

7 суток. Расход воды на собственные нужды составляет не более 1% от производительности установки.

Практически во всех химических производствах используется вода для различных технологических целей. Подача воды на отдельные химические предприятия может сравниться даже с водопотреблением крупного города. Вода применяется в качестве сырья для изготовления химической продукции, в системах охлаждения и конденсации, приготовления различных растворов и эмульсий, в теплосиловых установках для получения пара и т. д. Качество воды, поступающей на технологические нужды в нефтехимии, оказывает существенное влияние на надежность и срок службы технологического оборудования и качество получаемой продукции. По этой причине использование биохимических технологий подготовки артезианских вод могут значительно снизить себестоимость водоснабжения промышленного предприятия и положительно сказаться на конечной стоимости выпускаемой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рябчиков Б.Е. Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования. М.: ДеЛи, 2004. 328 с.
2. Михневич Э. И. Пропольский Д. Э. Анализ методов обезжелезивания воды и условия их применения // Мелиорация. 2017. № 2. С. 59 – 65.
3. Седлухо Ю.П., Иванов С.А., Еловик В.Л. Биологическая очистка подземных вод от железа, марганца и сероводорода – опыт Беларуси // Вода Magazine – 2016, №7(107) – С. 10–15.

УДК 330.342.44

Войтов И.В., Марцуль В.Н., Яцук А.В.

(Белорусский государственный технологический университет)

Хатько А.Н.

(Белорусский государственный колледж промышленности строительных материалов)

Булак А.А.

(ГУО «Республиканский центр государственной экологической экспертизы, подготовки, повышения квалификации и переподготовки кадров»)

РЕЦИКЛИНГ ОТХОДОВ – ВАЖНЕЙШЕЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКИ (ЭКОНОМИКИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА)

В период промышленного и научно-технического развития потребность в материально-сырьевых ресурсах возросла на два порядка за

счёт увеличения потребления и быстрого прироста населения. В настоящее время на каждого человека добывают и выращивают около 20 тонн сырья, которое с помощью энергетической мощности $2,5 \times 10^6$ Вт и 800 тонн воды перерабатывается в продукцию массой около 2 тонн, идущую на прямое потребление. При этом полезный выход продукции составляет только 10%. Из 2-х тонн конечного продукта выбрасывается еще не менее 1 тонны в отходы.

Существующие опасные глобальные тенденции вызывающие прогрессирующее истощение мировых ресурсов и деградацию природной среды неоднократно обсуждались на различных всемирных форумах, где анализировались и вопросы необходимости ресурсосбережения и использования отходов.



Рисунок 1 – Принципы интегрированной системы управления отходами

Проблема отходов, в настоящее время, остро стоит во всех странах мира. Ежегодно количество отходов в расчете на одного человека увеличивается примерно на 1–4 %, а по массе – на 0,2–0,4 %. На международном экономическом форуме в Санкт Петербурге (июнь 2022 г.), в выступлениях руководителей стран, обозначен курс на развитие циркулярной экономики (экономики замкнутого цикла). Наш Президент неоднократно обращал внимание на активизацию работы по использованию отходов. Развитие циркулярной экономики предусматривает ПСМ РБ от 10.12. 2021 г. N 710 - Национальный План действий на 2021–2025 годы.

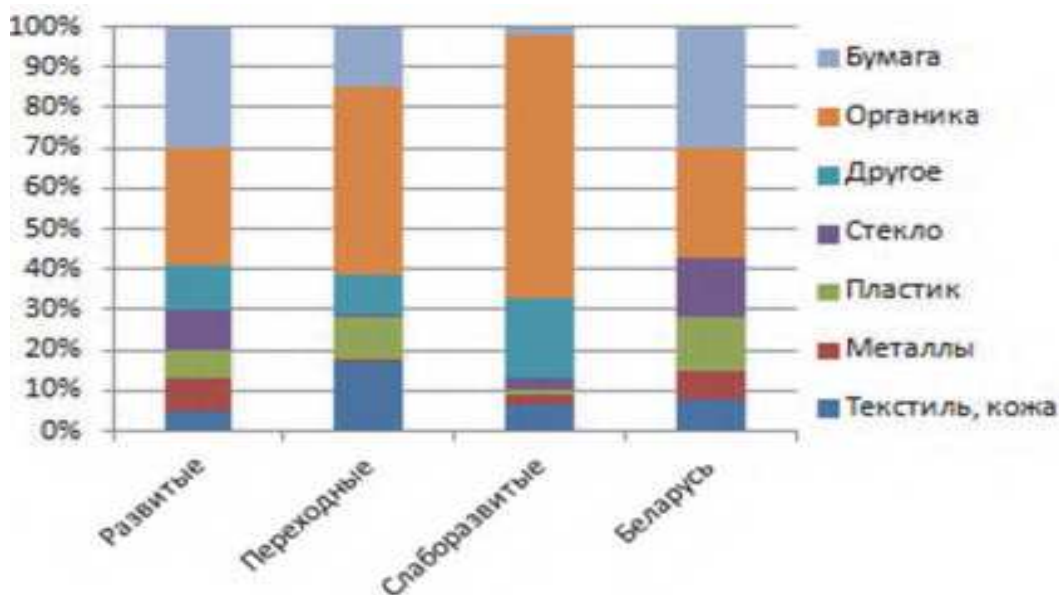


Рисунок 2 – Морфологический состав ТКО, образующихся в странах с различными экономическими условиями

В республике ежегодно образуется свыше 62,2 млн. тонн отходов. Из общего объема наиболее значительный объем образования крупнотоннажных отходов: галитовых отходов и шламов галитовых глинисто-солевых – около 42,28 млн. тонн; фосфогипса – 918,13 тыс. тонн. По сравнению с предыдущим годом увеличение объема образования отходов составило 1,7 %.



Полигоны - около 70 %

Переработка – около 30%



Рисунок 3 – Соотношение объемов захоронения и использования ТКО

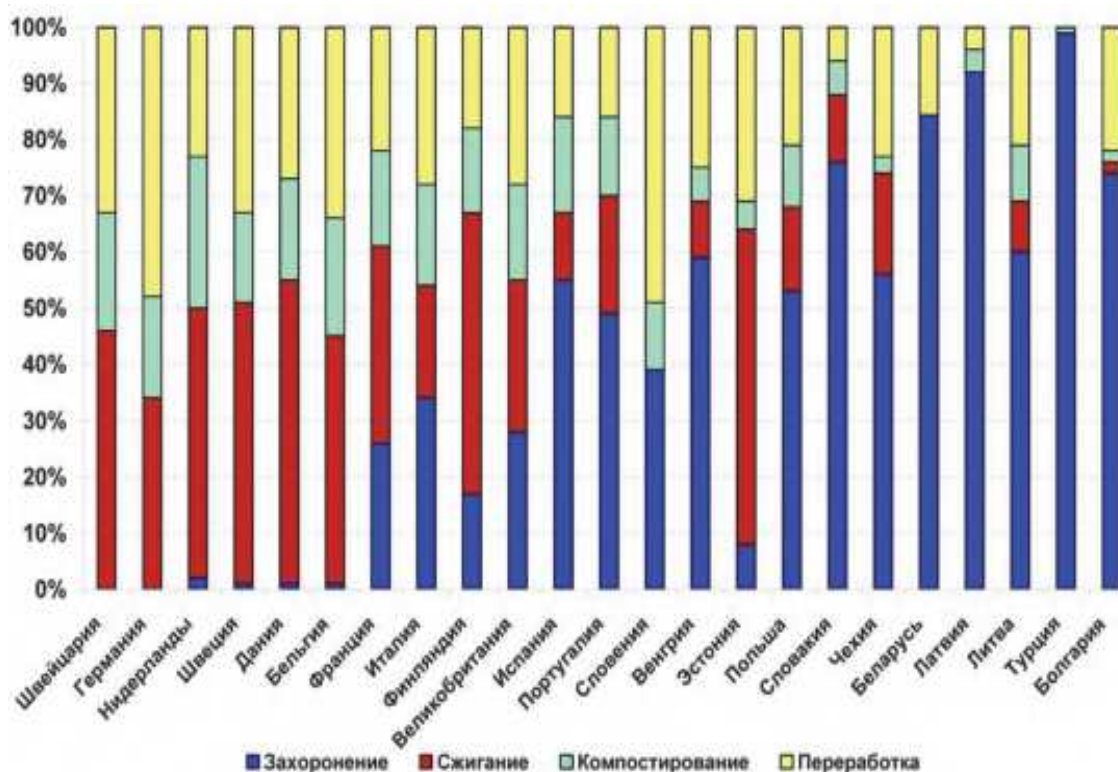


Рисунок 4 – Уровень использования и захоронения ТКО в других странах

Образование отходов производства на территории Беларуси неравномерно: без учета галитовых отходов, глинисто-солевых шламов и фосфогипса 24,4 % отходов образуется на предприятиях, расположенных в Минской области; 18,3 % – в Могилевской; 14,3 % – в г. Минске; 13,3 % – в Гомельской; 13,3 % – в Гродненской; 11,9 % – в Брестской; 4,6 % – в Витебской области. В 2021 году более 127 тыс. тонн отходов производства было обезврежено, порядка 750 тыс. тонн направлено на объекты захоронения отходов. Объем накопленных отходов на объектах хранения предприятий увеличился за 2021 год на 3,2 % и составил на конец года свыше 1327,7 млн. тонн, из них отходов 1 – 4 класса опасности – 1316,508 млн. тонн.

Циркулярная экономика предполагает, в первую очередь, использование всех видов отходов, совершенствование технологий и уменьшение образования отходов, рациональное использование природных и технических ресурсов, для получения товаров, сырья, энергии. Суть новой экономики в том, что все должно максимально эффективно использоваться, подвергаться переработке на основе научных разработок, иметь инновационную (экономическую, экологическую) направленность.



Рисунок 5 – Состояние рынка циркулярной экономики в Республике Беларусь

Циркулярная экономика способна положительно повлиять и на социальную сферу, обеспечивая новые рабочие места, снижение экологических угроз, обеспечивая устойчивое развитие и уверенность в будущем.

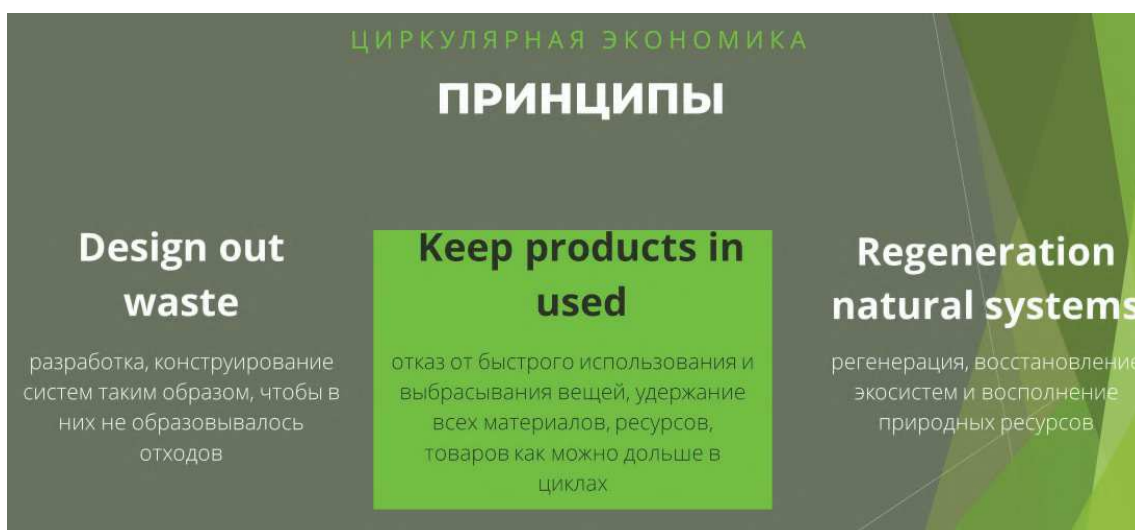


Рисунок 6 – Принципы циркулярной экономики

Наш опыт работы на межотраслевой хозрасчетной выставке новых технологий по использованию отходов («Биржи отходов») показал, что на многие виды отходов уже имеются технологические и технические решения по их полному рециклингу. Например: отошители из отходов могут сэкономить 150 долл./на тонне продукции совсем в другой

отрасли; отходы реактопластмасс – в качестве пластификаторов (экономия около 200 долл.); различные батарейки можно использовать в качестве обогащенной руды в металлургических процессах; отходы травления полимерных пластин можно использовать в качестве модификаторов (экономия около 300 долл. на тонне продукции; лузгу риса, как чистейшее кремнеземистое сырьё можно использовать в производстве высококачественного фарфора и т.д. При этом вторичное использование отходов может являться импортозамещением некоторых ресурсов.

В процессе работы с отходами необходимо учитывать и то, что структура материала в процессе рециклинга деградирует при многократном использовании вторичных ресурсов. Например, волокна макулатуры после 5 – 7 циклов рециклинга при дальнейшем использовании не могут обеспечить получение качественного картона в силу деградации и при их использовании попадут на очистные сооружения. Их дальнейшее применение возможно в изделиях на основе вяжущих материалов, получения РДФ топлива или газификации. Автоматическая сортировка стеклобоя на бесцветный, коричневый, зелёный, без учета температуры пластификации увеличивает брак при производстве стекла, снижается качество стеклотары, при этом уменьшаются добавки стеклобоя в шихту, увеличивая себестоимость продукции и т.д.

Дальнейшее развитие системы использования отходов на принципах циркулярной экономики проводятся в следующих направлениях:

- свойства отходов и идентификация отходов с аналогами и прототипами, международный опыт использования отходов;
- разработка бизнес – модели и программы по совершенствованию технологий образования и использованию отходов;
- создание межотраслевого хозрасчетного Центра циркулярной экономики и постоянно действующей выставки новых технологий по использованию отходов («Биржи отходов»).

ЛИТЕРАТУРА

1. Яцук А.В. «Как из мусора добыть деньги». Финансы учет и аудит. Учредители Министерство Финансов РБ, БГЭУ, БГУ. №12 декабрь 2019 г.
2. Бородуля В.А. Яцук А.В. «Твердые коммунальные отходы как источник альтернативного сырья и топлива». НАН Беларуси. Сборник научных трудов. Выпуск 3. 2018 г.
3. Яцук А.В. «Сколько денег «зарываем» в землю». Финансы учет и аудит. Министерство Финансов РБ, БГЭУ, БГУ. №10 октябрь 2015 г.
4. Патент. Способ извлечения фосфора из осадков сооружений биологической очистки сточных вод: пат. 21502 Респ. Беларусь, МПК

С 02 F 1/28 (2006.01)/, С 02 F 1/58 (2006.01)/ В.Н. Марцуль, Е.Г. Сапон, А.И. Панковец; заявитель БГТУ. – № а 20140635; заявл. 25.11.2014; опубл. 30.12.2017.// Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2017. – № 6 (119). – С. 67.

5. Войтов И.В., Марцуль В.Н. Совершенствование очистных сооружений канализации в контексте экономики замкнутого цикла. Материалы научно-практической конференции «Природопользование и экологические риски», 5 июня 2019 г. – Минск: БГТУ, 2019. С. 304–310.

6. Марцуль В.Н. Сравнение вариантов обращения с осадками очистных сооружений канализации на основе анализа жизненного цикла. – Современные тенденции в развитии водоснабжения и водоотведения: материалы Междунар. конф., посвященной 145-летию УП «Минскводоканал». Минск, 13–14 февраля 2019 г. – Минск: БГТУ, 2019. – Ч. 2, с. 201–204.

УДК 678

Войтов И.В.

(Белорусский государственный технологический университет)

Булак А.А.

(ГУО «Республиканский центр государственной экологической экспертизы, подготовки, повышения квалификации и переподготовки кадров»)

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ
НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ
ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ
НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ**

Для производств по переработке нефти, попутного нефтяного и природного газа (далее – объекты переработки нефти и газа) согласно пункту 62 Приложения 1 к специфическим санитарно-эпидемиологическим требованиям к установлению санитарно-защитных зон объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую среду, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 11.12.2019 № 847 (далее – санитарно-эпидемиологические требования № 847), базовый размер санитарно-защитной зоны (СЗЗ) установлен в размере 1000 метров.

Под базовым размером СЗЗ понимается размер санитарно-защитной зоны, обеспечивающий достаточный уровень безопасности для здоровья населения от вредного химического, биологического, физического воздействия объектов, эксплуатируемых,