

Поэтому процессы прокатки должны включать в себя операции сортировки заготовок по породам и размерам, определению влажности. Установки для проката должны иметь регулируемые опоры и калибрующие клетки.

Рассмотренный пример был сделан для $\bar{D} = 3$ и const. Это приводит к тому, что диаметры валков каждой клетки разные. Однако значение осевой силы мало чувствительно к изменению \bar{D} в широком диапазоне. Это позволяет проектировать установки с одинаковыми диаметрами валков.

Требуемое качество изделий возможно лишь при многоклетевой установке. При проектировании установок можно задать равномерное распределение \bar{N}_i по клетям, а рассчитанное суммарное осевое усилие будет близко к оптимальному. Значение осевой силы мало чувствительно к изменению \bar{D} в широком диапазоне. Это позволяет проектировать установки с одинаковыми диаметрами валков. Установки для проката должны иметь регулируемые опоры и калибрующие клетки.

Библиографический список

1. Боровиков А. М., Уголев Б. Н. Справочник по древесине. – М. : Лесная промышленность, 1989. – 294 с.
2. Хрусталева И. В. Обоснование параметров установки для прокатки сортиментов. дис. ... канд. техн. наук. – СПб. : ЛТА, 1993. – 158 с.

УДК 629.3.027.5.

А. В. Чашина, К. Н. Красман, М. А. Крюкова, Д. О. Чернышев
(A. V. Chashchina, K. N. Krasman, M. A. Kryukova, D. O. Chernyshev)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Yekaterinburg)

ЭКОЛОГИЯ И УТИЛИЗАЦИЯ ШИН (ECOLOGY AND RECYCLING OF TIRES)

В статье рассмотрены проблемы, связанные с утилизацией автомобильных шин. Представлена технологическая схема переработки методом пиролиза. Приведена статистика переработки шин в России и за границей. Так же рассмотрены плюсы в получении продуктов из переработанных шин и дальнейшем использовании в различных отраслях промышленности как сырье для производства.

The article deals with some concerns of tire recycling. The technical procedure for the processing by the pyrolysis method is presented. The statistics of tire recycling in Russia and abroad is quoted. The advantages of obtaining

products from recycled tires and their further use in various industries as raw materials for production are also considered.

Научно-технический прогресс, рост производительной силы очень сильно отражаются на окружающей среде, нанося колоссальный вред нашей природе. Остро встают проблемы экологии.

Можно считать, что основной деталью ходовой части авто является резиновая шина. Она изготовлена из каучука, который состоит из синтетики, произведенной из нефти. Резина не подвергается биологическому разложению, огнеопасна, а при длительном контакте с водой, дождем выделяются химические агенты, в почву и воздух. Это все оказывает губительное воздействие на экологию.

Уровень автомобилизации растет, вместе с этим увеличивается объем старых покрышек, которые требуют переработки. Для машин шины являются часто потребляемым материалом, который при полном или частичном износе не подлежит ремонту и меняется на новые. Изношенные покрышки требуют утилизации и переработки. Немалая экологическая и экономическая польза для общества будет заключаться в переработке шин и ее вторичном использовании [1].

С каждым годом экологическая ситуация становится катастрофической – это связано с тем, что происходит постоянный годовой прирост новых отходов от старых автомобильных покрышек, около 11 млн т мирового прироста. Этой ситуации требуется особое внимание и введение способов переработки в странах, где она недоразвита.

В России объем переработки шин составляет около 10 %, такой показатель связан с тем, что в нашей стране утилизация платная, чего не скажешь о Европейских странах – там уровень переработки старых шин достиг 95 %, из них 25 % восстанавливают и используют повторно, 35 % уходит на получение тепла, а в крошку превращается более 35 %. В Европе эволюция процесса утилизации шин привела с 1996-го по 2019 г. к тому, что захоронение старых покрышек снизилось (в процентах) с 49 % до 4 %, получение вторичной энергии увеличилось с 20 % до 40 %, получение вторичных ресурсов с 11 % до 38 %, а восстановление старых большегрузных шин снизилось с 12 % до 9 %.

В нашей стране не осуществляется учет собранных на переработку покрышек, поэтому при оценке их объема можно опираться только на экспертные оценки. По данным Ассоциации содействия восстановлению и переработке шин «Шиноэкология» в среднем по стране объем переработки изношенных шин не превышает 6–8 %.

Главной проблемой в России на пути развития утилизации покрышек от автомобилей является отсутствие централизованной системы сбора шин. Согласно экспертным оценкам в России ежегодно образуется около 700 000 т изношенных шин, что является одной из причин образования

несанкционированных свалок шин, которые наносят ущерб окружающей среде, увеличивают риск возникновения пожаров и выделение ядовитых веществ в атмосферу [3].



Рис. 1. Экологическое бедствие. Горят шины

Объемы шин, которые подлежат утилизации увеличиваются. В 2017 г. переработано 30 000 т, в 2018 – 36 000 т, в 2019 г. – 70 000 т, и этот показатель продолжает расти. При сохранении такой динамики уровень утилизации 50 % осуществится к 2024 г.

В нашей статье мы рассмотрим метод утилизации шин – пиролиз, который меняет химическую структуру. Пиролиз в основном используют для получения тепловой энергии, так как это термическое разложение. Этот процесс происходит в специальной камере без доступа воздуха. Из-за выделения углекислого газа и токсичных веществ переработка резины этим путем имеет ряд ограничений. Пиролиз требует большого внимания с экологической точки зрения. На (рис. 2) представлена схема технологического процесса утилизации шин методом пиролиза [2].

Особенно часто пиролизом пользуются в цементной промышленности. Полученным теплом от сжигания шин заменяют уголь и мазут. В процессе пиролиза изделий, которые содержат резину, получают разные продукты (рис. 3).

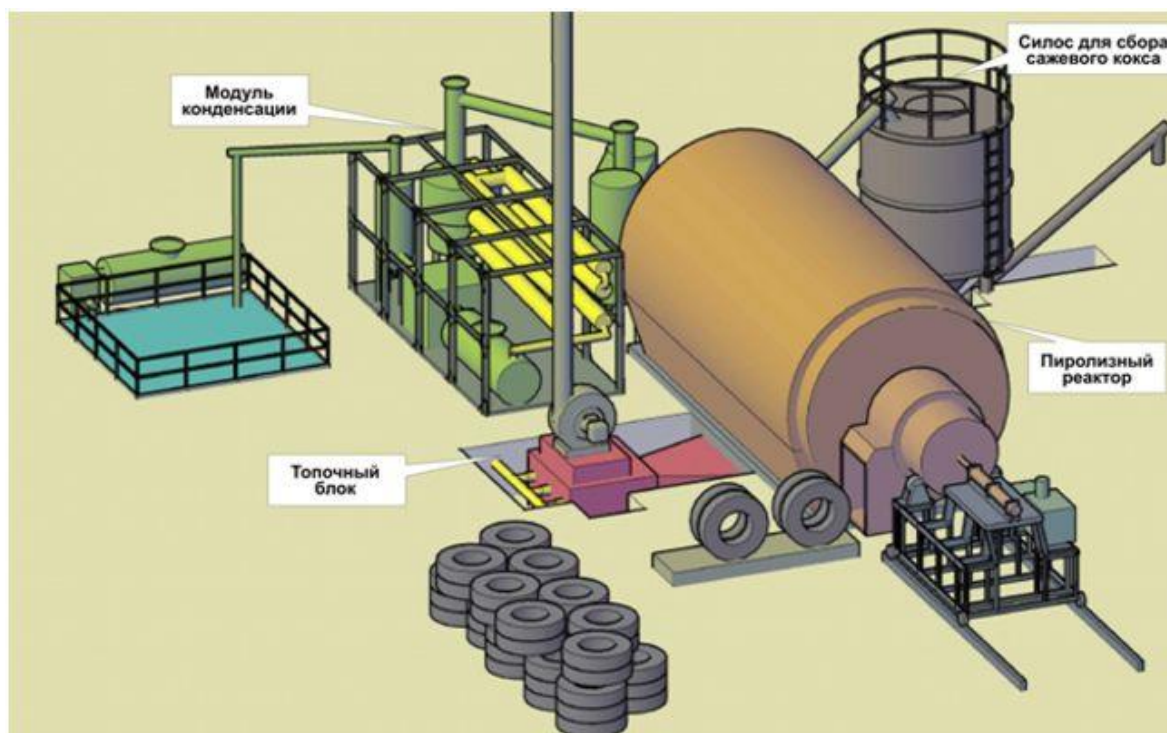


Рис. 2. Технологический процесс утилизации шин методом пиролиза

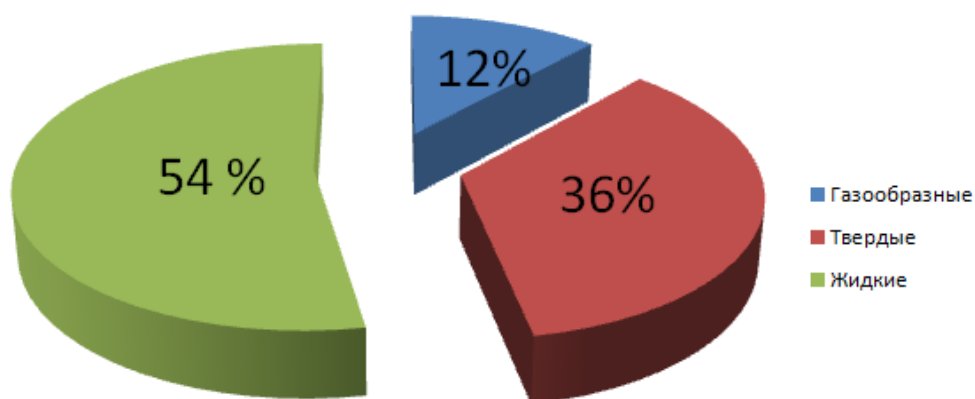


Рис. 3. Продукты, образованные в процессе пиролиза

Процесс пиролиза происходит различными способами. Среда может быть инертной, восстановительной, окислительной или паровой. Так же процесс может происходить в слое псевдосжиженном. Он будет состоять из кварца с шарами из окиси алюминия, керамики, пиролизной сажой. Во время теплового разложения при давлении 100–300 атмосфер корд из текстиля не убирают, потому что в процессе гидрокрекинга он разлагается на низкомолекулярные углеводороды. Материал могут подавать как в уже размельченном виде, так и в облике цельных покрышек, которые в последующем станут расплавлены в экструдере.

Благодаря исследованиям установили, что путем пиролиза резины возможно получать технический углерод, который используется в качестве наполнителя резины. Впрочем, до текущего времени ни один из существующих процессов еще не дал технического углерода высочайшего качества.

Этот способ сочетает преимущество охраны окружающей среды и базы для возможности получения важных химических продуктов.

Библиографический список

1. Все старые покрышки в Европе подлежат переработке и утилизации. – URL: <https://shina.guide/press/22086/> (дата обращения: 17.10.20).
2. Переработка автомобильных шин / Портал «Vtorothody: утилизация и переработка отходов». – URL: <https://vtorothody.ru/pererabotka/avtomobilnyh-shin.html> (дата обращения 15.10.20)
3. Утилизация шин и экология / ООО «Техноресурсы». – URL: <https://www.stanki-ru.ru/poleznaya-informatsiya/ekologiya-i-utilizatsiya-shin.html> (дата обращения: 17.10.20).

УДК 625.76.096

Д. Н. Чегаев, Н. С. Тарасов, С. И. Булдаков
(D. N. Chegaev, N. S. Tarasov, S. I. Buldakov)
УГЛТУ, Екатеринбург
USFEU, Yekaterinburg

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
(AUTOMATED SYSTEM OF METEOROLOGICAL SUPPORT FOR THE
SVERDLOVSK REGION)**

В данной статье были рассмотрены принципы работы системы автоматизированного мониторинга метеорологического обеспечения безопасности дорожного движения в зимний период.

In this article, the principles of operation of the system of automated monitoring of meteorological provision of road safety in the winter were considered.

Рост интенсивности движения на современных автомобильных дорогах приводит к необходимости повышения требований к основным транспортно-эксплуатационным показателям (ТЭП). Обеспечение этих требований особенно актуально в период, когда под воздействием погодных факторов ухудшаются сцепные качества дорожного покрытия. По данным