

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 574.24

Е.Ю. Рослякова, Л.И. Хохлова

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ПОЛИМЕРНОГО МУСОРА И УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В ПОЛЕЗНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Аннотация. Мусор в своем составе содержит ценные компоненты, которые теряются при размещении его на свалках и полигонах. Одновременно при этом наносится непоправимый вред окружающей среде и здоровью людей. К числу таких загрязнителей относятся, в частности, полимерные отходы. Рассмотрено преобразование полимерного мусора и углекислого газа в полезные соединения. Приведен пример разработанного для этой цели в Кембридже нового реактора, с помощью которого можно из отмеченных выше отходов вырабатывать полезные продукты. Для работы этого реактора необходим только солнечный свет. Благодаря применению подобных реакторов возможна очистка многих загрязненных территорий (например, степей Калмыкии) от тонн пластика.

Ключевые слова: экология, реактор, минерал перовскит, пластиковые отходы, углекислый газ, солнечный свет, катализатор, очистка загрязненных территорий

Для цитирования: Рослякова Е.Ю., Хохлова Л.И. Преобразование полимерного мусора и углекислого газа в полезные соединения // Управление техносферой: электрон. журнал, 2023. Т.6. Вып.3. URL: <https://technosphere-ing.ru> С.484–489.

Вопрос о мусорной экологической катастрофе поднимается очень остро во многих регионах России. Города, даже целые области РФ окружены мусорными полигонами и несанкционированными свалками. Такие свалки, как известно, наносят непоправимый ущерб здоровью граждан и окружающей среде, включая земные недра [1, 2].

При этом надо учесть, что мусор в своем составе содержит ценные компоненты, которые можно использовать в качестве вторичных ресурсов. В частности, закапывая в землю пластик, мы теряем огромное количество полезных соединений.

Между тем, при правильной организации управления отходами можно частично решить экологические проблемы и стимулировать экономический

рост. В этой связи исследователи из Кембриджа разработали новый реактор, который из пластиковых отходов и CO_2 способен вырабатывать полезные вещества.

Реактор превращает CO_2 и пластик в полезные минералы, используя только солнечный свет. Устройство представляет собой два отдельных отсека – один для пластика, а другой для CO_2 . В каждом отсеке находится природный минерал – перовскит (назван в честь русского минералога Н.А. Перовского). Это очень редкий минерал, титанат кальция (CaTiO_3), который поглощает солнечную энергию для запуска реактора (рис. 1). Сам процесс протекает за счет действия катализатора – химического вещества, которое влияет на скорость протекания реакции, при этом не расходуясь [3].



Рис. 1. Титанат кальция (перовскит)

Катализатор можно менять в зависимости от того, какой продукт хотят получить на выходе. Например, если в качестве катализатора использовать

медно-палладиевый сплав, то из пластика получится гликолевая кислота, которую можно использовать во многих отраслях промышленности: пищевой, кожевенной, нефтегазовой, обрабатывающей, текстильной, строительной.

Реактор включает в себя стеклянный корпус, два отсека с катализаторами, панель для регулировки мощности и заглушки в виде пластиковых наконечников.

Испытания показали, что реактор может выполнять поставленные задачи (борьбу с углекислым газом в атмосфере и многотонными горами пластика), используя только солнечный свет. По результатам эксперимента пластик превращается в гликолевую кислоту, а углекислый газ преобразуется в смесь монооксида углерода и водорода, то есть синтез-газ ($\text{CO} + \text{H}_2$). Он применяется в производстве электрической и тепловой энергии с помощью соединения кобальта (рис.2) [4].

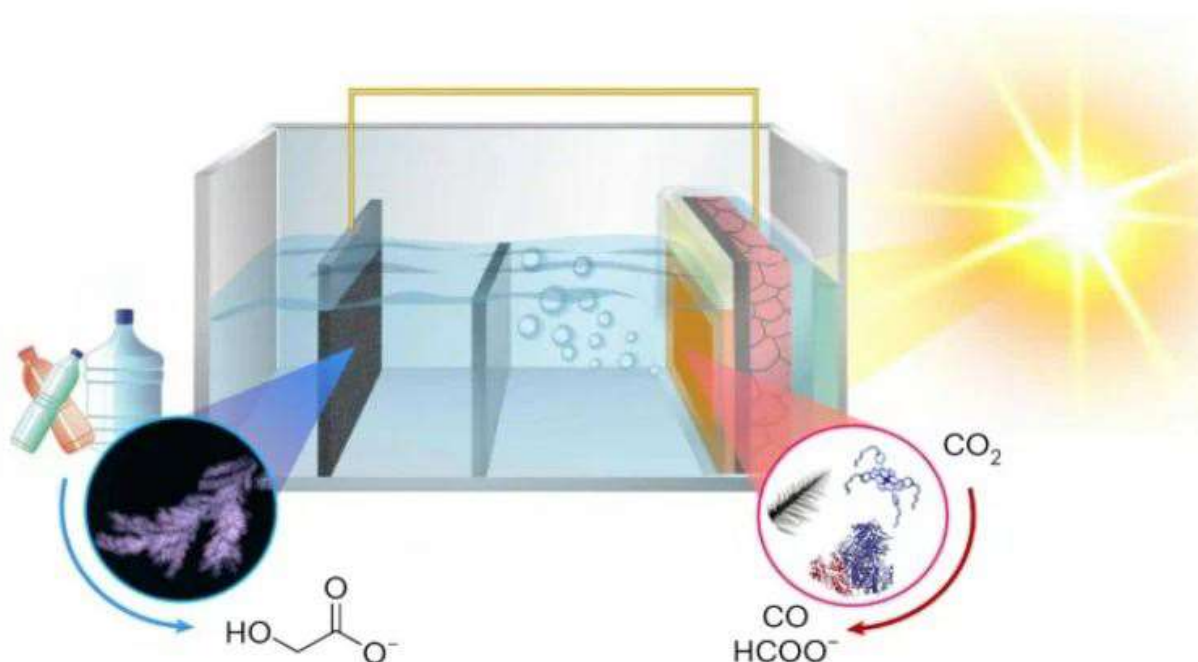


Рис.2. Синтез-процесс

Преимущества в использовании данного реактора, по мнению ученых Кембриджского университета, заключается в следующем.

Первое, и самое основное, это борьба с двумя самыми главными источниками загрязнения окружающей среды – пластиком и углекислым газом. Благодаря этому реактору удастся очистить многие территории (к примеру, степи Калмыкии), от тонн пластика.

Второе – скорость реактора. Он перерабатывает пластик и CO₂ в несколько раз быстрее, чем другие устройства, работающие на солнечной энергии.

Третье – это коммерческий подход. Можно организовать продажу продуктов переработки и сделать процесс очистки окружающей среды доходным.

Если использовать новые катализаторы, то можно получить другие вещества – более сложные по химическому составу, для той или иной отрасли промышленности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Быков А.А. О мусорной экологической катастрофе // Проблемы анализа риска. Т. 15, 2018. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-musornoy-ekologicheskoy-katastrofe/viewer>
2. Электронный ресурс. URL: <https://energyresearch.ru>
3. Создано топливо из пластика, углекислого газа и солнечной энергии URL: https://tengrinews.kz/world_news/sozdano-toplivo-plastika-uglekislogo-gaza-solnechnoy-energii-488117/
4. Шартдинов А.Ш., Квятковская А.С., Эпимахов Н.Л. и др. Применение синтез-газа для производства альтернативных источников энергии // Современные наукоемкие технологии, 2021. № 3. С. 106-111. URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=38539>

Поступила в редакцию 02.04.2023

Сведения об авторах*Рослякова Елизавета Юрьевна*

Студент, государственный университет по землеустройству, г. Москва, ул. Казакова, 15

E-mail: roslyakoval@mail.ru*Хохлова Лина Ильинична*

Кандидат технических наук, доцент кафедры строительства. Государственный университет по землеустройству, г. Москва, ул. Казакова, 15

E-mail: lina0181@mail.ru***E.Yu.Roslyakova, L.I.Khokhlova*****CONVERSION OF POLYMER GARBAGE AND CARBON DIOXIDE INTO USEFUL COMPOUNDS**

Annotation. Garbage in its composition contains valuable components that we lose by burying it in the ground. This causes irreparable harm to the environment and human health. The transformation of polymer waste and carbon dioxide into useful compounds is considered. For this purpose, a new reactor has been developed in Cambridge, with the help of which it is possible to produce useful products from the waste noted above. Thanks to the use of such a reactor, it is possible to clean up many contaminated areas (for example, the steppes of Kalmykia) from tons of plastic. This reactor needs only sunlight to operate.

Keywords: ecology, reactor, perovskite mineral, plastic waste, carbon dioxide, sunlight, catalyst.

For citation: Roslyakova E.Yu., Khokhlova L.I. [Converting polymer waste and carbon dioxide into useful compounds] *Upravlenie tekhnosferoi*, 2023, vol. 6, issue 3. (In Russ.) Available at: <https://technosphere-ing.ru/> pp. 484–489.

REFERENCES

1. Bykov A.A. *O musornoi ekologicheskoi katastrofe* [About garbage ecological catastrophe]. Problems of risk analysis. T. 15, 2018. No. 2. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-musornoy-ekologicheskoy-katastrofe/viewer>. (In Russ.).
2. Electronic resource. Available at: <https://energyresearch.ru>.
3. *Sozdano toplivo iz plastika, uglekislogo gaza i solnechnoi energii* [Created fuel from plastic, carbon dioxide and solar energy] Available at: https://tengrinews.kz/world_news/sozdano-toplivo-plastika-uglekislogo-gaza-solnechnoy-energii-488117/. (In Russ.).

4. Shartdinov A.Sh., Kvyatkovskaya A.S., Epimakhov N.L. and oth. *Primenenie sintez-gaza dlya proizvodstva al'ternativnykh istochnikov energii*. [Application of syngas for the production of alternative energy sources]. Modern science-intensive technologies, 2021. No. 3. P. 106-111. Available at: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=38539>. (In Russ.).

Received 02.04.2023

About the Authors

Roslyakova Elizaveta Yurievna

Student. State University for Land Management, Moscow, st. Kazakova, 15

E-mail: roslyakoval@mail.ru

Khokhlova Lina Ilyinichna

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Construction. State University for Land Management, Moscow, st. Kazakova, 15

E-mail: lina0181@mail.ru