



УДК 678.095.268

КАТАЛИТИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА НЕКОНДИЦИОННОГО ИЗОПРЕНОВОГО СИНТЕТИЧЕСКОГО КАУЧУКА

CATALYTIC CONVERSION OF OFF-GRADE ISOPRENE SYNTHETIC RUBBER

Мигранов Тимур Рашитович

студент магистратуры,
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал),
Казанский национальный исследовательский
технологический университет
Migranov.t@mail.ru

Новожилов Алексей Анатольевич

студент магистратуры,
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал),
Казанский национальный исследовательский
технологический университет
Aleksej.novozhilov.84@mail.ru

Новожилова Алия Ильдусовна

кандидат технических наук, доцент кафедры
«Химическая технология органических веществ»,
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал),
Казанский национальный исследовательский
технологический университет
Aliya.n-kamsk@mail.ru

Валиев Айрат Данилович

Ассистент кафедры «Химическая технология
органических веществ»,
Нижнекамский химико-технологический институт
(филиал), Казанский национальный исследовательский
технологический университет
Airatvaliew@yandex.ru

Аннотация. Переработка отходов каучуков направлена на снижение количества токсичных твердых отходов нефтехимических и полимерных производств и снижение техногенной нагрузки на окружающую среду. В работе разработана лабораторная установка каталитического висбрекинга некондиционного изопренового каучука, описана принципиальная схема установки.

Ключевые слова: переработка некондиционных каучуков, крекинг полимеров.

Migranov Timur Rashitovich

Student of a Magistracy,
Nizhnekamsk chemical institute of
technology (branch),
Kazan National University of
Science and Technology
Migranov.t@mail.ru

Novozhilov Alexey Anatolyevich

Student of a Magistracy,
Nizhnekamsk chemical institute of
technology (branch),
Kazan National University of
Science and Technology
Aleksej.novozhilov.84@mail.ru

Novozhilova Aliya Ildusovna

Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor of Chemical Technology
of Organic Substances department,
Nizhnekamsk chemical institute of
technology (branch),
Kazan National University of
Science and Technology
Aliya.n-kamsk@mail.ru

Valiyev Ayrat Danilovich

Assistant of Chemical Technology of
Organic Substances department,
Nizhnekamsk chemical institute of
technology (branch),
Kazan National University of
Science and Technology
Airatvaliew@yandex.ru

Annotation. Processing of sub-standard rubbers is directed to decrease in amount of toxic solid waste of petrochemical and polymeric productions and decrease in technogenic load of the environment. In work laboratory installation of catalytic viscosity breaking of sub-standard isoprene rubber is developed, the schematic diagram of installation is described.

Keywords: processing of sub-standard rubbers, cracking of polymers.

Не переработанные отходы некондиционных каучуков являются источником больших проблем в РФ, состоящих в том, что для захоронения этих отходов используются специально выделенные территории (полигоны), которые быстро заполняются и постепенно занимают все большие пространства в стране, жизнедеятельность вокруг которых быстро затихает [1].

Общей тенденцией нефтехимической отрасли является вовлечение в качестве сырья нефтешламов, отходов скопившихся в амбарных хранилищах мазута, остатков мазутных хозяйств старых котельных, «мертвых» остатков резервуарных парков, браков НПЗ, проливов нефти и т.п. [2].

Разрабатываемая технология направлена в первую очередь на снижение количества токсичных твердых отходов нефтехимических и полимерных производств, снижении техногенной нагрузки на окружающую среду, возвращение (рекультивации) земель могильников и улучшение биосферы мест проживания человека.

Если обратиться к зарубежному опыту, можно отметить, что в высокоразвитых странах, таких как Германия, США, Швейцария, используются и совершенствуются установки пиролиза использо-



ванных покрышек, несмотря на то, что при сжигании таких отходов значительная часть продуктов горения выделяется в атмосферу, а это в основном сера и цинк [3]. К тому же одной из основных проблем при переработке полимерных отходов, связанной с высокими затратами, является их неоднородность по составу [4], однако, промышленные отходы о которых пойдет речь, таковыми не являются и не содержат ни серы ни цинка и поэтому тем более нерациональным кажется захоронение на полигонах, как способ утилизации некондиционных каучуков.

Исходя из выше сказанного, актуальной задачей является разработка технологии переработки некондиционных каучуков, позволяющей значительно снизить нагрузку на окружающую среду, получить дополнительную прибыль в виде уменьшения отчислений в экологические фонды и реализовать получаемые продукты с высокой надбавленной стоимостью.

Отходы синтетического каучука представляют собой липкие пастообразные вещества, что приводит к определенным трудностям при транспортировке в реактор. Поэтому разработка эффективной технологии переработки некондиционного изопренового синтетического каучука требует предварительной химической подготовки высоковязких отходов СК, обладающих ярко выраженными упруго-пластическими свойствами для последующего осуществления процесса каталитического крекинга.

Ранее авторами установлено, что при температурах 300–350 °С в большей степени протекают процессы структурирования, что приводит к образованию пространственно-сшитых структур, обладающих повышенной термической стабильностью. В качестве процесса химической подготовки сырья выбран каталитический висбрекинг. Разработана лабораторная установка процесса, которая приведена на рисунке 1. Проведена серия опытов, условия которых представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Условия проведения процесса

Параметры	Показатели
Загрузка, гр	50 ± 0,3
Температура, °С (колбонагревателя)	300, 350, 400, 450
Давление	атмосферное
Время, мин	90–100

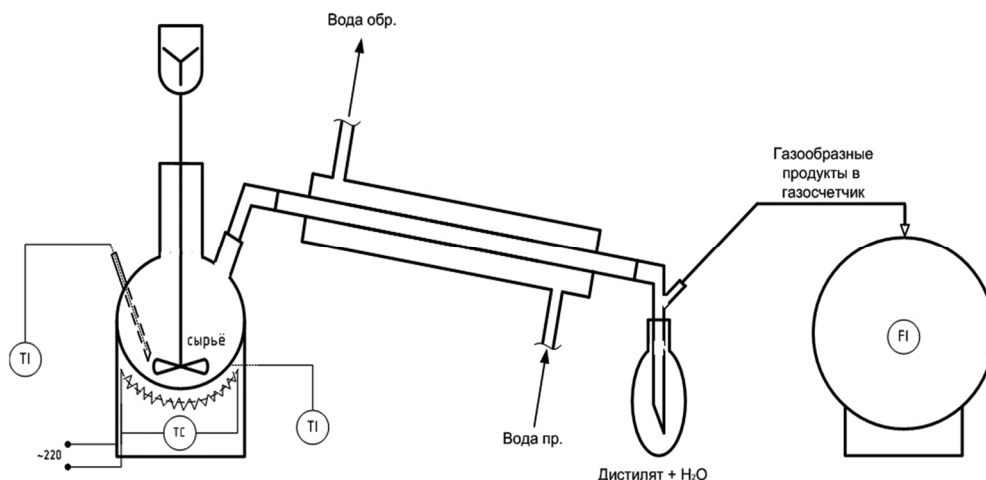


Рисунок 1 – Принципиальная схема лабораторной установки каталитического висбрекинга некондиционного изопренового каучука

В колбу загружается сырьё и катализатор (кислотного типа), включается электрообогрев. Температура в зоне реакции варьируется от 300 до 450 °С. После прогрева сырья включается мешалка и процесс выдерживается в течение 40 минут. Образовавшиеся газообразные углеводороды поступают в холодильник Т-1, в котором происходит резкое охлаждение образовавшихся продуктов до ~10 °С за счет циркуляции проточной воды. Конденсированные углеводороды поступают в приемник, где происходит расслоение водного, углеводородного слоя и несконденсировавшихся газов. Далее газы улавливаются газосчетчиком.

Таким образом, разработан способ предварительной подготовки высоковязких отходов СК, обладающих ярко выраженными упруго-пластическими свойствами для последующего осуществления процесса каталитического крекинга. Приведена принципиальная схема процесса, составлены прописи ведения процесса. Установлена оптимальная температура процесса 350 °С и определена достигаемая величина вязкости сырья 73ВУ (при Т = 55 °С).

**Литература:**

1. Альтернативное топливо из отходов – это реальность [Электронный ресурс]. – URL : <http://www.a-r-c.spb.ru/fuel.html>
2. Мазутное дело // Коммерсантъ (Ростов). – 2014. – №157.
3. Переработка и утилизация резиновых отходов, а также изношенных автомобильных покрышек [Электронный ресурс]. – URL : http://hromax.ru/utilizaciya_rezinovyx_otxodov.html
4. Рахимов М.А., Рахимова Г.М., Иманов Е.М. Проблемы утилизации полимерных отходов // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8. – Ч. 2. – С. 331–334.

References:

1. Alternative fuel from waste is a reality [An electronic resource]. – URL : <http://www.a-r-c.spb.ru/fuel.html>
2. Black oil business // Kommersant (Rostov). – 2014. – № 157.
3. Processing and utilization of rubber waste and also worn-out automobile tires [An electronic resource]. – URL : http://hromax.ru/utilizaciya_rezinovyx_otxodov.html
4. Rakhimov M.A., Rakhimova G.M., Imanov E.M. Problems of utilization of polymeric waste // Basic researches. – 2014. – № 8. – Part. 2. – P. 331–334.