

удаление сухим натриевым жидким стеклом катионов натрия происходит в результате ионного обмена межслоевых Na^+ на катионы Fe^{3+} , Mn^{2+} и Ni^{2+} . При этом увеличение степени удаления ионов в ряду $\text{Mn}^{2+} < \text{Ni}^{2+} < \text{Fe}^{3+}$ обусловлено снижением ионного радиуса (нм) данных катионов в ряду $0,091 (\text{Mn}^{2+}) > 0,074 (\text{Ni}^{2+}) > 0,067 (\text{Fe}^{3+})$ [4].

Таким образом сухое натриевое жидкое стекло, состоящее преимущественно из слоистого дисиликата натрия, является недорогим в сравнении с активным оксидом магния катионоактивным ионообменным материалом, способным удалять из насыщенного раствора хлорида магния катионы Fe^{3+} , Mn^{2+} и Ni^{2+} .

Литература

1. Справочник экспериментальных данных по растворимости солевых систем: в 4 т. /редкол.: А. Д. Пельш (гл. ред.) [и др.]. – Ленинград: ГХИ, 1953–1963. Т. 3: Двухкомпонентные системы. Элементы I группы и их соединения / А. Б. Здановский [и др.]. – 1961. – 952 с.

2. Способ очистки бишофита: пат. 2442593С2 Россия, А61К 33/14, С01F 5/00, С22В 1/00 / В. И. Петров, А. А. Спасов, А. А. Озеров, Б. Б. Сысуев; заявитель В. И. Петров, А. А. Спасов, А. А. Озеров, Б. Б. Сысуев. – № 2007140096/15; заявл. 29.10.2007; опубл. 10.05.2009. Бюл. № 5.

3. Способ комплексной очистки водных растворов хлоридов металлов от примесей железа и сульфат-ионов: пат. 2373140 Россия, С01В 9/02, С01F 5/30, С01D 3/16, С01F 11/24 / Е. П. Гордон, Н. И. Левченко, А. М. Митрохин, И. С. Поддубный, В. Н. Фомина; заявитель ОАО «Каустик». – № 2008116940/15; заявл. 28.04.2008; опубл. 20.11.2009. Бюл. №32.

4. Бокий Г.Б. Кристаллохимия / Г.В.Бокий. - Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Наука. – 1971. – 400 с.

УДК 338.244:66

Ивановский В.В.
(БГТУ)

РОЛЬ ЭКОНОМИКИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА В РАЗВИТИИ ЦЕПОЧЕК ДОБАВЛЕННОЙ СТОИМОСТИ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Наращение заинтересованности в развитии циркулярной экономики выражается в росте инвестиций и субсидий государств в разработку бизнес-моделей, передачу практик, популяризацию циклического производства и потребления. Данная тенденция позволяет найти

дополнительные импульсы к модернизации и развитию химической промышленности Республики Беларусь.

Еще в 1992 г. циркулярную экономику как одно из важнейших направлений развития производственных систем работающих с невозобновляемыми природными ресурсами описали в своих работах исследователи Пирс Д. У., Тернер Р. К. в работе «Экономика природных ресурсов и окружающей среды» [1].

Постепенно, на протяжении последних 20 лет экономика замкнутого цикла становится приоритетной моделью для преобразования производственных систем, проектирования новых видов продукции.

Основные направления развития циркулярной экономики можно выразить в:

- зацикливание цепочки поставок;
- переработке или восстановлении товаров;
- увеличении периода использования продуктов и товаров;
- развитию цифровых платформ по обмену товарами, где переход права собственности не принципиален;
- предоставление товаров в виде услуги.

При этом нельзя сказать, что рамки этих направлений установлены жестко: многие предприятия сочетают то или иное направление циркулярной экономики. Например, предприятие может производить определенную продукцию, заниматься его переработкой и одновременно предоставлять некие услуги в рамках «зеленой» экономики. Такие бизнес-модели не существуют в изоляции – если одно предприятие выбирает для себя определенное направление, его смежники могут выбрать связанную бизнес-модель.

Замыкая ресурсную цепочку и замедляя движение продукции внутри экономики, циклические бизнес-модели сокращают негативный эффект хозяйственной деятельности на экологию. Например, использование в производстве вторсырья, а не невозобновляемых ресурсов, способно сократить выбросы парниковых газов вплоть до 90%, в зависимости от отрасли. Восстановление полностью использованной продукции снизит объемы создания отходов до 80% [2].

В белорусской химической промышленности довольно сильно развита внутренняя кооперация, однако система построена без учета принципов циркулярной экономики. Рост спроса на «зеленые» продукты, изменение системы потребления позволяет химической промышленности выстроить новые цепочки производства, поставок потребителю, оборота использованных изделий и утилизации отработавших свой ресурс изделий.

Ставка на одноразовые «биоразлагаемые» изделия в скором времени себя не оправдывает. Содержащиеся в таких продуктах полимеры, на солнце не разлагаются, а распадаются на мелкие фрагменты. В результате, желая помочь природе, предприятия, производящие «биоразлагаемые» изделия, на самом деле наполняют окружающую среду микропластиком. Лучшая альтернатива одноразовой посуде и упаковке – изделия, которые можно использовать многократно [3].

В данной статье уделим внимание одному из возможных к реализации проектов, при осуществлении которого станет возможным устранить отставание белорусских химических продуктов от западных аналогов. ОАО «Могилевхимволокно» имеет возможности по организации на имеющихся мощностях производства СНДМ (ЦГДМ циклогександиметанола-1,4) и РЕТ-Г (ПЭТ-Г полиэтилентерефталат-гликоля). Производство данных полимеров позволит наладить производство оборотной упаковки, развивать цепочку производства продукции для аддитивных технологий. Особенности данного материала позволяют его многократно обрабатывать, стерилизовать при помощи ультрафиолетового излучения, подвергать механообработке.

Также исследование европейского рынка показало, что существует возможность развивать рынок скупки отходов ПЭТ-Г в виде рубленых чипсов. Технологии получения ДМТ (демитилтерефталата) и МЭГ (моноэтиленгликоля) из отходов пластиковой упаковки позволят наладить цикличность процесса по старым технологическим процессам, существовавшим на предприятии до запуска производства РЕТ-Г.

Согласно принципов циклической экономики ОАО «Могилевхимволокно» необходимо развивать следующие четыре основных элемента в циклической цепочке поставок:

- использование возобновляемых ресурсов;
- повторное использование активов для продления срока службы изделий;
- создание платформы по обмену информацией для увеличения скорости использования продукции;
- организация совместного доступа к информации об этой продукции;
- пропаганда использования изделия в качестве услуги, а не личного владения им [4].

Рынок подобных товаров активно растет. На рынке есть примеры компаний Looor и Netto Market, которые доставляют продукты в пластиковых контейнерах без упаковки. Клиент либо перекладывает товар в свои емкости, либо меняет пустые контейнеры на полные при следующем заказе.

Роль государства в процессе создания цепочек добавленной стоимости заключается в поддержании производства продуктов циклической экономики и спроса на них. По первому направлению необходимо введение стандартов экологического проектирования, расширенной ответственности производителя, а также целевое финансирование научных разработок. По второму направлению важно разработать шкалу дифференцированных ставок НДС, стандарты маркировки товаров, проводить тендеры по госзакупке товаров созданных предприятиями, встроенных в цепочки циркулярной экономики.

Выводы: Белорусских химическим предприятиям необходимо продвигать сотрудничество по всей производственной цепочке внутри сектора экономики и между ними. Например, создание промышленных кластеров, поддержка онлайн-рынков материалов, установление системы сертификации вторсырья помогут ускорить процессы внедрения циклической экономики с одной стороны и удлинить цепочки добавленной стоимости в химической промышленности с другой стороны.

ОАО «Могилевхимволокно» обладает большим опытом создания химической продукции высоких переделов, репутацией на международном рынке, и переход предприятия на принципы экономики замкнутого цикла позволит улучшить инвестиционную привлекательность за счет производства продукции для инновационных и быстрорастущих рынков.

Литература

1. Пирс Д. У., Тернер Р. К. Экономика природных ресурсов и окружающей среды. – М.: ИНИОН, 1992. – 21 с. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01001655783> (дата обращения: 06.11.2021).

2. Как циклическая экономика может сгладить ущерб природе / РБК. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/green/5d66893d9a794755efbdbf2d> (дата обращения: 06.11.2021).

3. И. Сергеев, Т. Пономаренко Методологические аспекты устойчивого развития: российская специфика Management theory and studies for rural business and infrastructure development. 2011. Nr. 2 (26). Research papers. URL: <http://vadyba.asu.lt/26/201.pdf> (дата обращения: 06.11.2021).

4. Friant M. C., Vermeulen W., Salomone R.. A typology of circular economy discourses: Navigating the diverse visions of a contested paradigm // Resources, Conservation and Recycling. 2020. Vol. 161. Available at: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02878613/document> (accessed 06.11.2021).