, для зданий, целью строительства которых, главным образом, являлось обеспечение сохранности объектов для разнообразных нужд промышленности и человека. Такими сооружениями являются и склады разнопланового назначения, где, при соблюдении должных условий хранения, возможно поддержание первоначальных свойств складываемых объектов в течение длительного срока.

Склад – это здания, сооружения (их комплекс) для выполнения операций хранения, приемки и размещения товаров, где выполняются работы по складированию, фасовке, подсортировке, приемке и отпуску товаров.

В связи с тем, что складские сооружения бывают открытыми, закрытыми, полузакрытыми и со специальными планировками, для их возведения и правильного функционирования применяют разноплановые строительные материалы и конструкции.

Большое распространение среди быстровозводимых складских комплексов получил металлический профиль, представленный на рисунке 1. Такой материал часто используется для складских сооружений типа ангар. Каркасные металлические конструкции из такого материала являются очень экономичными, но при этом утепленный металлопрофиль имеет трехслойную структуру, состоящую из двух листов, металла между которыми заключен слой пенополиуретана.

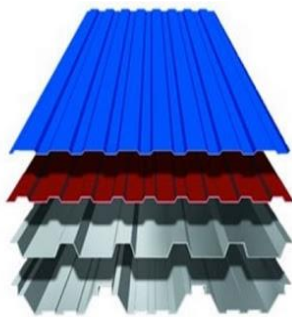


Рисунок 1 – Металлопрофиль
Источник: [1, 2]

Данный материал позволяет поддерживать на заданном уровне показатели внутри складской температуры воздуха, что крайне необходимо для складирования определенных групп товаров. Оцинкованный металлопрофиль можно использовать для каркасов, предусматриваемых под большую нагрузку как механическую, так и со стороны погодных условий и агрессивных сред.

Среди современных строительных материалов нашли широкое распространение сэндвич-панели, изображенные на рисунке 2. Они бывают кровельные, стеновые и угловые. Кровельные применяют при возведении кровель складов различного назначения. Преимуществом кровельных сэндвич-панелей является их высокая износоустойчивость к истиранию и высокие показатели сопротивления солнечным лучам и кислотным средам. Стеновые сэндвич-панели применяют для строительства разнообразных

складских сооружений как отапливаемого типа, так и без отопления. Угловые панели поистине инновационный прорыв, так как в их конструкциях представляется возможным размещение сантехнических систем, систем кондиционирования и проветривания.

При необходимости экстренного возведения складского объема и его дальнейшей переустановки на другой площади выгодным является применение комбинации металлопрофиля и ПВХ тентовой ткани (рисунок 3).



Рисунок 2 – Сэндвич-панели
Источник: [1, 2]



Рисунок 3 – ПВХ тентовая ткань
Источник: [1, 2]

ПВХ тентовая ткань имеет высокие показатели устойчивости к воздействию окружающей среды. Такой материал при пожаре не переносит горение на другие части склада и не способствует плавлению или возгоранию даже при наличии экстремальных температур атмосферного воздуха ($t = -40\text{ }^{\circ}\text{C} - +70\text{ }^{\circ}\text{C}$). ПВХ тентовая ткань также является гарантом надежной сохранности электромеханического оборудования, находящегося во внутрискладском объеме. Склады из ПВХ тентовой ткани надолго сохраняют внешнюю эстетическую привлекательность, в связи с длительным сохранением цвета и структуры материала.

Поливинилхлоридные волокна широко применяются не только для производства тентовой ткани, но и для создания кровельных мембран (рисунок 4). Такой материал часто используется для складских сооружений типа ангар. Каркасные металлические конструкции из такого материала являются очень экономичными, но при этом утепленный металлопрофиль имеет трехслойную структуру, состоящую из двух листов металла между которыми заключен слой пенополиуретана.

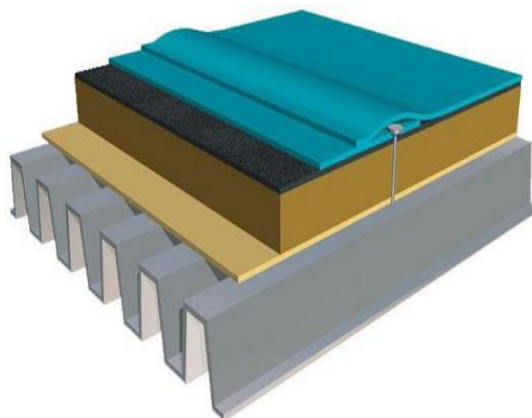


Рисунок 4 – Кровельная ПВХ мембрана
Источник: [1, 2]

Технология применения данных мембран позволяет возводить кровельную конструкцию с малыми углами ската и плоских кровель. Благодаря данным мембранам существует возможность локального ремонта поврежденного кровельного участка. Производители таких панелей преду-

смаатривают пятнадцатилетнюю гарантию на разрушения данного материала, так как срок его службы достигает 50 лет без потребности в ремонте. Преимуществами ПВХ – мембран являются облегчение нагрузки на каркас здания, пожаростойкость, эластичность, достаточная проницаемость для предотвращения скопления влаги, экологичность (отсутствие свинца в составе), возможность выравнивая деформированных поверхностей с приданием эстетического вида, простота монтажа, а также невысокая стоимость.

Заключение. Развитие таких высокоэффективных, недорогих и экологических материалов позволило в разы повысить качество хранения товара и снизить риски его порчи при проведении складских операций. Следствием такого прорыва стало применение новых технологий, их развитие и нестандартное комбинирование. Строительство и возведение складских комплексов стало менее трудоемким, но при этом более эффективным и экономически выгодным. На сегодняшний день эффективность использования складских объемов выросла в разы, а главным подкрепляющим показателем стала возможность изменения локации складских площадей, их мобильность, достойный уровень сохранности товара и возможность применения новейшего складского оборудования без опасений за сохранность и долговечность его работы. Развивая научные исследования и разрабатывая инновационные методы получения таких материалов в стране, открываются возможности для нового этапа в области современного строительства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сидоренко, Ю. В., Строительные материалы: учебное пособие / Ю. В. Сидоренко, С.Ф. Коренькова / Современные проблемы науки и образования. – 2009. – № 1.
2. Киреева, Ю.И. Строительные материалы: учеб. пособие для студентов строительных специальностей / Ю. И. Киреева. – 2-е изд., доп. – Новополоцк: ПГУ, 2010. – 356 с.
3. Чигринова, Н. М. Складское оборудование. Курсовая работа. учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-36 20 03 «Торговое оборудование и технологии»./ Н.М. Чигринова, В.Н. Жуковец – Минск: ФУ Аинформ, 2015. – 188 с.

УДК 675.92.027.62

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ ЛИТЬЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ ПОЛИМЕРОВ

*Е.П. Корневская, студент гр. 10504218 ФММП БНТУ,
научный руководитель – д-р. техн. наук Н.М. Чигринова*

Резюме – В работе рассматриваются технические особенности технологий литья под давлением термопластичных полимеров. Дается определение «литья под давлением», описывается сущность данной