

Как видно из данного рисунка, фигуры Лиссажу при нормальном состоянии трансформатора ($R_{60} \geq 100$ МОм) практически не отличаются. Фигура Лиссажу с ростом увлажненности изоляции обмоток изменяет свои размеры и наклон. При этом характер (емкостной, индуктивный или активный) и величина (коэффициент нагрузки изменялся от холостого хода до 1,2 номинальной нагрузки) нагрузки не изменяют данные фигуры (рисунок 3).

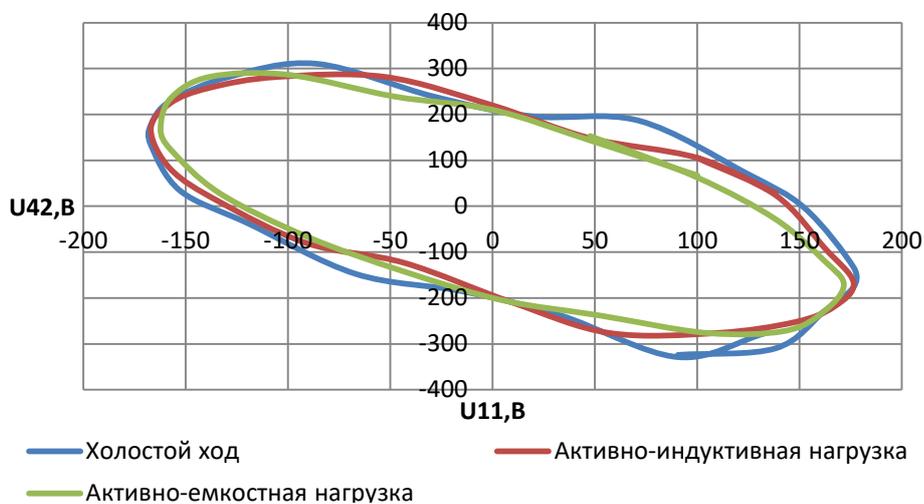


Рисунок 3 – Фигуры Лиссажу при различных нагрузках

Самонастройка системы на основе искусственного интеллекта позволяет унифицировать математические модели, за счет отсутствия необходимости разработки индивидуальных моделей для каждого вида, типа трансформаторов с учетом особенностей их конструкций, но и оптимизировать применение таких моделей в информационной среде предприятия улучшая самих себя за счет созданных библиотек баз данных накопленного опыта.

Таким образом, полученные фигуры Лиссажу можно использовать для оценки качества изоляции. Данные графические материалы авторы используют в качестве дополнительных исходных данных разработанной системы, основанной на применении сверточных нейронных сетей для диагностики, классификации неисправностей трансформаторов и оценки остаточного ресурса [1-4].

Список литературы

- 1 **Пехота, А. Н.** Технология использования сверточных нейронных сетей при диагностике состояния трансформаторов / А. Н. Пехота, В. Н. Галушко, И. Л. Громыко // Вестник Полоцкого гос. ун-та. Сер. С. Физико-математические науки (физика). – 2021. – № 7. – С. 63–69.
- 2 **Пехота, А. Н.** Диагностика трансформаторов с помощью сверточных нейронных сетей / А. Н. Пехота, В. Н. Галушко, И. Л. Громыко // Энергоэффективность. – 2021. – № 2. – С. 30–36.
- 3 **Пехота, А. Н.** Технология применения диагностического комплекса трансформаторов / А. Н. Пехота, В. Н. Галушко, И. Л. Громыко // Энергоэффективность. – 2022. – № 3 (март). – С. 26–30.
- 4 **Галушко, В. Н.** Повышение надежности трансформаторов с помощью комплексного анализа данных приборного учета при межвитковых коротких замыканиях / О. Н. Горелая, Н. Л. Будейко, В. И. Романовский // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2021. – № 1 (42). – С. 85–89.

УДК 656

ПРОЕКТ МУСОРОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ЗАВОДА-ПОЕЗДА НА БАЗЕ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА РЖД ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ МУСОРНЫХ ПОЛИГОНОВ МАЛЫХ ГОРОДОВ

В. А. ДЕРГУНОВ, А. И. КРАСНОВ, Д. В. НИКОЛАЕВ

*Филиал Самарского государственного университета путей сообщения,
г. Алатырь, Российская Федерация*

Все лето 2021 года в г. Алатыре горел мусорный полигон (рисунок 1).

Горит не первый раз и не первый год. Проблему в России пытаются решить за счет жителей. Увеличили стоимость вывоза. Сменили регионального оператора. Обещали навести порядок с

вывозами, ликвидировать свалку. Было обещано вывозить мусор на мусороперерабатывающие заводы. Единственное, что изменилось – поставили пластмассовые контейнеры, которые частенько горят и ухудшили способ погрузки для себя. Но беспорядок механизации и автоматизации не поддается.



Рисунок 1 – Горение бытовых отходов на свалке Алатыря

В Минприроды Чувашии имеется территориальная схема обращения с отходами, сформированная 2018 году. В ней указано, что мусороперегрузочных или сортировочных станций, которые должны были появиться в Шумерле, Вурнарах, Козловском, Цивильском, Батыревском районах нет, а в Цивильском районе только несколько дней тому назад ликвидировали открытое возгорание. В Канаше оборудование мусороперегрузочной станции общей стоимостью на 49 млн руб., закупленное в 2018 году, гниет под открытым небом на территории водоканала [1].

Санкт-Петербург этой зимой, так же, как и нас, завалили мусором, эту ситуацию осветили в средствах массовой информации: заведено уголовное дело на нескольких руководителей регионального оператора, они арестованы. И поэтому мы предлагаем в нашей работе к этой проблеме подключиться мощному конкуренту – Российским железным дорогам.

ОАО «РЖД» уже по итогам 2020 года обеспечило снижение своих суммарных выбросов до 49 % от эмиссии 1990 года. Объем парниковых газов, который попадает в атмосферу из-за железнодорожной деятельности в России, составляет всего около 1 % из общего количества выбросов. Успехи ОАО «РЖД» во внедрении зеленых технологий видны в принимаемых и реализуемых экологических концепциях корпорации. Так, по предыдущей концепции, рассчитанной до 2020 года, реконструирована одна свалка до уровня полигона на ст. Орск, возведено два комплекса тепличного обезвреживания отходов и две установки по утилизации резинотехнических изделий, установлены четыре комплекса по переработке железобетонных шпал.

Нами предложен проект мусороперерабатывающего завода-поезда по ликвидации мусорных полигонов малых городов типа г. Алатырь (рисунок 2).

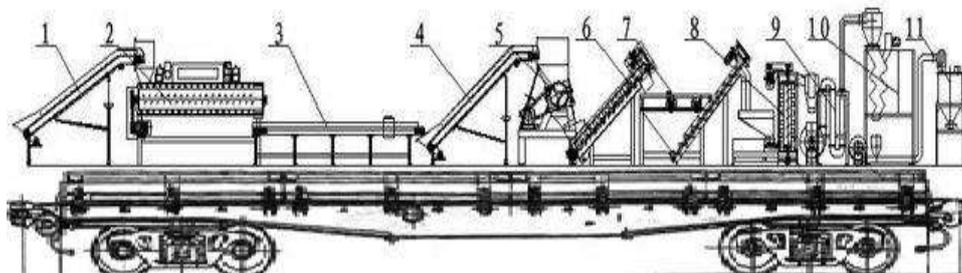


Рисунок 2 – Завод на платформе:

- 1 – ленточный конвейер; 2 – механический отделитель этикеток; 3 – механическая сортировка; 4 – конвейер; 5 – дробилка; 6 – флотационная ванна; 7 – горячая мойка; 8 – центрифуга; 9 – сушильный шкаф и моталка; 10 – воздушный сепаратор; 11 – бункер

В зависимости от вида отходов и расположения железной дороги от мусорного полигона в состав завода могут входить шредер, пресс и компактор, агломератор, пиролизное оборудование, средства транспортировки мусора и оборудования. В состав поезда может входить пассажирский вагон для работников, вагон ресторан, платформы для подъёмной и транспортной техники.

Крупный мусороперерабатывающий завод можно построить рядом с железнодорожными ПМС и доставлять туда уже разобранные, прессованные отходы для глубокой переработки, получения строительных материалов, энергии, топлива. В Ярославской области запланирован такой завод, ориентировочная стоимость завода 2 млрд руб., деньги выделены.

Завод по переработке мусора полностью окупается чуть более, чем за три года. При правильном составлении бизнес-плана мусороперерабатывающий завод будет приносить прибыль от 7 млн руб. без учета налогов. Такой оператор будет заинтересован и в своевременном вывозе крупногабаритного мусора (мебель, деревья, рамы) – прекрасное сырьё для энергетики при отдельном вывозе мусора.

Отрицательные стороны:

1 Отсутствие специалистов, ведущих переговоры и занимающихся поиском компаний для сотрудничества.

2 Простой производства из-за недостатка средств и материала.

Мы предлагаем отобрать у нечистоплотной межрегиональной компании возможность валить мусор по старой схеме – на нашу свалку, пусть везут, как должны были на сортировочный завод в Канаш или Чебоксары.

Мы надеемся с этими проблемами ОАО «РЖД» как мощная государственная компания справится. Свалки малых городов будут ликвидированы, и ОАО «РЖД» с помощью глубокой переработки отходов получит прибыль.

Список литературы

1 Минприроды Чувашии закупает оборудование для мусороперегрузочной станции в Канаше [Электронный ресурс] // Правды ПФО. – Режим доступа : <https://pravdapfo.ru/polnotekst>. – Дата доступа : 24.10.2022.

УДК 504.03

ПУТИ ДЕКАРБОНИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ НА ОСНОВЕ «ЗЕЛЕННОЙ» ЛОГИСТИКИ

Т. Д. ДЕСЯТКОВА, Ю. А. ХОЛОПОВ

Самарский государственный университет путей сообщения, Российская Федерация

Современное развитие промышленного и аграрного производства, миграционная активность населения в сторону городских агломераций, увеличение туристических потоков ставят задачи перемещения значительных объемов грузов и пассажиров как внутри страны, так и на отдельных международных направлениях. Активное использование железнодорожного транспорта оправдано с точки зрения экономики меньшими затратами, а с экологических позиций характеризуется сниженными объемами выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (как в валовом объеме, так и в пересчете на 1 т/км или 1 пас/км). Свои ниши в транспортировке пассажиров и грузов имеют воздушный и водный транспорт, проявляя неоспоримые преимущества в труднодоступных районах и при наличии водных путей сообщения.

Однако в целом транспортная отрасль по-прежнему входит в число основных загрязнителей атмосферного воздуха парниковыми газами, приводящими к климатическим изменениям. Именно поэтому Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года от 27.11.2021 определяет экологичность транспортного комплекса как «характеристику, отражающую его соответствие установленным требованиям в области охраны окружающей среды от воздействия видов транспорта и транспортной инфраструктуры» [1].

Наиболее критикуемым экологами фактом, значительно увеличивающим углеродный след, является перевозка грузов автомобильным транспортом на расстояния свыше 1000 км, при оптимальной дальности 500–700 км. На долю таких перевозок приходится более 30 % несырьевых грузов и это несмотря на наличие разветвленной сети железных дорог в европейской части России. По уровню выделения углекислого газа на 1 тонно-км железные дороги дают 24 грамма, автомобильный транспорт – 133 грамма, авиатранспорт – 1036 граммов. Экологичность железной дороги доказывают измерения выброса диоксида углерода грузовыми поездами на транзитном коридоре Казахстан – Россия – Беларусь на маршруте Китай – Европа – Китай [2]. Неслучайно, сообщество евро-