

**ИНЖЕНЕРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ЭКСПЕРТОВ-ЭКОЛОГОВ В ОБЛАСТИ
ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

*В.А. Пономарёв, доц., Л.Г. Полецук, к.филос.н., доц., А.А. Солоха, студ. гр. 10А11
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (384-51)-6-05-37
E-mail: PWA13@mail.ru*

Одним из важных направлений государственной экологической политики Российской Федерации является экологическое просвещение и информирование, воспитание бережного отношения к природе и рационального использования природных ресурсов. С помощью этих составляющих формируются инженерные компетенции экспертов-экологов в различных областях их деятельности.

Известно, что эффективность любых природоохранных мероприятий во многом зависит от экологической грамотности инженеров, которая и формирует их инженерные компетенции. В целом, возможно и определение категории инженерной компетенции экспертов-экологов как совокупности человеческого опыта, научных, ненаучных и внеаучных знаний об отношении общества с природой, выражающихся в специфически-субъективированных особенностях экологического сознания, отражающего конкретно-социальную среду и конкретно-природные условия жизни субъекта [5. С. 29.]. Исходя из определения, каждый гражданин должен знать свои права и обязанности по защите окружающей природной среды, в соответствии с Законом РФ «Об охране окружающей среды» [9. Ст. 3.; Ст. 11. Ч. 2, 3.].

Несмотря на возрастающий интерес населения к проблемам охраны окружающей среды, общий уровень экологического сознания и доступность экологической информации недостаточен. Для повышения уровня информированности в этой сфере необходимо дальнейшее развитие и поддержка инициатив, направленных на формирование инженерных компетенций экспертов-экологов.

Для того, чтобы обладать компетенциями в области экологии, современный инженер, наряду с хорошими знаниями, должен обладать и высокой культурой. А это предполагает, что он должен иметь экологические знания и умения, экологическое мышление, ценностные ориентации, экологически оправданное поведение [8. С. 57.]. Большой вклад в решение проблем экологического воспитания и образования вносят на институциональном уровне учреждения образования. Именно они занимаются непосредственной работой по экологическому образованию, воспитанию и просвещению.

Важными направлениями формирования инженерных компетенций в области экологии являются: активизация мышления, эмоциональная переоценка собственного отношения к природе, анализ связей между человеком и природой. Корректную постановку задачи по охране окружающей среды и нахождение методов её решения следует рассматривать как важнейшую созидательную сторону инженерной деятельности в XXI веке [4. С. 4.]. Каждый инженер, заинтересованный в развитии и процветании своей страны, в отношении экологической парадигмы XXI в. должен иметь и отстаивать свою позицию в отношении этой важной мировой проблемы.

Совершенствование отечественной нормативной базы остаётся ключевой задачей на пути преодоления регулирующих, институциональных и экономических барьеров для эффективного управления отходами. Кроме того, существует ещё ряд проблем, связанных с низким уровнем информированности граждан, отсутствием системы сбора отходов, базы данных эффективных технологий по их переработке. Не существует нормативных актов для контроля и поощрения экологически безопасного управления данными отходами.

Существующая ныне законодательная база в области обращения с отходами обладает рядом существенных недостатков и, в первую очередь, – это отсутствие ответственности производителя (импортёра) за утилизацию своей продукции в конце жизненного цикла. В нормативно-правовых актах Российской Федерации отсутствуют реальные экономические стимулы вовлечения отходов в хозяйственный оборот в качестве вторичных материальных ресурсов. Нерационально распределены полномочия в области регулирования деятельности по обращению с отходами между государственными и муниципальными властными структурами. Не введены правовые нормы, предусматривающие управление потоками отходов, в том числе и резинотехнических изделий, на региональном уровне. В результате основная масса отходов, вопреки законодательству, вывозится на полигоны для захоронения, на несанкционированные свалки или сжигается без соблюдения мер по охране окружающей среды с потерей ценных вторичных ресурсов.

Потребности человечества в природных ресурсах непрерывно растут, их стоимость постоянно повышается. Одним из направлений сокращения потребления природного сырья является использование потенциала материальных ресурсов, накопленных в отходах. Отработанные резинотехнические изделия и шины являются ценными вторичными материальными ресурсами.

Воздействие транспорта и обеспечивающей его функционирование инфраструктуры сопровождается значительным загрязнением окружающей среды. Основные виды воздействия: загрязнение атмосферного воздуха токсичными компонентами отработавших газов транспортных двигателей, выбросы в атмосферный воздух от стационарных источников, загрязнение водных объектов, образование производственных отходов и воздействие транспортного шума [6. С. 198.].

Основными источниками загрязнения окружающей среды являются автотранспортные предприятия, базы дорожно-строительной техники, гаражи, стоянки и другие места хранения и длительной парковки транспортных средств, пункты мойки, топливозаправочные станции, станции технического обслуживания, мастерские и другие предприятия по техническому обслуживанию и ремонту транспортной и дорожно-строительной техники, а также, дороги, мосты, автомобильные рынки и магазины. Автотранспорт пагубно воздействует не только на окружающую среду (атмосферу, почву, воду), но и образует ряд производственных отходов. Основными отходами автотранспорта являются металлические части автомобиля (в частности, цельнометаллический кузов, несущая рама и расположенные на ней агрегаты) и резиновые шины всех типов [3. С. 30.]. Следовательно, резина и металл должны быть переработаны как с экологической, так и с экономической точки зрения.

В последнее время в нашей стране внедряются экологические программы по вторичному использованию и переработке основных частей отслуживших своё автомобилей, в том числе и резинотехнических изделий (шин и др. резиносодержащих отходов). Во многих странах большое внимание уделяется проблеме использования образующихся во всё возрастающих количествах отходов производства и потребления, в том числе изношенных шин, которые являются одним из самых многотоннажных полимерных отходов.

Проблема использования изношенных шин имеет важное экологическое значение, поскольку вышедшие из эксплуатации шины накапливаются в местах их эксплуатации (в автохозяйствах, на аэродромах, промышленных и сельскохозяйственных предприятиях, горнообогатительных комбинатах и т.д.). Вывозимые на свалки или рассеянные на окружающих территориях, шины длительное время загрязняют окружающую среду вследствие высокой стойкости к воздействию внешних факторов (солнечного света, кислорода, озона, микробиологических воздействий). Кроме того, шины обладают высокой пожароопасностью, а продукты их неконтролируемого сжигания оказывают крайне вредное влияние на окружающую среду (почвы, воды, воздушный бассейн). Эта же проблема имеет также существенное экономическое значение, поскольку потребности хозяйства в природных ресурсах непрерывно растут, а их стоимость постоянно повышается.

Использование изношенных шин, содержащих помимо резины, технические свойства которой близки к первоначальным, большое количество армирующих текстильных и металлических материалов, является источником экономии природных ресурсов. Кроме того, ликвидация свалок изношенных шин позволит освободить для использования по назначению значительные площади занимаемых ими земель.

Для успешного решения проблемы вторичного использования и переработки изношенных шин в России необходима разработка и принятие комплекса мер, регламентирующих порядок их учёта, сбора, хранения и поставки на переработку, подготовка и продвижение на федеральном и региональном уровнях законодательных актов, стимулирующих увеличение объёмов восстановительного ремонта и переработки изношенных шин. Требуется также создание рынка изделий и материалов, изготавливаемых из получаемого при переработке вторичного сырья. Такая работа уже давно ведётся в США и странах Западной Европы при активном содействии Всемирной ассоциации переработчиков шин (ITRA) и ETRA.

Утилизация резинотехнических изделий и изношенных шин имеет большое экологическое и экономическое значение и для России, т.к. масса накопленных и не переработанных шин составляет на её территории около 1 млн тонн. В Кемеровской области зарегистрировано около 300 тысяч автомобилей. Не все из них находятся в эксплуатации: от многих остались лишь остовы, разбитые аккумуляторы с вытекающей из них кислотой и шины, которые захламляют городские и пригородные лесные зоны, образуя стихийные свалки.

В то же время, каждый год число отработанных автошин увеличивается на 50 тысяч штук (500 тонн), образуется более 50 тонн отработанных масел [3. С. 33.]. Из этого следует, что одним из важных направлений в экологии является переработка и утилизации отходов резинотехнических изделий.

В составе отходов резинотехнических изделий изношенные шины (автомобильные, авиационные, колёсных тракторов, прицепов, строительной, подъёмной, специальной и военной техники) составляют подавляющее большинство. Темпы роста объёмов их образования во всём мире увеличиваются ежегодно. В соответствии с действующим в России законодательством изношенные шины захоронению и сжиганию на полигонах не подлежат. Остаётся единственный вариант – изношенные шины собрать и переработать.

Известно, что вышедшие из эксплуатации изношенные шины являются источником длительного загрязнения окружающей среды: шины не подвергаются биологическому разложению; они огнеопасны и в случае возгорания погасить их достаточно трудно, а при горении в воздух выбрасываются вредные продукты сгорания и в том числе канцерогены; при складировании они служат идеальным местом для размножения грызунов и кровососущих насекомых – переносчиков инфекционных заболеваний. Вместе с тем амортизированные автошины содержат в себе ценное сырьё: каучук, металл и текстильный корд. Эти материалы в процессе эксплуатации в основном не меняют первоначальные свойства. Проблема переработки изношенных автомобильных шин и вышедших из эксплуатации резинотехнических изделий имеет большое экологическое и экономическое значение для всех развитых стран мира. А невосполнимость природного нефтяного сырья диктует необходимость использования вторичных ресурсов с максимальной эффективностью. В развитых странах в настоящее время предпринимаются попытки создать технологии по переработке изношенных шин, которые позволили бы повторно использовать резину в различных товарах и материалах [1. С. 700.].

В настоящее время в мире применяется целый ряд технологий по переработке и утилизации отходов резины и изношенных автомобильных шин. Эти технологии предполагают использование целых шин для различных целей, применение шин и резиновых отходов для получения энергии (сжигание, использование в цементной промышленности), измельчение шин и отходов резины с целью получения резиновой крошки и порошка, получение на основе отходов резины и старых шин регенерата.

С точки зрения экологии использование изношенных шин для получения энергии оценивается неоднозначно. В первую очередь это связано с выделением соединений цинка и оксидов серы в атмосферу.

В то же время, отмечается, что продукты сжигания шин в печах могут не загрязнять атмосферу и в техническом отношении нет проблем в организации полного и безопасного сгорания шин в существующих печах, оборудованных соответствующими фильтрами очистки выбросов [1. С. 700.]. Но создание печей и очистительных установок для улавливания вредных газов и соединений тяжёлых металлов требуют больших затрат. Применение шин в качестве топлива требует затрат порядка 20-25 или даже 30-35 долл. США на тонну [10. С. 76.]. Метод сжигания шин неперспективен также с энергетической точки зрения. С учётом КПД при сжигании легковой шины количество энергии примерно равно получаемой от сжигания 3 л нефти. По данным изготовителей энергия, накопленная в шине, равна энергии, получаемой при сжигании 27...30 л нефти (21 л расходуется на изготовление сырья и 6 л на процесс переработки) [1. С. 700-701.].

В Кемеровской области существует много заводов, где можно использовать отработанные покрышки. Такие заводы, как ферросплавный, Юргинский машиностроительный завод, завод «ТехноНИКОЛЬ-Сибирь», асфальтный завод и другие. К сожалению, эта технология применяется на единичных предприятиях. На Новокузнецком металлургическом комбинате (ОАО «НКМК») специалистами внедрена и успешно применяется прошедшая экологическую экспертизу технология утилизации использованных автомобильных покрышек в кислородных конвертерах.

С целью эффективной реализации данной технологии, предприятие должно создать возможности и разработать механизмы поддержки, необходимые для осуществления своей экологической политики и достижения целевых и плановых показателей. Для того чтобы достичь целевых показателей, предприятие должно нацелить на это своих сотрудников, системы, стратегию, ресурсы и структуру, разработать систему ответственности и отчётности [7. С. 96.].

Отработанные автопокрышки от легковых и грузовых автомобилей, способны заменить уголь, который традиционно используется при производстве стали. На Западносибирском металлургическом комбинате (г. Новокузнецк) провели ряд экспериментов, в частности, чтобы предотвратить опасность взрывов при производстве, так как покрышки содержат большое количество водорода. В итоге оказалось, что автомобильные шины – превосходное топливо для предварительного подогрева

металлолома. Тонна угля в среднем стоит 800 р., а отработанные покрышки никаких дополнительных затрат не требуют. Автотранспорт комбината регулярно может поставлять довольно внушительное количество отслужившей авторезины. К тому же есть немало предприятий, которые желают утилизировать шины [10. С. 79.].

В настоящее время на заводе «Моссантехпром» действует опытно-промышленная установка по переработке резиновых отходов и изношенных автомобильных шин, производительностью 300 кг исходного сырья в час. Главным направлением использования продуктов переработки резиновых отходов является возможность использования их в качестве исходного сырья для резиновой промышленности (маслосмягчители, техуглерод и т.д.), промышленности нефтеоргсинтеза, в дорожном строительстве для производства битумных эмульсий и мастик. В ряде стран изношенные шины используются в качестве топлива для получения энергии, а также в цементной промышленности, однако такие направления использования являются низкоэффективными, поскольку не позволяют в полной мере реализовывать те ценные материалы, которые содержатся в шинах. Резиновые отходы целесообразно перерабатывать таким образом, чтобы одновременно с решением проблемы их уничтожения, получать ценные сырьевые и энергетические ресурсы [3. С. 32.].

В целях повышения инженерных компетенций экспертов-экологов в области переработки и утилизации отходов резинотехнических изделий необходимо создать систему всеобщего, комплексного и непрерывного экологического воспитания и образования, которая охватила бы весь процесс образования, профессиональной подготовки специалистов в средних и высших профессиональных образовательных учреждениях, а также учреждениях повышения квалификации [8. С. 59.].

На проводимых конференциях различного уровня обсуждаются вопросы, напрямую связанные с темой данной статьи:

- анализ практики сбора и переработки шин в Европе, США и в России;
- правовые аспекты управления отходами резинотехнических изделий и шин;
- современные технологии и научные исследования в области переработки, вторичного использования и обезвреживания отходов резинотехнических изделий и шин;
- внедрение технологий дальнейшего использования продуктов переработки отходов резинотехнических изделий и шин в производстве;
- основные потребители продукции переработки отходов резинотехнических изделий и шин.

Отсутствие системы утилизации резинотехнических изделий в России является препятствием к созданию новых специализированных предприятий по переработке резинотехнических изделий и шин.

Авторы статьи вносят свои предложения по улучшению экологической ситуации в стране и регионе в целом, а также по обращению с отходами резинотехнических изделий:

- обращение в Министерство транспорта РФ с инициативой гармонизировать с международными стандартами и разработать техническую и проектную документацию по применению отходов резинотехнических изделий, в том числе при выполнении работ в дорожном строительстве;
- проведение маркетинговых исследований по определению ассортимента продукции, которая может быть изготовлена из отходов резинотехнических изделий;
- разработка Федерального закона «О вторичных материальных ресурсах» в качестве основополагающего документа отходоперерабатывающей отрасли;
- создание инициативной группы по формированию отраслевого оператора в области обращения с отходами резинотехнических изделий.

Средства массовой информации также играют важную роль в повышении инженерных компетенций экспертов-экологов. Печатное и устное слово, телевизионное изображение способны в кратчайшие сроки достигнуть самых отдалённых районов, проникнуть в любую социальную среду. Поэтому необходимо активно привлекать средства массовой информации к проблемам сохранения и улучшения окружающей среды.

Данное исследование показало, что переработка и утилизация резинотехнических изделий в России в целом и, в сибирском регионе, в частности, остаётся на проблемном уровне по многим причинам.

Авторами статьи внесено несколько предложений по улучшению экологической ситуации в стране и регионе, а также обращения с отходами резинотехнических изделий. Они также считают, что только приход на предприятия металлургической, горнодобывающей и других ведущих отраслей промышленности нового поколения инженеров, владеющих вопросами ресурсо- и энергосбережения, организация эффективного управления отходами, включая минимизацию образования, переработку,

обезвреживание, безопасное захоронение, сможет обеспечить перелом существующей экологической ситуации в промышленно развитых российских регионах [2. С. 22].

Таким образом, в качестве ожидаемых результатов можно предположить, прежде всего, что будет принят Федеральный закон «О вторичных материальных ресурсах» (проект которого уже существует), а также разработаны и внедрены в производство новые технологии в области переработки и утилизации отходов резинотехнических изделий, которые смогут значительно оптимизировать проблему загрязнения окружающей природной среды. Кроме того, благодаря включению в производство руководителей, владеющих инженерными компетенциями в области ресурсо- и энергосбережения, будет обеспечена организация эффективного управления отходами.

Литература.

1. Валуев Д. В., Ананьева О. Р. Перспективы переработки автомобильных покрышек // Вестник науки Сибири. – 2011. – №1 (1). – С. 699-704.
2. Волюнкина Е. П., Коротков С. Г. Подготовка специалистов в области переработки отходов в Сибирском государственном индустриальном университете // Управление отходами – основа восстановления экологического равновесия в Кузбассе: сб. докладов второй Международной научно-практической конференции / под. ред. Е. В. Протопопова, Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк, 2008. – С. 18-23.
3. Воскресенская Т. П., Громова О. Д. О проблемах утилизации и переработки отходов автотранспорта // Управление отходами – основа восстановления экологического равновесия в Кузбассе: сб. докладов второй Международной научно-практической конференции / под. ред. Е. В. Протопопова, Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк, 2008. – С. 30-34.
4. Кальнер В. Д. Экологическая парадигма глазами инженера. – М.: Изд. «Калвис», 2009. – 400 с.
5. Полещук Л. Г. Формирование экологического мировоззрения студентов технических вузов: монография / Л. Г. Полещук. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 112 с.
6. Протасов В. Ф. Экология здоровья и охрана окружающей среды в России. Учебное и справочное пособие. – М.: Финансы и статистика, 1999. – 672 с.
7. Трифонова Т. А., Селиванова Н. В., Ильина М. Е. Экологический менеджмент. Учеб. Пособие / Владим. гос. ун-т, Владимир, 2003. – 291 с.
8. Шлыкова О. В. Формирование экологической культуры студентов // Формирование экологической культуры и развитие молодёжного движения / Под. ред. В. М. Захарова. – М.: Акрополь, Центр экологической политики и культуры, Центр экологической политики России, 2008. – С. 57-60.
9. Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ (ред. от 12.03.2014) «Об охране окружающей среды» // СЗ РФ. 14.01.2002. – №2. – Ст. 133.; Российская газета. – 2002. – 12 янв.
10. D. V. Valuev, A. A. Semenov, D. O. Kotova, A. V. Valueva. Prospects for of processing car tires // Applied Mechanics and Materials Vol. 682 (2014) pp 75-79 Submitted: 04.07.2014.