газообразном состоянии. Термобак БМВ Hydrogen 7 имеет объём 170 л, при этом содержит всего 8 кг водородного топлива. После девяти дней половина бака испаряется [3]. Криогенные системы для хранения жидкого водорода при температуре не выше −253°C требуют использования сложного оборудования с высокими энергозатратами. Известен способ хранения с использованием гидридов, способных «разместить» между своими атомами атомы водорода (наилучшей основой является титан). Гидриды безопаснее других способов хранения водорода, но для автомобильного транспорта их емкость недостаточна, а вес и сложность устройства (губчатая структура) велики. К тому же у гидридных систем высокая тепловая инерция реакторов – работа с переменными расходами требует ресивер или комбинацию с другим источником водорода.

Постройка одной заправочной станции стоит в среднем в 5-10 раз дороже, чем комплект оборудования для бензиновых заправочных станций.

Наиболее доступный и дешёвый способ производства водорода – паровая конверсия, предпочтительная на заре водородной экономики, когда из-за отсутствия инфраструктуры нет спроса на водородные автомобили, а из-за отсутствия водородных автомобилей не строится инфраструктура. Однако будут необходимы возобновляемые источники энергии для снижения выбросов – энергия ветра или солнечная энергия, позволяющая проводить электролиз воды. Производство водорода может быть сосредоточено как на централизованных предприятиях, так и непосредственно на автозаправочных станциях [4].

На данном этапе транспортная система слабо адаптирована к водородному транспорту. Реструктуризация требует финансовых, энергетических и, возможно, политических затрат. Однако, на наш взгляд, нынешние вложения в технологии и разработки в будущем позволят улучшить экологические условия и научиться использовать фактически неисчерпаемую солнечную энергию, позволяющую сделать водород доступным и дешёвым энергоносителем.

Список литературы

1. http://ru.wikipedia.org/wiki/Водородный_транспорт.
2. http://rus-auto.net/articles/a.376.html.
3. http://www.spiegel.de/international/spiegel/bmw-s-hydrogen-7-not-as-green-as-it-seems-a-448648.html.
4. https://ru.wikipedia.org/wiki/Производство_водорода.

ПУТИ СНИЖЕНИЯ ОБЪЕМОВ ОБРАЗОВАНИЯ ОТХОДОВ НА ЭТАПЕ СТРОИТЕЛЬСТВА УЧАСТКА ДОРОГИ МОСКВА – САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Сафарова М.А., Комков В.И.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Москва, Россия, e-mail: tb_conf@mail.ru

В современном мире отходы антропогенной деятельности являются одной из основных проблем загрязнения окружающей среды. Актуальность темы для РФ определяется необходимостью изменения существующей ситуации в сфере использования отходов, в том числе образующихся в процессе строительства дорог и других инженерных сооружений. Принципиальным моментом здесь является не столько сокращение абсолютного или относительного количества этих отходов, сколько перевод этих количеств из категории отходов в потенциальную категорию сырья (вторичных материальных ресурсов). Разработка и создание механизма рационального использования этого ресурса путем применения эффективных технологий по переработке строительных отходов направлены на решение актуальных проблем энерго- и ресурсосбережения, а так же обеспечения экологической безопасности.

В качестве объекта исследования был выбран участок строительства автомобильной дороги Москва – Санкт-Петербург (Северная рокада) от Бусиновской транспортной развязки до Фестивальной улицы. Он находится в Северном административном округе г. Москвы, проходит вдоль полосы отвода железной дороги Октябрьского направления и вдоль ул. Зеленоградской по частично застроенной территории с многочисленными коммуникациями.

В соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов (ФККО) при строительстве эстакад, подпорных стенок, временных дорог, реконструкции дорожной одежды образуются преимущественно отходы 4 или 5 класса опасности: лом бетонных и железобетонных изделий, лом асфальтовых и асфальтобетонных покрытий, а так же отходы бетона и железобетона в кусковой форме [1].

Существуют несколько вариантов решения трудоемкой проблемы вторичной переработки строительных отходов: на специальных комплексах или на месте их возникновения (на стройплощадке). Первый вариант предусматривает предварительную сортировку, погрузку и транспортировку отходов к месту переработки. После первичного дробления с помощью гидромолота или гидроножниц куски бетона или железобетона меньших размеров идут на измельчение (вторичное дробление). Для вторичного дробления используются дробилки различных типов. Далее отходы просеиваются на фракции с помощью грохотов с получением конечного продукта. Однако при этом невозможно избежать трудноустранимых потерь, составляющих в совокупности по всем этапам до 0,5% от общего количества образующихся отходов. При существующих объемах строительства и реконструкции дорог это могут быть тонны потерянных ресурсов.

Предлагается использовать второй вариант, который не требует промежуточных процессов. Он предусматривает применение мобильных дробильных установок, а для предварительной подготовки строительных отходов к первичному дроблению используют гидравлический экскаватор с быстросменным (специальным) оборудованием, способным разрезать бетонные элементы толщиной до 300 мм с арматурой до 40 мм.

С учетом характеристик наиболее распространенных видов дробилок (конусных, молотковых, роторных и т.п.) [2] для сферы строительных отходов выбрана передвижная щековая дробильная установка, основными преимуществами которой являются:

- возможность переработки отходов прямо на месте их образования;
- компактные размеры, легкость транспортировки и монтажа, широкая область применения, непритязательность к внешним факторам;
- меньшая стоимость этого способа утилизации отходов по сравнению со стационарными;
- простота и дешевизна в эксплуатации (в т.ч. обслуживание и ремонт), благодаря несложной конструкции и малому количеству деталей, подвергающихся быстрому износу;
- простота управления и регулировки гидравлическим приводом.

Полученная в результате конечная экологически чистая дешевая продукция (металл, вторичный щебень, асфальтобетонная крошка и др.) используется в различных сферах хозяйственной деятельности человека, в том числе возвращается в строительство дорог.

Список литературы

1. Приказ Росприроднадзора от 18.07.2014 N 445 «Об утверждении федерального классификационного каталога отходов».
2. Тимонин, А.С. «Инженерно-экологический справочник. Том 3» / А.С.Тимонин // Издательство Н. Бочкаревой. Калуга, 2003. 1024 с.