

Гобралев Н.Н., Дадеркин Ф.С.

Белорусско-Российский университет, г. Могилев, Республика Беларусь

e-mail: gobranick@tut.by

АВТОМОБИЛЬНЫЕ ШИНЫ: ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В ПРОЦЕССЕ СВОЕЙ «ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

Аннотация. В работе рассматриваются факторы, связанные с автомобильными шинами, которые оказывают вредоносное влияние на окружающую среду за весь период их эксплуатации.

Ключевые слова: автомобильные шины, экологический вред, производство и хранение автошин, износ автошин, зимняя, летняя, всесезонная авторезина, утилизация старой авторезины.

Gobralev N.N., Daderkin F.S.

Belarusian-Russian University, Mogilev, Republic of Belarus

AUTOMOBILE TIRES: THEIR ENVIRONMENTAL IMPACT DURING THEIR «LIFE CYCLE»

Abstract. This paper examines factors associated with automobile tires that have a deleterious effect on the environment over their lifetime.

Key words: automobile tires; environmental damage; production and storage of automobile tires; wear and tear of automobile tires; winter, summer, all-season automobile tires; utilization of old automobile tires.

В настоящее время нет автомобиля, у которого не было бы колес с резиновыми шинами. Но многие люди даже не задумываются, а какой же вред такие колеса наносят окружающей среде и им самим. В общих чертах этот вред уже освещался в работе [1].

Рассмотрим системно вредоносные факторы, которые оказывают автошины на природу на всем промежутке своей «жизнедеятельности» (рис. 1).



Рис. 1. Этапы «жизни» автомобильных шин

В производстве при изготовлении автошин в составе их материала используется более сотни химических веществ, многие из которых имеют стойкое

токсическое воздействие на природное окружение [2]. И если на этой стадии, в заводских условиях, все же проще организовать экологические охранные мероприятия, то на стадии складирования и хранения ситуация хуже. В окружающую среду из резины автошин в больших количествах выделяются продукты разложения каучуков, реакционные и токсичные химические соединения углеводородов, предшественники канцерогенов и сами канцерогены. В воздух также поступают соединения хлора, серы и азота, оксиды металлов [2]. О происходящем загрязнении воздуха можно судить даже по собственным, не аппаратным ощущениям – например, на складе автошин во всем помещении витает стойкий, густой и даже резкий запах резины.

Но гораздо большую экологическую опасность для окружающей среды автомобильные шины оказывают на стадии своей эксплуатации, потому что они, в результате трения о дорожное покрытие, изнашиваются. И в итоге, с одной стороны, образующаяся крошка и пыль усиливают токсическое воздействие материалов-компонентов резины, так как суммарная площадь их контакта существенно возрастает, а с другой - размеры частиц пыли более чем на 60 % являются микроскопическими и ультрамикроскопическими, имеющими величину в пределах 10 - 0.25 мкм. А это намного «облегчает» их проникновение в поры растений, землю и органы физического восприятия человека (дыхание, кожа, глаза) [2].

Следует отметить, что имеются определенные отличия в скорости изнашивании различных видов автошин - зимних, всесезонных и летних. Ведь интенсивность процесса истирания и спектр появляющихся в его результате продуктов износа существенно зависят от материала шины и концентрации входящих в резиновую смесь веществ. А такие вещества-добавки в обязательном порядке применяются для придания шинам требуемых характеристик. Поэтому различные шины в своем составе имеют и различный набор добавок в авторезину. Тип же устанавливаемой на автомобиль шины определяется следующими факторами:

- во-первых, сезоном ее эксплуатации (зима/лето/межсезонье);
- во-вторых, преимущественным местом работы транспортного средства (город с асфальтированными дорогами, сельская местность с проселочными путями, карьеры и т.д.);
- в-третьих, интенсивностью движения (городской цикл с частыми разгонами/остановками или же езда преимущественно по трассе).

Наибольший же вред по причине износа покрышек для экологии наносят автомобили, работающие в городе. Чистое асфальтовое покрытие, динамичная езда с частыми остановками и троганиями с места, довольно значимый пробег (у некоторых маршрутных такси он достигает 250-350 километров в сутки) и высокая концентрация единиц транспортных средств – вот усугубляющие факторы.

Следует отметить, что скорость изнашивания авторезины различных по сезону покрышек разная. Например, в зимней резине легковых автомобилей добавляются присадки, делающие ее более мягкой и лучше «прилипающей» к

дорожному покрытию. Она более долговечна на заснеженных, обледеневших дорогах, при морозах. Если же использовать такую шину летом, то в таких условиях зимняя резина будет изнашиваться в несколько раз быстрее.

Летняя же резина из-за своей повышенной твердости, помогающей удерживать автомобиль на сухом асфальте, более износостойкая в теплое время года. Ее износ будет самым долгим относительно зимней и всесезонной во всех погодных условиях.

А вот всесезонная резина не обладает такой твердостью как летняя и такой мягкостью как зимняя. По этой причине летом в жаркую погоду она изнашиваться будет заметно интенсивнее, чем зимняя, хотя зимой медленнее. Но ее характеристики в нерегламентированные сезоны эксплуатации будут заметно хуже. Поэтому такую автошину круглый год можно применять в климатических условиях с умеренно теплым летом и не сильно морозной зимой. Если же использовать всесезонную резину весь год, то ее должно хватить на 3-5 лет, и то при условии правильной эксплуатации (рекомендованного давления воздуха в покрышке, правильной регулировке углов схождения/развала колес и т. д.). А вот отдельно комплект зимней, и в некоторых случаях и летней, резины может прослужить при их эксплуатации в соответствующие сезоны до 7-10 лет. Но из-за старения материала автошин (с возрастом на их боковых поверхностях появляются трещины), эксплуатировать зимние и летние автошины так долго тоже нецелесообразно. В некоторых странах Евросоюза за езду на автопокрышках старше пяти лет даже штрафуют.

Помимо вреда, связанного с производством, хранением и эксплуатацией автомобильной резины, есть ещё более значимая экологическая проблема - ее переработка. Основные летучие материалы, используемые в производстве авторезины, как и многие добавки к полимерам, высвобождаясь в процессе переработки, могут вызывать системные токсические эффекты воздействия [3].

Одним из способов утилизации изношенных шин является их сжигание. Но токсины, которые выделяются в процессе разложения шин при их намеренном сжигании или случайных пожарах, очень загрязняют почву, воду и воздух. Поэтому предпочтительнее шины перерабатывать механическим дроблением. Продукты измельчения могут повторно использоваться при производстве новых автошин или находить другие места применения, например для изготовления резиновых матов спортивных сооружений, добавления в асфальтобетонные смеси и т.д.

Более эффективным по получаемому экологическому результату является процесс пиролиза отработанных автошин. Но это, к сожалению, требуют больших энергетических затрат. Причины следующие. Наиболее распространённым методом пиролиза является вращающаяся печь, в которой отходы должны находиться в течение 20 минут или более. Наличие больших градиентов температуры внутри печей приводит к разнообразному разложению веществ. Пиролиз изношенных шин осложняется тем, что каучуки являются плохими тепловыми проводниками. Поэтому их следует сильно и долго нагревать с использованием значительного количества энергии.

К сожалению и пиролиз имеет существенные недостатки. В наибольших количествах при нагревании шин образуются оксиды серы и цинка. Во время горения из них также выделяется сера, которая в дальнейшем может взаимодействовать с другими веществами, что способствует образованию опасных соединений.

В Могилевском регионе Республики Беларусь имеется ряд предприятий, производственная деятельность которых так или иначе связана с утилизацией старых автошин. Белорусский цементный завод использует их в качестве топлива для своих технологических операций. Выброс же в атмосферу вредных продуктов сгорания на предприятии ограничивают различные очистные сооружения. А вот вся производственная деятельность Могилевского регенераторного завода связана непосредственно с промышленной утилизацией старых автопокрышек. На данный момент на территории предприятия находится около 50000 тонн автопокрышек, которые следует утилизировать. Технологический процесс их переработки строится на отделении кордовой составляющей путем «псевдосжижения» и выдавливания резины под высоким давлением в специальные камеры. Масса резины и текстильного корда отделяется от металлической части и далее подвергается измельчению, сепарации и брикетированию. Эти последние составы отправляются для производственных нужд других предприятий.

Вывод. Шины относятся к отходам третьего класса опасности из-за пожароопасного свойства и своего компонентного состава. Поэтому должны строго соблюдаться определенные требования к их производству и хранению. Проблема же их утилизации более серьезная и решается она на государственном уровне с привлечением значительных финансовых средств. А вот уменьшить их вредное экологическое воздействие на природное окружение в процессе эксплуатации по силам даже обычным людям, владельцам транспортных средств. Для этого нужно выполнить простые мероприятия:

- во время эксплуатации автомобиля обдуманно выбирать подходящий тип авторезины (летняя/зимняя/всесезонная);
- динамика езды на автомашине должна быть плавной с целью максимального уменьшения режимов пробуксовки и торможения.

©Гобралев Н.Н., Дадеркин Ф.С., 2023

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гобралев Н.Н., Дадеркин Ф.С. Автомобильная шина – фактор экологической опасности для окружающей среды // Материалы МНТК «Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии», Могилев, БРУ: 2022 г.
2. Шулдякова К.А. Воздействие автомобильных шин на окружающую среду и здоровье человека // Молодой ученый». 2016. №20 (124). С.472-477.
3. Елкова М.А. Разработка проекта технологической линии комплексной переработки изношенных автомобильных шин: бакалаврская работа. ФГАО УВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, 2018. 97 с.