

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»**

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ВЫПУСК 26

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
17 – 18 мая 2022 г.*

ЧАСТЬ V

Под общей редакцией профессора С.В. Коновалова

**Новокузнецк
2022**

ББК 74.48.288
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор Коновалов С.В.,
д-р техн. наук, профессор Кулаков С.М.,
канд. техн. наук, доцент Алешина Е.А.,
канд. техн. наук, доцент Чаплыгин В.В.
канд. техн. наук, доцент Риб С.В.
канд. техн. наук, доцент Шевченко Р.А.

Н 340

Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: труды
Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов
и молодых ученых, 17–18 мая 2022 г. Выпуск 26. Часть V.
Технические науки / Министерство науки и высшего образо-
вания Российской Федерации, Сибирский государственный
индустриальный университет ; под общ. ред. С.В. Коновалова
– Новокузнецк; Издательский центр СибГИУ,
2022. – 446 с. : ил.

ISSN 2500-3364

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Пятая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области новых информационных технологий и систем автоматизации управления, строительства, перспективных технологий разработки месторождений полезных ископаемых, металлургических процессов, технологий, материалов и оборудования

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2022

ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМОВ SLAM В УСЛОВИЯХ БЕЗЛЮДНОЙ ВЫЕМКИ УГЛЯ	
<i>Мананников С. Д., Панфилов В. Д.</i>	357
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ НЕДР УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ, ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ РЕАЛИЗАЦИИ В КУЗБАССЕ	
<i>Панфилов В.Д.</i>	361
ОРГАНИЗАЦИЯ СТЕНДА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ И ИСПЫТАНИЯ ГИДРОЦИЛИНДРОВ НА РАЗРЕЗЕ «ЕРУНАКОВСКИЙ»	
<i>Апенкин Д.Е.</i>	366
ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ОТКРЫТОЙ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ	
<i>Гельгенберг Н.О.</i>	369
АВТОМАТИЗАЦИЯ АЭРОГАЗОВОГО КОНТРОЛЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСПРЕДЕЛЁННЫХ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА ЗАПЫЛЁННОСТИ	
<i>Панфилов В.Д., Мананников С.Д.</i>	373
ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТХОДОВ ПРИ ВЕДЕНИИ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ В СЕВЕРНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ.	
<i>Коновалова О.Ю., Курдюков М.О.</i>	378
РЕКОНСТРУКЦИЯ ТОРМОЗА МЕХАНИЗМА ХОДА ЭКСКАВАТОРА ЭКТ-5А	
<i>Васильев В.С.</i>	382
IV МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ	387
АНАЛИЗ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЖЕЛЕЗА ПРЯМОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРИ ВЫПЛАВКЕ РЕЛЬСОВОЙ ЭЛЕКТРОСТАЛИ	
<i>Думова Л.В.</i>	387
АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ОТБРАКОВАННЫХ ЗАГОТОВОК РЕЛЬСОВЫХ СТАЛЕЙ НА СВОЙСТВА ПРОИЗВОДИМЫХ ИЗ НИХ МЕЛЮЩИХ ШАРОВ	
<i>Сафонов С.О.</i>	391
ВНЕДРЕНИЕ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В КУЗБАССЕ	
<i>Гашикова А.О., Панфилов В.Д.</i>	395
ЭНЕРГЕТИКА/ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА РОССИИ В СВЕТЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ПАРИЖСКОГО СОГЛАШЕНИЯ	
<i>Кириляк М.В.</i>	401
ИССЛЕДОВАНИЕ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВКЛЮЧЕНИЙ В КОНВЕРТЕРНОЙ СПОКОЙНОЙ СТАЛИ	
<i>Есмаков Е.М., Есмакова А.С.</i>	406
АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВЫПЛАВКИ, ВНЕПЕЧНОЙ ОБРАБОТКИ И РАЗЛИВКИ СТАЛИ НА КАЧЕСТВО СЛИТКОВ	
<i>Есмаков Е.М.</i>	410

**ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТХОДОВ
ПРИ ВЕДЕНИИ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ В СЕВЕРНЫХ
РЕГИОНАХ РОССИИ.**

Коновалова О.Ю., Курдюков М.О.

Научный руководитель: д-р техн. наук, профессор Ермаков А.Ю.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: ko.gd191@mail.ru*

Развитие транспортной инфраструктуры на угольных разрезах Северных регионов влечет за собой огромное количество отходов, к которым относятся отработанные шины и масла. В статье указана динамика развития угольной промышленности, в результате которой стоит острая проблема утилизации и переработки отходов за счет современных технологий производства.

Ключевые слова: развитие угольных предприятий Северных регионов, утилизация отходов, вред экологии, вторичное сырье, переработка использованных шин, пиролиз, защита окружающей среды.

На сегодняшний день угольные предприятия Северных регионов России активно повышают свое производство и занимают лидирующие позиции по добыче угля.

Так, ООО «УК ЭЛСИ» (Республика Саха (Якутия), Хабаровский и Приморский край, Новосибирская, Кемеровская и Амурская области) входит в первую тройку по объему добычи в России. Годовой объем добычи угля «Эльгинского разреза» Эльгинского месторождения (восточная часть Якутии) планируют увеличить до 45 млн. тонн, что значительно превысит объем 2020 года который составлял 7 млн. тонн. К 2025 году компанией планируется добыть 100 млн тонн угля [1].

Также компанией ООО «Северная звезда» (входящая в AEON) реализует развитие морского угольного терминала на Таймыре на базе Сырадасайского каменноугольного месторождения, планируемого ввести в эксплуатацию в 2023 году. По словам председателя совета директоров корпорации AEON Р. Троценко, строительство уже начато, на месте работают 200 ед. техники и 600 человек [2]. Запасы Сарадасайского месторождения оцениваются в 5,7 млрд тонн коксующегося угля.

ООО "УК «Колмар» (Группа «Колмар») угледобывающее предприятие, занимающееся добычей, обогащением и отгрузкой высококачественного коксующегося и энергетического угля, добываемого на месторождениях Нерюнгринского района Республики Саха (Якутия), также увеличили объем добычи с 11 млн. тонн (2021год) угля до 22 млн. тонн в год (2022г) [3].

В связи с таким увеличением добычи угля, количество отработанных шин и масел колесной техники, также будут увеличиваться в несколько раз.

Исходя из этого, проблема утилизации шин и масел является наиболее актуальной.

В северных регионах нашей страны располагаются огромные территории с отработанными шинами. К примеру, в Югре находится скопление 1,2 миллионов покрышек, массой 60 тыс. тонн. Площадь свалки занимает порядка 16 гектаров. Такие площади ежегодно пополняются на 1 миллион изношенных шин [4].



Рисунок – Отработанные шины

В результате складирования таких отходов наносится огромный вред окружающей среде и является источником потенциальной угрозы жизни и здоровью человека, ведь срок разложения резины в естественных условиях составляет 120-140 лет (рисунок 1) [5]. Глубокая переработка резины снизит уровень загрязненности окружающей среды и освободит территории от завалов. Это является не только решением экологической проблемы, но также экономической, за счет получения вторичного сырья. Отработанные шины и масла в результате переработки могут быть ценным производственным сырьем.

Компания «Экошинсоюз», занимающаяся утилизацией шин осуществила сбор более 380 тыс. тонн за последние пять лет. У Кузбасса есть преимущества в утилизации отработанных шин, в связи с тем, что предприятия Кузбасса осуществляют переработку отходов РТИ. Что нельзя сказать про Якутию, которая остается отстающим регионом на сегодняшний день по данной проблеме [6].

Существуют два основных способа переработки шин, это механический способ и переработка методом пиролиза. Пиролиз – термическое разложение органических и многих неорганических соединений при недостатке кислорода. За счет такого метода можно получить следующие продукты: жидкое топливо, углеродосодержащий остаток, газ пиролизный, металлокорд покрышек. [7]

К примеру, в Кузбассе и Новосибирской области используют установки Esogold (рисунок 2) для механической переработки резиновых отходов в крошку.



Рисунок 2 – Линия для переработки шин Ecogold

Для такого вида переработки имеются недостатки в том, что переработанный объем сырья имеет ограничения в реализации, и также минус такого способа заключается в том нельзя переработать отработанные масла. Что нельзя сказать про пиролизные установки.

Компания НПП «Динамика» - российский производитель установок по переработки отходов реализует такие пиролизные установки (рисунок 3).[7]



Рисунок 3 – Пиролизная установка по переработке отходов

Также в России используют установки термической деструкции УТД-2-800 для переработки отработанных покрышек (рисунок 4).



Рисунок 4 – Установка термической деструкции УТД-2-800.

Для Северных районов использование таких установок решит сразу несколько проблем. Во-первых, освободятся площади, где складировались отработанные шины. Во-вторых, из переработанного масла и шин можно получить дизельное топливо, для дальнейшего использования в качестве топлива для автотранспорта, дизельных генераторов и прочей техники.

Для решения данной проблемы предлагаем использовать пиролизную установку по переработке резиновых отходов и отработанных масел [8].

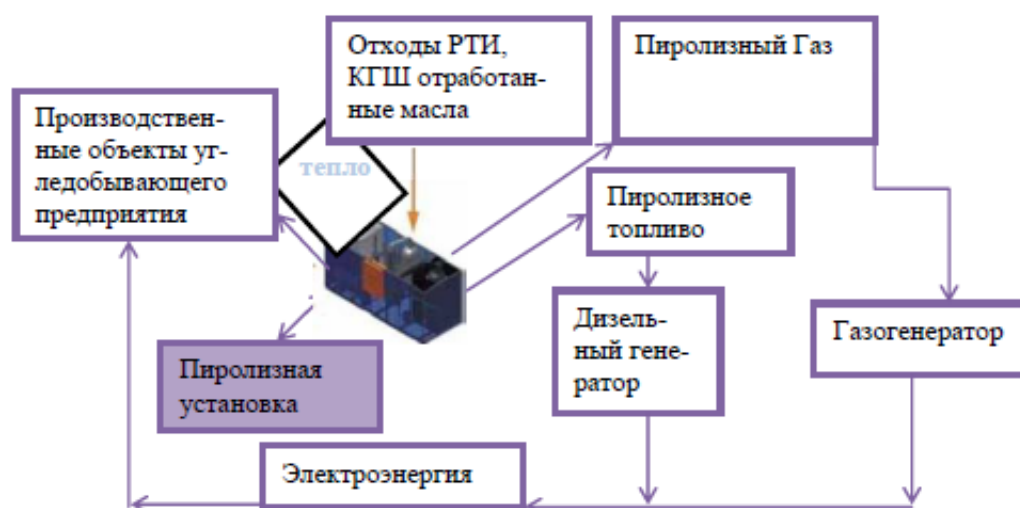


Рисунок 5 – Результат использования пиролизной установки по переработке отходов.

Вывод. Полученный продукт в результате переработки отработанных шин и масла с использованием пиролизной установки – синтетическая нефть, при переработке которой можно получить бензин, дизельное топливо, пиролизный газ, и другие ГСМ, которые могут использоваться для получения тепловой и электрической энергии Северных регионов. Кроме того утилизация углеродосодержащих отходов значительно снижает экологическую нагрузку на Северные регионы России.

Библиографический список

1. ООО «УК «ЭЛСИ» / Эльгинский разрез. Производственные активы/ 2022.[Электронный ресурс] <https://elsi-group.ru/actives/elgin/> (Дата обращения 06.11.2022г).
2. PortNews на информационной волне. На Таймыре началось строительство морского угольного терминала – Роман Троценко/26.01.2021. [Электронный ресурс] <https://portnews.ru/news/307957/> (Дата обращения 06.11.2022 г).
3. Материал из Википедии - свободной энциклопедии/ ООО «УК «Колмар» (Группа «Колмар»). [Электронный ресурс] <https://ru.wikipedia.org/wiki/Колмар> (Дата обращения 05.11.2022г).

4. RGRU/ В Югре построят завод по переработке покрышек и пластика. [Электронный ресурс] <https://rg.ru/2022/10/04/reg-urfo/v-iugre-postroiat-zavod-po-pererabotke-pokryshek-i-plastika-v-diztoplivo.html>. (Дата обращения 05.11.2022г).

5. Equipnet.ru/Что такое отходы РТИ и как превратить переработку в бизнес. [Электронный ресурс] https://www.equipnet.ru/articles/tech/tech_54661.html (Дата обращения 05.11.2022г).

6. Экошинсоюз/ Экошинсоюз на международном форуме [Электронный ресурс] <https://etu-rf.ru/2022/10/экошинсоюз-на-международном-форуме-в-/>. (Дата обращения 05.11.2022г).

7. НПП «Динамика» / СК Сколково [Электронный ресурс] <https://pytoliz.ru/> .(Дата обращения 05.11.2022г).

8. Ермаков А.Ю., Гришин В.Ю., Бородин П.С. Концепция модернизации угольных обогатительных фабрик // Уголь. 2022. № 8. С. 122-129. DOI: 10.18796/0041-5790-2022-8-122-129.

УДК 621.877.7

РЕКОНСТРУКЦИЯ ТОРМОЗА МЕХАНИЗМА ХОДА ЭКСКАВАТОРА ЭКГ-5А

Васильев В.С.

Научный руководитель: д-р техн. наук, профессор Живаго Э.Я.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: ko.gd191@mail.ru*

В данной статье приведена общая характеристика экскаватора ЭКГ-5а. Описан колодочный тормоз ходового механизма экскаватора ЭКГ-5а. Выявлены недостатки в ходовом механизме. Для решения данной проблемы предложено внести изменение в кинематическую схему ходового механизма. По итогу проведенных исследований сделаны соответствующие выводы.

Ключевые слова: экскаватор ЭКГ-5А, тормоз ходового механизма, кинематическая схема, муфта, электродвигатель.

Основным видом выемочно-погрузочного оборудования на разрезах являются экскаваторы – механические лопаты. Для погрузки горной массы на угледобывающих предприятиях мира и Российской Федерации в основном используются карьерные гусеничные экскаваторы с зубчато-реечным напором типа ЭКГ. Большая часть эксплуатируемых на открытых горных работах РФ экскаваторов была изготовлена в 70-х и 80-х годах прошлого века. В настоящее время среднестатистическое значение износа по сроку службы экскаваторов типа ЭКГ-5А на Урале превышает 1,1-2,5 раза.

Экскаватор ЭКГ-5А с ковшем вместимостью 5 м – электрическая карьерная полноповоротная лопата на гусеничном ходу, предназначенная для