

Проблемы окружающей среды и здоровья человека, вызываемые изношенными шинами

Исмаилова З.Ш. - студент

Келесбаев К.Н.¹ – магистр

¹Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави,
Туркестан, Казахстан, e-mail: Kazhymukan.kelesbayev@ayu.edu.kz

Аннотация

С ростом населения Земли природные ресурсы быстро истощаются. Возрастающие экологические проблемы и экономическая необходимость требуют утилизации отходов и разработки соответствующих технологий. Получение вторичного сырья из повторно используемых отходов вместо их захоронения на полигонах или сжигания на открытом воздухе, одновременно снижает потребность промышленности в сырье и вносит свой вклад в экономику. Шины, которые мы называем шинами с истекшим сроком службы после того, как они завершили свой срок службы и были разобраны под автомобилем, относятся к материалам, которые могут уменьшить нашу зависимость от ограниченных природных ресурсов, поскольку они, как правило, являются отходами, пригодными для повторного использования. В этом исследовании обсуждаются растущая ситуация с изношенными шинами и проблемы, которые они создают с точки зрения окружающей среды и здоровья человека.

Ключевые слова: переработка, шины, изношенные шины, механическое измельчение, измельчение азотом, пиролиз, покрытие.

Environmental and Health Problems Caused by Worn Tires

Ismailova Z.Sh. - student

Kelesbayev K.N. – Master

¹International Kazakh-Turkish University named after Khoja Ahmed Yasawi, Turkestan,
Kazakhstan, e-mail: Kazhymukan.kelesbayev@ayu.edu.kz

Abstract

With the growth of the world's population, natural resources are rapidly depleted. Increasing environmental concerns and economic need require waste management and the development of appropriate technologies. Recycling from recycled waste, instead of landfilling or burning it in the open, simultaneously reduces the industry's need for raw materials and contributes to the economy. Tires, which we refer to as end-of-life tires after they have reached the end of their useful life and have been dismantled under a vehicle, are among the materials that can reduce our dependence on limited natural resources as they tend to be waste products suitable for reuse. This study discusses the growing situation of used tires and the problems they pose in terms of the environment and human health.

Keywords: recycling, tires, used tires, mechanical grinding, nitrogen grinding, pyrolysis, coating.

Введение

С увеличением населения мира возрастает потребность в транспортном секторе. Количество автомобилей, являющихся одним из основных элементов транспортной отрасли, стремительно увеличивается день ото дня. Увеличение количества автомобилей привело к ускорению производства шин. После того, как шины используются под автомобилем, они превращаются в отходы, которые мы называем шинами с истекшим сроком службы, которые очень трудно контролировать.

На самом деле изношенные шины являются очень ценным вторичным сырьем и состоят на 65-70% из каучука, на 15-25% из волокна, на 10-15% из металла. Поэтому разрабатываются различные методы и технологии оценки отслуживших свой срок шин, являющихся резинотехническими изделиями.

Одним из способов переработки старых шин является повторное покрытие. Этот метод в основном применяется для больших шин (шины для автобусов, грузовиков, самолетов и тяжелой техники), а не для шин легковых автомобилей. Другим методом оценки является использование изношенных шин в целом или в разрезе на игровых площадках, в строительстве и в мебельной промышленности. Одним из наиболее распространенных методов оценки изношенных шин является сжигание в цементных печах из-за его высокой теплотворной способности. Однако этот способ не является предпочтительным и используется ограниченно, так как сжигание отработанных шин в печах отрицательно сказывается на качестве цемента.

Ведущим методом оценки изношенных шин является метод механического измельчения. С помощью этого метода изношенные шины измельчаются и превращаются в гранулы. Механический метод измельчения наиболее предпочтителен для шин грузовых автомобилей и автобусов. С другой стороны, этот метод не используется в шинах крупной строительной техники, так как высокое содержание резины снижает рабочую скорость дробильных машин. С другой стороны, поскольку содержание каучука в шинах легковых автомобилей меньше, а волокнистого материала больше, чем резины, метод механического измельчения не является предпочтительным при оценке таких шин. Другой метод оценки, применяемый для изношенных шин, — это оценка сырья. При применении метода пиролиза в этом способе отделяют изношенные шины и получают масло, сажу и проволоку в определенных пропорциях.

Материалы, полученные с помощью всех вышеперечисленных методов оценки, используются в энергетике и строительстве, на детских площадках, в мебельном секторе, в производстве пластмасс и резины, при асфальтовых работах и т. д. используется в качестве вторичного сырья.

Цель данного исследования – показать, что изношенные шины приносят больше пользы экономике страны за счет минимизации вредного воздействия на окружающую среду и здоровье человека.

Состояние изношенных шин в мире

Объем отходов автомобильных покрышек, накопленных к 2009 году, по разным подсчетам составляет 60-80 млн тонн. Ежегодно выходит из строя более 10 миллионов тонн автомобильных шин. Сегодня регионами, где происходят самые большие отходы шин,

являются США, Европейский Союз и Япония. Величина изношенных шин и методы оценки в Японии, США и странах ЕС приведены в таблице 1.

В США вес ежегодно выходящих из употребления автомобильных покрышек исчисляется в 4,1-4,5 млн т (299,2 млн автомобильных покрышек). По имеющимся данным, на конец 2007 года в стране было собрано 128 миллионов использованных автомобильных шин. Однако с 1990 года количество отходов шин в США сократилось на 87%. Семь штатов с действующими складами шин: Алабама, Аризона, Колорадо, Массачусетс, Мичиган, Нью-Йорк и Техас. На сегодняшний день уровень переработки бывших в употреблении автомобильных шин в США составляет около 86% (ETRMA, 2015).

Во многих штатах основным источником финансирования системы утилизации изношенных шин является продажа новых шин или сборы за покрышки при регистрации нового автомобиля. Размер платежа колеблется от 0,5 до 2 долларов за шины для легковых автомобилей, от 3 до 5 долларов за шины для грузовых автомобилей. В других штатах, где этот тип модели финансирования не разработан, компании по сбору подержанных автомобильных шин взимают плату за хранение или аналогичным образом добавляют стоимость утилизации к цене проданных автомобильных шин.

Таблица 1. Величина изношенных шин и методы оценки в Японии, США и странах ЕС (Управление шинами с истекшим сроком службы, 2008 г.)

Страна	Объем тыс. тонн	Мусор и свалка %	Восстановление энергии %	Покрытие %	Восстановление материала %	Экспорт %	Другое %
Германия	568	0	50,9	13	25,2	10,2	0,7
Британия	508	4,5	18,7	10,2	49,2	9,6	7,8
Италия	421	17,3	40,4	16,6	19	6,9	0
Франция	369	0	36	12,5	44,4	3,5	3,6
США	4500	14,2	54	-	12	2,3	-
Япония	1056	11,5	59,1	3,6	10	14,8	1

По данным Европейской ассоциации по переработке шин (ETRA), в 2008 году в странах Евросоюза было произведено около 3,3 млн тонн бывших в употреблении автомобильных шин. Налоговая система (Tax System) - Государство обязывает производителей шин платить специальные налоги. Указанный доход является основным источником финансирования перерабатывающих предприятий. Эта система действует в Венгрии, Дании, Словакии, Латвии, на Кипре.

По данным Европейской ассоциации производителей шин и каучука (ETRMA), по состоянию на 2010 год в Европе насчитывалось 14 различных компаний, занимающихся переработкой старых автомобильных шин. Эти компании работают с целью сбора и переработки старых автомобильных шин столько же, сколько и новых автомобильных шин,

произведенных по принципу «одна новая автомобильная шина продана - одна старая автомобильная шина утилизирована».

В 2008 г. в Японии образовалось 96 млн отходов автомобильных шин (1056 тыс. тонн). Уровень утилизации за тот же период составил 88,5%. В Японии в настоящее время действует Закон о переработке отходов. Согласно этому закону, гражданин Японии должен лично сдать бывшие в употреблении автомобильные шины в пункт приема (как правило, там, где он купил шины). Однако владелец шины платит за переработку 300 иен (около 3,3 доллара США). Параллельно с этим в Японии действует закон, который возлагает ответственность за сбор и переработку автомобильных шин на самих производителей новых шин.

Согласно принятым госстандартам, к 2015 году коэффициент повторного использования всех деталей автомобиля должен увеличиться до 70%. Аналогичный стандарт установили ведущие представители японского автопрома – 95% по состоянию на 2015 год.

Если говорить об отходах автомобильных покрышек в России, то объем выбрасываемых автомобильных покрышек, бывших в употреблении, сегодня составляет примерно 850 тысяч тонн в год. Расчетный объем механической переработки автомобильных шин не превышает 17% годового объема шинных отходов в России. Также сжигается около 20% использованных автомобильных шин. Оставшийся объем закапывается. Однако объем образующихся за год утильных автомобильных шин в России в 2015 году уже приблизился к 935 тыс. тонн. Подавляющее большинство российских компаний по переработке изношенных шин являются малообъемными. Годовое использование сырья в крупнейших проектах составляет 5000 тонн. Доля таких малообъемных предприятий в общем количестве перерабатывающих предприятий составляет 77%. Однако они также покрывают 41% всей переработки изношенных шин.

Проблемы окружающей среды и здоровья человека, создаваемые изношенными шинами.

В исследовании Draper et al. было установлено, что утечка из шины в результате контакта шинной пыли с одной и той же водой в течение 10 дней наносит вред микроорганизмам, обитающим в воде, и даже существам типа насекомых-червей. Эти исследователи заявили, что 90 мг частиц шин были смешаны с дорожной пылью на километр от автомобильных шин (Li, R., and Draper, A.J., 2002).

В 1988 году большое количество цинка и кадмия было обнаружено в реке Рейн недалеко от немецких городов Бонн и Страсбург. Одной из главных причин этого является наличие немецких цементных заводов, которые используют отработанные шины в качестве речного топлива. Металлические частицы, выделяющиеся в результате сжигания отработанных покрышек на цементных заводах, смешиваются с помощью ветра с воздухом в

реку. Однако, хотя доля кадмия в добавках, используемых при производстве шин, невелика, оксид цинка используется в больших количествах в качестве активатора. Кадмий не является специфической добавкой, а состоит из 0,1-1% кадмия цинковой руды. Таким образом, содержание кадмия варьируется от 4 до 200 частей на миллион в зависимости от концентрации цинковой руды в шине (0,1%-1%) и количества оксида цинка (0,5%-3%) в используемой резиновой смеси. По результатам испытаний металлов, проведенных на шинах и их деталях, видно, что содержание кадмия в шине очень низкое. Поэтому можно утверждать, что причина высокого содержания кадмия в Рейне связана со сжиганием отработанных покрышек на цементных заводах.

Поскольку ионы металлов в составе выбрасываемой в окружающую среду покрышки сравнительно очень активны, они могут проникать в почву и попадать в грунтовые и поверхностные воды. Но в большинстве случаев концентрация металлов, вымываемых из шин и частиц шин, очень кратковременна. Таким образом, воздействие металлов, образующихся в результате утечек шин, на окружающую среду относительно слабое.

Результаты исследований, проведенных на шинной свалке округа Дейн в Мэдисоне, штат Висконсин, опубликованные Национальной службой технической информации Национального института торговли США (1992 г.), показали, что концентрации опасных компонентов, обнаруженные в образцах, не превышали требуемых концентраций для определяться как опасные отходы. Однако в результате исследований была обнаружена высокая концентрация марганца (Pennington et al., 2012).

Результаты показывают, что сжигание утильных шин на открытом воздухе может иметь последствия для окружающей среды и здоровья. Из-за частых случаев нежелательного сжигания в местах утилизации шин и потенциальных рисков для окружающей среды и здоровья, связанных с таким сжиганием, это означает сокращение или устранение таких отходов в размере и количестве в качестве меры предосторожности (Pennington et al., 2012).

Выбросы от пожаров из-за отсутствия складских шин влияют не только на атмосферу, но и на землю и грунтовые воды из-за разжижения резины в процессе сгорания. Кроме того, вода при возгорании шин часто увеличивает производство пиролитического масла, а также обеспечивает транспорт для перемещения масел за пределы участка и ускорения загрязнения почвы и воды.

Другая опасность заключается в том, что изношенные шины создают среду, подходящую для жизни и размножения комаров, что приводит к распространению эпидемических заболеваний, переносимых комарами. Вызывает тяжелые детские заболевания, распространяясь во внешнюю среду с личинками и выделениями вредных насекомых, которые после дождя размножаются кучей.

Выводы

Беспорядочная утилизация, бесконтрольное хранение и сжигание изношенных шин негативно влияет на окружающую среду. С увеличением количества транспортных средств день ото дня количество изношенных шин достигло серьезных размеров, и их утилизация стала проблемой во всем мире. Для утилизации изношенных шин были разработаны многочисленные методы переработки. Сегодня с помощью методов переработки все изношенные шины перерабатываются и утилизируются.

Список используемой литературы:

1. Тарасова, Т., Чапалда, Д. (2007). Установка для переработки изношенных автомобильных шин механическим скоростным путем. *Вестник Organic Geochemistry Unit*, 2, 115-122.
2. İnternet: ETRMA. (2015). *End of life Tyre Report*. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.etrma.org%2Fuploads%2FModules%2FDocumentsmanager%2Felt-report-v9a---final.pdf&date=2017-08-01>, Son Erişim Tarihi: 20.04.2017.
3. İnternet: ETRMA. (2016). *Statistics*. European Tyre and Rubber Industry URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.etrma.org%2Fuploads%2Fdocuments%2F20161208%2520-%2520Statistics%2520booklet%25202016%2520FINAL5.pdf&date=2017-08-01>, Son Erişim Tarihi: 20.04.2017.
4. İnternet: Ceyes. (2008). *Managing end of life tires*. ELT Full Report. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.ceyes.eu%2FELT%2520Full%2520Report%2C%25202008.pdf&date=2017-08-01>, Son Erişim Tarihi: 20.04.2017.
5. Pennington, D.G., Frazee, R.C., Chesbro, W., Gotch, J. and Relis, P. (2012). *Effects of waste tires, waste tire facilities and waste tire projects on the environment*. California: California Environmental Protection Agency.
6. Vidair, C., Haas, R., and Schlag, R. (2007). Evaluation of Health Effects of Recycled Waste Tires in Playground and Track Products. *Office of Environmental Health Hazard Assessment of California Environmental Protection Agency. Sacramento, CA*.
7. Yeşilata, B., Turgut, P. (2009). Atık lastik katkılı harç plak ve briketlerin termo-mekanik davranışlarının araştırılması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 24(4), 651-658.