

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В КАЧЕСТВЕ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Гурьяшкина Татьяна Александровна

студент, Ульяновский государственный технический университет, РФ, г. Ульяновск

Каюмова Юлия Маратовна

студент, Ульяновский государственный технический университет, РФ, г. Ульяновск

Развитый рынок утилизации вторичного сырья и спрос на него способствуют увеличению сырьевой базы страны, снижению сырьевых и материальных потерь, улучшению экологической ситуации.

К вторичному сырью могут быть отнесены отходы потребления или производства народного хозяйства. Но не все отходы пригодны для вторичного использования и не всякое вторсырье – это использованный продукт.

В данной статье рассмотрено применение некоторых видов вторичного сырья.

Макулатура

Макулатура представлена использованной картонно-бумажной продукцией, пригодной для дальнейшего использования в качестве волокнистого сырья. Переработка отходов этого вида позволяет сэкономить энергетические ресурсы и воду, в отличие от переработки первичного сырья (расход энергии ниже в два раза, а воды – в сто раз) [3].

Макулатура используется в качестве вторичного сырья при производстве бумаги, упаковочных, кровельных, изоляционных и других строительных материалов. Рассмотрим некоторые из них подробнее:

- *Эковата*. Представляет собой рыхлый легкий изоляционный материал, состоящий на 80 % из вторичной целлюлозы, на 20 % из добавок нелетучих антипиренов и антисептиков. Внешне представляет собой серую рассыпчатую массу. Наиболее оптимальное применение данного теплоизоляционного материала в помещениях с повышенным уровнем влажности, где достаточно часто может возникнуть конденсат [7].
- *Плиты из бумажного волокна*. Выполняются из спрессованной и тщательно просушенной макулатурной массы. Применяются при проведении внутренней отделки жилых, производственных и складских помещений (для облицовки стен, потолков взамен ДВП), а также для изготовления тары, подкладки под линолеум, задней стенки мебели.
- *Полимерно-бумажная плитка*. Производится путем переработки и последующего смешивания отходов влагопрочной бумаги или картона (ламинированной и парафинированной бумаги) и отходов термопластичных полимеров (полиэтилен, полистирол, полипропилен и др.)
- *Кровельный картон* – полотна, изготовленные из мелких переплетенных растительных и животных волокон (тряпья, хлопковых отходов, макулатуры, целлюлозы, химической

древесной массы) [2]. Этот материал применяется в строительстве в роли прокладочного элемента между основной кровлей и обрешеткой, служит основанием для производства некоторых мягких кровельных, гидроизоляционных материалов (пергамент, рубероид и др.). Ярким представителем является пергамин – кровельный картон, пропитанный нефтепродуктами, который применяется как пароизоляция, в том числе и в устройстве полов.

· *Упаковочные материалы* – самая распространенная продукция, получаемая в процессе переработки макулатуры. В сочетании с беленой или небеленой целлюлозой и древесной массой производят тарный картон.

Полимерные материалы

Вторичная эксплуатация полимерных материалов затруднена двумя факторами: загрязнение и несоответствие свойств вторичного полимера исходному сырью [5]. Отходы общественного потребления полимеров включают тару пищевых продуктов, полиэтиленовые упаковки и пленки, корпуса различных видов техники и другие изношенные полимерные и пластиковые изделия домашнего обихода. Изготовление из отходов полимерной тары тех же изделий невыгодно, поскольку получение материала нужной чистоты обходится дороже исходного. Следовательно, этот вид вторичного сырья эффективнее применять в областях, не предъявляющих высокие требования к очистке материала: производство бетонных изделий, древесно-полимерных плит и т. д.

В строительстве чаще всего используется продукция из вторичных материалов на основе ПЭТФ-полимеров. ПЭТФ (полиэтилентерефталат) – термопластик, обладающий высокой прочностью, хорошей пластичностью (и в нагретом, и в холодном состояниях) и химической стойкостью. Данный материал поддается обработке сверлением, пилением, фрезерованием. Все свои характеристики ПЭТФ материал сохраняет и при низких температурах (до -40°C), и при высоких (до +75°C) температурах.

При изготовлении строительных материалов из полимеров, как правило, применяют пассивные наполнители, стабилизирующие вещества и армирующие волокна. Компоненты смешивают, нагревают и спрессовывают при высокой температуре и давлении. В итоге получают материал высокой прочности (на уровне мягкой стали или меди) с повышенным сопротивлением истиранию, низкой гигроскопичностью, тепло- и электропроводностью.

Примерами изделий из вторичного полимерного сырья являются:

- черепица (связующее – ПЭТФ, наполнители – зола, кварцевый песок и неорганические красители);
- тротуарная плитка (связующее – ПЭТФ, наполнители – стеклянный бой, гранитный гравий, песок или древесные опилки, неорганические красители);
- стеновые панели (связующее – ПЭТФ, наполнители – древесные опилки, отходы текстильной промышленности, неорганические красители);
- кирпичи (связующее – ПЭТФ, наполнители – песок, древесные опилки, неорганические красители).

Металлические отходы

К бытовым отходам металла относят различные металлические изделия и детали бытовой техники, мебели, а также консервные банки, банки для напитков, изготовленные из жести, алюминия и других металлов. Отходы цветных и черных металлов путем прессования и пакетирования становятся пригодными к отправке на литейные производства.

Лом и отходы черных металлов применяют в конструкциях мостов и небоскребов, в жилищном строительстве, в проведении масштабных трубопроводов и автомобильной промышленности [6]. Однако черные металлы (за исключением ковкого железа и нержавеющей стали) подвергаются коррозии, что требует проведение соответствующих мероприятий.

Цветные металлы устойчивы к коррозии и имеют относительно небольшой вес. Применяются в производстве водопроводов, кровельных материалов, желобов.

Стеклянные отходы

Стеклянные отходы используются для производства изделий, в которых не имеет большого значения чистота стекла. Стеклобой различных видов стекла (оконного, тарного, оптического и др.) имеет широкий диапазон химического состава и содержит примеси [1]. Необходима его первоначальная сортировка.

В настоящее время стеклобой применяется в качестве заполнителя с использованием традиционных вяжущих (цемента, извести, гипса). В результате получают бетоны различного назначения; строительные растворы для наружных и внутренних работ, тепло- и звукоизоляции, отделки, благоустройства территорий; химически стойкие бетоны.

При затворении водой стеклобой не проявляет вяжущих свойств, поэтому для начала реакции гидратации необходимо добавление щелочного металла. В результате образуются кремниевые кислоты, превращающиеся в гель при достижении определенного уровня кислотности среды. Этот гель омоноличивает крупный и мелкий заполнитель, образуя плотный, прочный и долговечный силикатный конгломерат – стеклобетон.

Такой материал по своим функциональным свойствам не уступает традиционным вяжущим, а по ряду показателей (биостойкость, теплопроводность, кислотостойкость) даже превосходит их.

Резиновые отходы

Основными видами резиновых отходов общественного потребления являются резиновая обувь, автомобильные шины, резинотехнические изделия.

Рассматриваемый вид вторичного сырья перерабатывается в крошку на специализированных заводах, которая затем становится компонентом резиновых смесей. Последние применяются при производстве рулонных и плиточных материалов, используемых в качестве теплоизоляционных, вибро- и шумопоглощающих, декоративных и напольных покрытий.

Кровельные материалы на основе резиновой муки после введения специальных добавок отличаются высокими эксплуатационными свойствами. Они относительно дешевы, не подвергаются обрастанию грибками и мхом, не шумят при действии дождя и ветровых нагрузок, технологичны в работе и имеют малую плотность, что позволяет снизить нагрузку на конструкцию покрытия [4].

Отработанная резина, путем перевода в растворимое состояние, применяется в качестве вяжущего при производстве гидроизоляционных строительных материалов, материалов для полов, клеев, мастик и герметиков, дорожных смесей.

Таким образом, все большую актуальность приобретают проблемы охраны окружающей среды и эффективного использования минерального сырья. Переход на безотходную технологию позволит сгладить противоречия между экономическим ростом (необходимостью все большего вовлечения ресурсов в производство) и «производительной возможностью» окружающей среды.

Список литературы:

1. Битое стекло вместо бетона. URL: <http://www.solidwaste.ru/publ/view/51.html> (Дата обращения: 02.10.2018).
2. Кровельный картон. URL: <http://domremstroy.ru/bitum/bit17.html> (Дата обращения: 02.10.2018).

3. Макулатура – вторичное сырье. URL:

<http://www.mirniy.ru/press/articles/4040-makulatura-vtorichnoe-syre.html> (Дата обращения: 02.10.2018).

4. Материалы из резиновых и каучуковых отходов. URL:

<http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-110-stroitelnye-materialy/38.htm> (Дата обращения: 02.10.2018).

5. Переработка вторичного сырья и отходов. URL:

<http://www.yaprofi.net/pererabotka-vtorichnogo-syrya-i-othodov/> (Дата обращения: 02.10.2018).

6. Переработка лома черных и цветных металлов. URL:

<http://vtorothodi.ru/pererabotka/pererabotka-loma-chernyh-i-cvetnyh-metallov> (Дата обращения: 02.10.2018).

7. Эковата – недостатки и достоинства утеплителя. URL: <https://srbu.ru/stroitelnye-materialy/8-ekovata-nedostatki.html> (Дата обращения: 02.10.2018).