

УДК 502.36

ИННОВАЦИОННАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СИНТЕТИЧЕСКОЙ НЕФТИ ИЗ СИНТЕТИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

Таранченко В.А.

ученик 10 класса

Мурманский политехнический лицей

г. Мурманск, Россия

Клименко М.Г.

учитель физики

Мурманский политехнический лицей

г. Мурманск, Россия

Троценко А.А.

доцент кафедры естественных наук

Мурманский арктический государственный университет

г. Мурманск, Россия

Аннотация. В статье описываются проблемы экологии, в частности проблемы переработки синтетических отходов. Рассматривается инновационный способ переработки этих отходов, результатом которого будет являться синтетическая нефть, ацетон, растворитель для последующей переработки углеводородов.

Ключевые слова. Установка, реактор, переработка, пластик, синтетическая нефть, углеводороды, загрязнение.

INNOVATIVE PLANT FOR THE PRODUCTION OF SYNTHETIC OIL FROM SYNTHETIC WASTE

Taranchenko V.A.

10th grade student

Murmansk Polytechnic Lyceum

Murmansk, Russia

Klimenko M.G.

teacher of physics

Murmansk Polytechnic Lyceum

Murmansk, Russia

Trotsenko A.A.

associate Professor of the Department of Natural Sciences

Murmansk Arctic State University

Murmansk, Russia

Annotation. The article describes environmental problems, in particular the problems of processing synthetic waste. An innovative method of processing these wastes is being considered, the result of which will be synthetic oil, acetone, solvent for the subsequent processing of hydrocarbons.

Keywords. Recycling plant, reactor, recycling, plastic, synthetic oil, hydrocarbons, pollution.

На сегодняшний день пластик встречается повсюду: пластиковая посуда, пакеты, упаковка, игрушки, мебель, отделка домов и машин, техника и многое другое. Без всяких сомнений, можно сказать, что человек, живущий в большом городе, ежедневно сталкивается с данным материалом [1; 2].

Разлагаются пластик, резина очень долго: от 10 до 500 лет. В связи с этим возникает логичный вопрос: «А куда девается такой большой объем вещей из пластика?» Ответ прост: Большая часть попадает в Мировой океан, и лишь небольшая доля (всего 5%) уходит на переработку, а остальное захоранивается на полигонах [3; 4].

Экология окружающей среды очень сильно страдает от загрязнения пластиком. Пластик разбросан по поверхности всего Мирового океана, и Тихоокеанское мусорное пятно площадью около 5 миллионов квадратных миль. А на фотографиях, гуляющих на просторах интернета, изображены прибрежные скопления пластика и всего остального. Назревает серьезная экологическая проблема. В 2014 году в мире было произведено более 310 миллионов тонн пластика. При текущих ежегодных темпах роста производства, к 2050 году объем производимого в мире пластика превысит миллиард тонн в год.

По статистике Росстата 2021 года можно сказать, что из года в год мы производим все больше отходов, а официально утилизируется около половины этих отходов (Рис. 1). Но под термин утилизация включает себя переработку и захоронение отходов на свалках [5; 6]. С большой вероятностью можно сказать,

что именно захоронение является главным способом утилизации отходов в нашей стране.

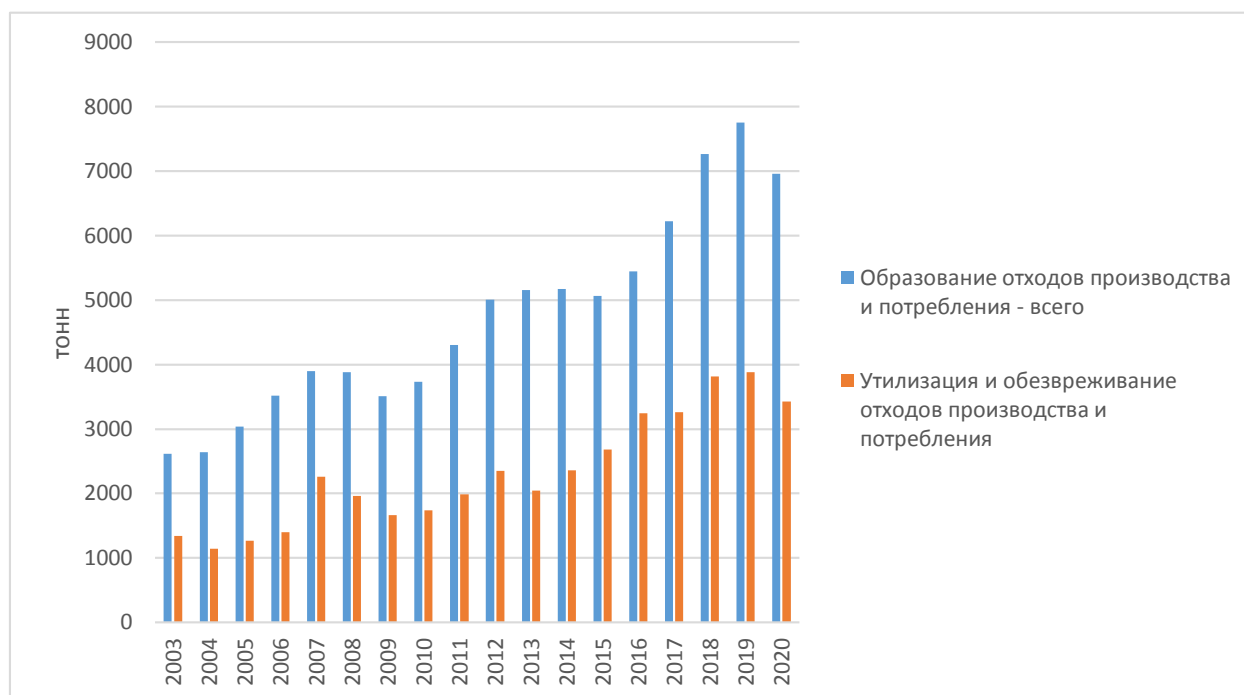


Рис. 1 - Образование, утилизация, обезвреживание и размещение отходов производства и потребления в Российской Федерации, т / год [5]

Часто слушая радио, я могу сказать, что экологи часто любят употреблять словосочетание: перерабатываемый пластик. Но на самом деле они просто не знают, как его правильно перерабатывать. Поливинилхлорид и полистерол не хотят перерабатывать так как он выделяет токсичные соединения. Пластик из 7-ой группы не перерабатывают т.к. его невозможно отсортировать. Но, что если попробовать перерабатывать пластик без сортировки? Если это делать традиционными способами, то в итоге мы получим продукт, негодный к использованию. Тогда нужен другой метод, отличающийся от традиционного.

В 1923 г немецкие химики Ф.Фишер и Г.Тропш, сотрудники компании Ruhrchemie, сообщили о получении кислородсодержащих продуктов из синтез-газа над Fe катализаторами, а в 1926 г — углеводородов. Первый промышленный реактор был пущен в Германии в 1935 г, использовался Co-Th осажденный катализатор. В 1930-40-е гг на основе технологии Фишера – Тропша было

Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

налажено производство синтетического бензина (когазин-I, или синтин) с октановым числом 40-55, синтетической высококачественной дизельной фракции (когазин-II) с цетановым числом 75-100 и твёрдого парафина. Сырьем для процесса служил уголь, из которого газификацией получали синтез-газ, а из него углеводороды. Во время Второй мировой войны Германия в значительной степени удовлетворяла свои нужды в топливе за счёт создания производственных мощностей для переработки угля в жидкое топливо. Годовое производство синтетического топлива в Германии достигло более 124 000 баррелей в день ~ 6,5 миллионов тонн в 1944 году.

Синтетическая нефть — углеводородное топливо, которое отличается от обычной нефти процессом производства, то есть получаемая путем переработки исходного материала, который до неё имел неподходящие для потребителя характеристики. Как правило этот термин относится к жидкому топливу, полученному из твердого топлива (угля, опилок, сланцев) либо из газообразного топлива. Синтетическая нефть относится к категории высокочистых бессернистых топлив. Главное отличие синтетической нефти от минеральной состоит в том, что она является жидкостью, а минеральная — коллоидной системой, то есть жидкостью, в которой распределены полутвердые сгустки смол, асфальтенов и карбенов. Самые чистые виды нефти, которые сейчас почти на исходе, максимально близки к синтетической, но все же содержат немалое количество серы.

Авторы данной статьи предлагают перерабатывать пластик схожим методом с принципом Фишера- Тропша. Тогда продуктом переработки будет являться синтетическая нефть, из которой в дальнейшем можно будет произвести горючее топливо, пластик, резну и другие нефтепродукты [8].

В России себестоимость 1 тонны нефти варьируется от 20 до 25 тыс. рублей. Если же производить синтетическую нефть из угля, то себестоимость этой же тонны снизится до 8 – 10 тыс. рублей, а если производить синтетическую

нефть из пластика предлагаемым мной способом, то себестоимость уменьшится до 2-3 тыс. рублей за 1 тонну. А происходит такое резкое снижение себестоимости за счёт того, что перерабатываются отходы, которые и так нужно утилизировать (Рис. 2).

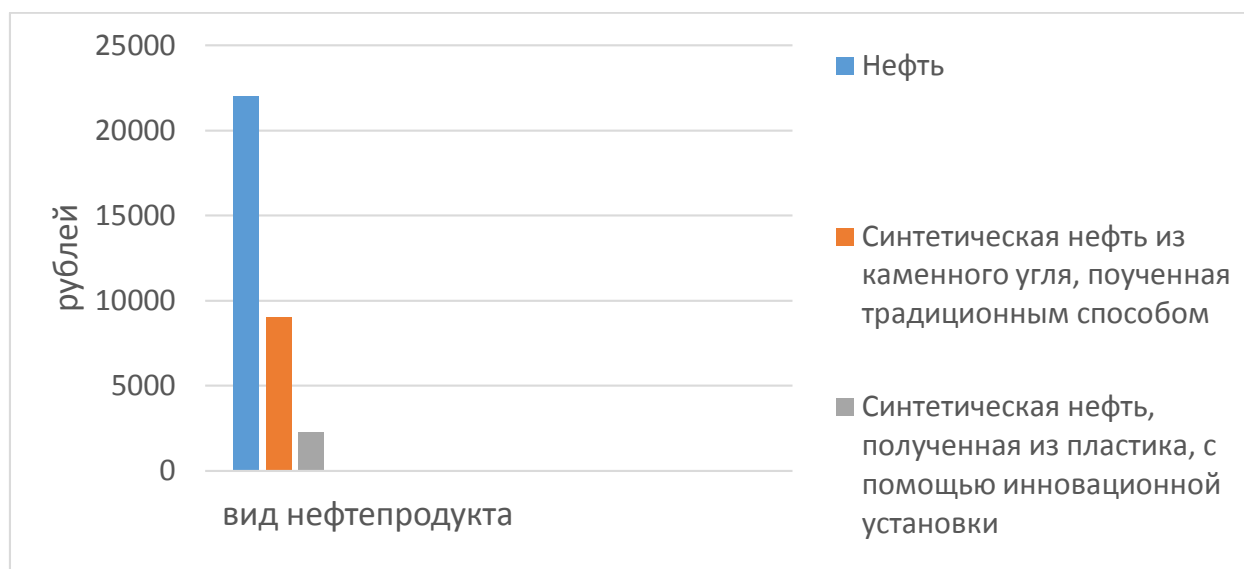


Рис. 2 - Себестоимость нефтепродукта [5]

Изобретение относится к области термохимической переработки отходов, а точнее к способу переработки резиносодержащих и полимерсодержащих отходов путем термодеструкции в углеводородном растворителе. Способом по изобретению перерабатывают отходы пластмасс и любые резиносодержащие отходы (автопокрышки, отходы резинотехнической, авиационной промышленности и т.п.). Способ переработки промышленных и бытовых отходов включает термодеструкцию резиносодержащих отходов и/или отходов пластмасс в среде углеводородного водорододонорного растворителя в присутствии катализатора при повышенных температуре и давлении. Согласно изобретению, процесс термодеструкции осуществляют при давлении 10-15 МПа путем постоянного поддержания в среде углеводородного растворителя. Нагрев реактора будет осуществляться за счёт сжигания древесных опилок или любого другого топлива [7; 8; 9].

Сам прототип реактора будет создан на базе мусоросжигательной установки ИУ80 с главным отличием – он ничего не будет сжигать. Приблизительное устройство реактора следующее: на подставке расположена емкость реактора, объемом приблизительно $0,8 \text{ м}^3$, от нее отходит вертикальная колонна, разветвляющаяся вверху на 2 трубы, идущие к низу установки. На самом верху будет находиться воздушная подушка, для предотвращения взрыва и для того, чтобы в ней конденсировались самые легкие фракции вроде эфира и ацетона, которые по мере накопления нужно сливать в емкость и ректифицировать. Снизу реактора находится люк для очистки реактора от металлов и нерастворимых осадков, которые по мере необходимости можно будет убрать из него без особых усилий. Загрузка сырья в реактор будет происходить через дробилку с шнеком, которая будет измельчать и спрессовывать мусор до такого состояния, чтобы давление внутри не падало. Именно сам дробленый мусор будет являться клапаном, закупоривающим реактор. Из-за того, что мусор будет попадать в реактор, в котором уже находятся легкие, средние, тяжелые и очень тяжелые фракции, растворение будет происходить намного быстрее. Когда давление вырастет выше определенной нормы, излишки растворителя сливаются и прогоняются через ректификационную колонну, для разделения по фракциям.

Авторами статьи был проведен опрос, целью которого было исследование осведомленности участников в проблеме экологии и выявление заинтересованности в данной установке. Участниками опроса стали представители частных компаний, представители политических партий и главы регионов. Всего его прошли 6 человек из которых 3 представителя муниципалитетов, 2 представителя частных организаций и 1 представитель политической партии, курирующей утилизацию отходов в городе. В ходе опроса было выявлено следующее:

- Больше половины опрошенных заявляют, что их компании производят пластиковые отходы;
- 100% опрошенных отправляют пластик на переработку, не утилизируя его самостоятельно;
- Подавляющее большинство опрошенных знакомы с таким понятием как синтетическая нефть;
- Абсолютное большинство считает, что именно синтетическая нефть способна предотвратить мировой кризис углеводородов;
- Половина опрошенных совершенно незнакома с технологиями, позволяющими перерабатывать пластик в синтетическую нефть;
- Пять из шести участников опроса проявили заинтересованность в предложенной технологии утилизации отходов.

Описанная концепция требует исследовательских и испытательных мероприятий, что авторами статьи запланировано на 2022-2023 гг. Преимущества этого способа переработки перед теми, которые существуют на данный момент, заключаются в следующем:

- Отсутствие высоких энергозатрат и ориентированности на применение электроэнергии, стоимость которой постоянно растет;
- Переработка различных по химической природе отходов с получением ценных товарных продуктов;
- Отсутствие высокого выброса тепла в атмосферу;
- Непрерывность производства;
- Более высокая производительность.

Библиографический список:

1. Анализ технологий получения топлива из вторичного сырья /Ю. Х. Тарамов, А. А. Эльмурзаев, М. А. Абубакаров [и др.] - Текст : электронный

//Вестник ГГНТУ. Технические науки. - 2019. - Т.15.№3. - С. 78-83. - URL : <https://elibrary.ru/item.asp?id=42533451.511511pdf> (дата обращения : 24.01.2022).

2. Гиляров, А. От биотоплива пока больше вреда, чем пользы / А. Гиляров. - Текст : электронный //Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. - 2008. - № 4. - С. 67-70. - URL : https://scepsis.ru/library/id_2103.html(дата обращения : 4.02.2022).

3. Иванова, О. А. Альтернативное топливо /О.А. Иванова. - Текст: электронный //Безопасность городской среды : материалы международной научно-практической конференции, Омск, 16-18 ноября 2016 года. - Омск, 2017. - С. 258 -161. - URL : [https://elibrary/28784495.90356423 pdf](https://elibrary/28784495.90356423_pdf) (дата обращения : 22.02.2022).

4. Как перерабатывать пластик : оборудование, открытие бизнеса. - Текст : электронный // Cleanbin. ru - Все про отходы и экологию : сайт. - URL : <https://cleanbin.ru/utilization/solid/plastic-recycling>(дата обращения : 17.02.2022).

5.Образование, утилизация, обезвреживание и размещение отходов производства и потребления в России : исследование Росстата, 29.06.2021. - Текст : электронный //Росстат : Федеральная служба государственной статистики : сайт. - URL : <http://rosstat.gov.ru> (дата обращения : 14.01.2022).

6. Отчет Greenpeace о пластиковом загрязнении берегов водных объектов в России. 2020 год = Greenpeace-plastic-pollution-report. - Текст : электронный //Greenpeace : отделение международной некоммерческой организации в России : сайт. - URL : <http://greenpeace.ru> (дата обращения : 4.02.2022).

7. Патент № 2276165.Российская Федерация. Способ переработки промышленных и бытовых отходов : заявл.18.06.2003 : опубл. 27.02.2005 /Чеботаревский А. Э., Винокуров В. А., Терентьев Е. В., Сидоренко Д. О., Овчинников А. И. ; заявитель РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина. - Текст : электронный. - URL : <http://нэб.рф> (дата обращения : 14.02.2022).

8. Процесс Фишера -Тропша [Словарная статья]. - Текст : электронный. - URL : <https://dis.academic.ru/dis.rsf/ruwiki/87590> (дата обращения :29.01.2022). - Текст : электронный

9. Троценко А. А. Некоторые аспекты химизма самовозгорания и самовоспламенения / Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: в 2-х ч. Ч. 1 / ФГБОУ ВО Воронежский институт ГПС МЧС России. – Воронеж, 2016. – 523 с. (С. 284-288).

Оригинальность 85%