

1. MedUniver Биология Нефтяное загрязнение воды. Разрушение наземных экосистем Электронный ресурс <http://meduniver.com/Medical/Biology/255.html> MedUniver. Дата обращения: 5.09.15.;
2. Комаров В. С. Восстановление и оценка водных объектов/ В.С. Комаров, Н.С. Репина, С.Н. Бондаренко // Вест. АН Беларусь, 1996.– №2. – С. 25 – 29.;
3. Пастушенко О. Н. Сорбционная очистка воды/ О.Н. Пастушенко, Н.И. Шкловашин //Журн. физ. Химик, 1993. – Т.67, № 10. – С. 2073–2077.;
4. Чубарь Т. В. Динамика сорбции из жидких сред/ Т.В. Чубарь, М. М. Хворое, В. Н. Высоцкая // Коллоид, журн. 1978. –Т.40, №3– С. 586-589.;
5. Пат. 2547496 Российская Федерация, МПК С 2 В 20/06, 20/26, 20/30. Магнитный композиционный сорбент [Текст] / Кыдралиева К.А., Юрищева А.А., Помогайло А.Д., Джардималиева Г.И., Помогайло С.И., Голубева Н.Д. (Россия). – № 2012128946/05; заявл. 10.07.12; опубл. 10.04.2015, Бюл. № 10.;
6. Пат. 2355632 Российская Федерация, МПК С 1 С01В31/04. Способ получения терморасширенного графита [Текст] Милошенко Т.П., Фетисова О.Ю., Щипко М.Л. (Россия). – № 2007143209/15; заявл. 21.11.2007; опубл. 20.05 2009, Бюл. № 12.;
7. Пат. 2462303 Российская Федерация, МПК С 2 В 20/10, 20/06, 20/22. Порошкообразный магнитный сорбент для сбора нефти, масел и других углеводородов [Текст] Миргород Ю.А., Емельянов С.Г., Борщ Н.А., Федосюк В.М., Хотынюк С.С. (Россия). – № 2010150749/05; заявл. 10.12.2010; опубл. 27.09. 2012, Бюл. № 27.;
8. Грачёв, А.Н. Термохимическая переработка древесины методом быстрого пиролиза / А.Н. Грачёв, И.А. Валеев, Д.А. Халитов и др. // Деревообрабатывающая промышленность. – 2009. – № 3. – С. 21-25;
9. Денк, С.О. Энергетические источники и ресурсы близкого будущего / С.О. Денк. – Пермь: Пресстайм, 2007. – 324 с;
10. Чирков, В.Г. Применение высокоскоростного нагрева для пиролиза биомассы / В.Г. Чирков, Э.Ф. Вайнштейн // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2002. – № 7. – С. 20-23.

#### ПРИМЕНЕНИЕ ПАКЕТОВ NATIONAL INSTRUMENTS И ROCKY С ЦЕЛЬЮ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ

*К.В. Епифанцев, к.т.н., доцент, В.И. Кульбик студент, группы 7532*

*Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения  
190000, Санкт-Петербург, Большая Морская ул., 67, 8 (812) 710-65-10, 8 (963) 343-77-59*

*E-mail: epifancew@gmail.com*

**Аннотация:** В соответствии с «ЭС - России 2030 г.» стратегические ориентиры энергетической политики - экологическая безопасность энергетики. В статье рассматривается создание в лаборатории ГУАП на базе программного пакета National Instruments и Rocky информатизированной системы оценки отходов о возможности и выборе места размещения отходов, а также выбора переработчика отходов из базы данных. Такая система позволит создать активность на рынке отходов, в который будут вовлечены переработчики.

**Abstract:** In accordance with the "ES - Russia 2030" strategic guidelines of energy policy - the environmental safety of energy. The article considers the creation in the laboratory of the GUAP on the basis of the software package National Instruments and Rocky an informative system for estimating wastes and waste disposal possibilities, as well as selecting a waste processor from the database. Such a system allows you to create activity in the waste market, in which the processors will be involved.

В настоящее время исследование и оценка качества работы систем автоматизации является важной задачей, обеспечивающей эффективность работы системы. Изучение систем автоматизации, в частности – баллистического сепаратора при сортировке отходов на Мусороперерабатывающем заводе (Рисунок 1) «Янино» (Ленинградская область) осуществляется путем моделирования на основе использования различных программных сред. Современные средства разработки прикладного программного обеспечения предоставляют широкий выбор программ: MatLab, LabVIEW, Rocky. Симбиоз программного обеспечения по анализу работы автоматизированных систем измерений и программы по оценке измельчения частиц поможет создать уникальную базу виртуальных прибор, способных информировать об отходах сортировать на группы, пригодные к дальнейшей продаже и реализации через строительные, энергетические и химические компании.



Рис. 1. МПБО «Янино», Ленинградская область (Цех биотермического компостирования)

В настоящее время многие мусороперерабатывающие комбинаты сортируют отходы по принципу разделения на фракции пластика, бумаги, металла вручную или на сепараторе со значительными затратами энергии на переработку отходов. Муниципалитеты, которые платят значительные средства на вывоз и переработку мусора со Всеволожского района Санкт-Петербурга заинтересованы в двух моментах – уменьшения вредного влияния на экологию района и уменьшения тарифных ставок на переработку и вывоз 1 куб. метра бытовых отходов. Это возможно достигнуть, если уменьшить количество энергии на затрату по переработке отходов на ТБО за счет моделирования переработки в программных пакетах LabVIEW и Rocky

В настоящее время на базе технологий Recycling Technologie GmbH проводится многоступенчатая обработка мусорного полуфабриката с целью минимизации затраты энергии на сортировке и дальнейшему измельчению продуктов, с целью формирования стока для последующей переработки у производителей пластика, бумаги, биогаза, металла и т.д.

На рисунке 2 представлена схема обработки отходов с вмонтированным в состав каскадом экструдеров, которые предположительно смогли бы формовать биомассу с целью получения топливных брикетов. Данная установка также имеет ряд преимуществ по сравнению с обычным складированием биоразлагаемых отходов после сортировки – при складировании отходы в отвалы или пережигании в печи образуется масса непригодного для использования сырья – как правило мелкая крошка из стекла, пластика, биопродуктов и мелких вкраплений металла. Как таковое биосырье просто выжигается без какого-либо использования. В данном случае на работу пережигающего барабана необходимы немалые средства, тогда как биомасса могла бы быть использована в качестве коммунально-бытового топлива, если бы она прошла через экструдер.

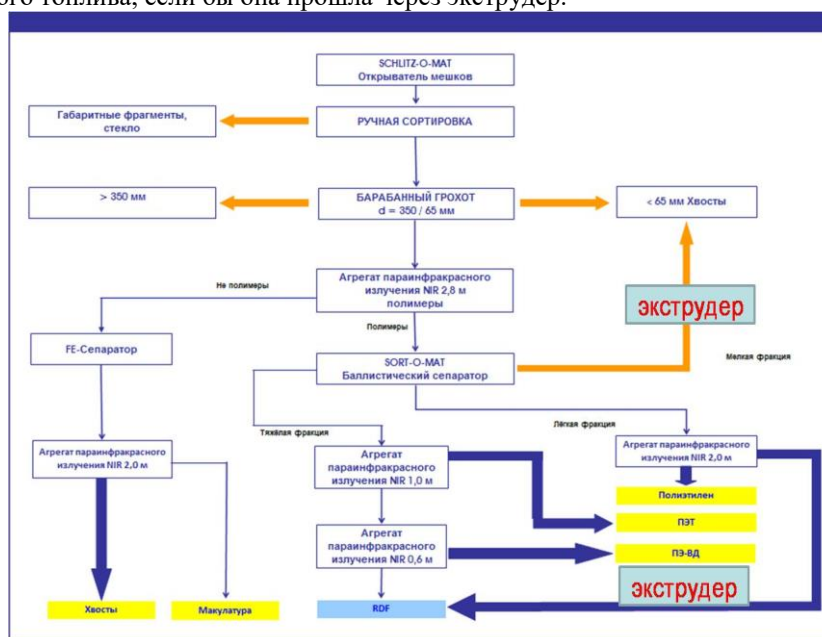


Рис. 2. Общая схема размещения оборудования в цехе по переработке ТБО

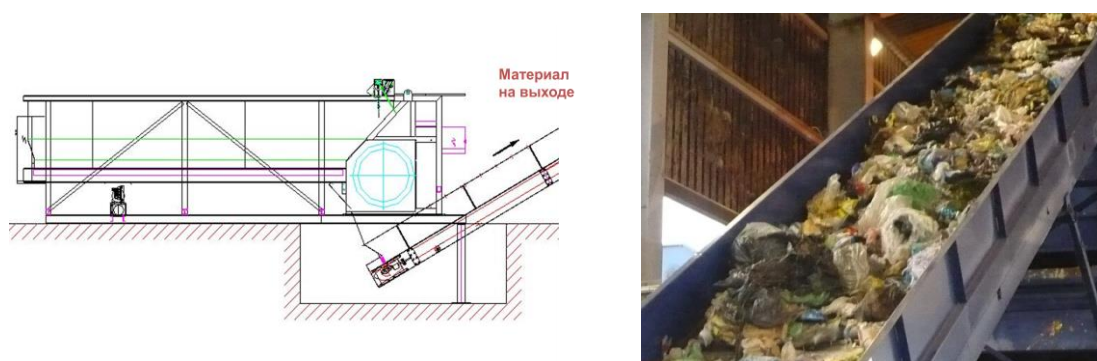


Рис. 3. Начало потока линии: SCHLITZ-O-MAT открыватель мешков, обеспечивает разрыв мешков, привозимых в цех, высвобождение массы ТБО, подача в зону ручной сортировки

Конечно, необходимо сказать, как в этом вопросе помогло бы программное обеспечение LabVIEW.

LabVIEW использует графический язык программирования, предназначенный для создания программ в форме структурных схем. LabVIEW содержит обширные библиотеки функций и инструментальных средств, предназначенных для создания систем сбора данных и систем автоматического управления. LabVIEW также включает стандартные инструментальные средства разработки программ [1].

Применение системы LabVIEW при исследовании систем управления имеет ряд преимуществ:

- повышение наглядности полученных результатов измерений, возможность визуально проследить имеющиеся зависимости исследуемых величин и определять основные закономерности взаимодействий;
- представление информации в табличной, цифровой или графической форме позволяет производить ее предварительную обработку;
- удобство хранения и обработки информации избавляет от необходимости проведения повторных экспериментов.

Главным достоинством данной среды является возможность использования реальных физических элементов при исследовании. LabVIEW позволяет использовать реальные объекты управления в процессе исследования автоматизации мусороперерабатывающих комбинатов, может быть использована для организации взаимодействия с измерительной и управляющей аппаратурой, подключения различных приборов для сбора, обработки, отображения информации и результатов расчетов, таким образом, обеспечивая большую достоверность и точностью проводимых исследований. LabVIEW позволяет реализовать любые ситуации, в том числе «невозможные» и аварийные.

Для программной среды LabVIEW разработано большое число пакетов, имеющих специальное назначение. К их числу относятся пакеты Control Design&Simulation Toolkit и MathScript Module. После установки данных пакетов стандартные наборы функций LabVIEW дополняются инструментами библиотеки моделирования, анализа и проектирования систем управления [2].

Основной целью работы является разработка методических указаний по использованию модуля расширения Control Design&Simulation и MathScript Module для моделирования и исследования САР в учебном процессе.

Существующие методы термического брикетирования, окомкования, гранулирования твердых горючих отходов дорогостоящи, трудоёмки и требовательны к качеству исходного сырья. Поэтому наиболее перспективным и универсальным способом является экструдерное брикетирование с применением связующих материалов, которые подаются исходя из состава сырья от передачи из предыдущей технологической цепочки (мусоронагнетательных конвейеров).

Результаты разработки технологической линии модульного типа по производству тепловой и электрической энергии на основе переработки твердых отходов, а также результаты экспериментальных разработок поликомпонентных топливных брикетов на основе местных источников отходов производства и потребления – основная задача, которая может быть решена на базе описанных программных продуктов.

Однако, помимо анализа автоматике, занимающейся обеспечением работоспособности механизмов, необходимо оценить качество сырья, его формуемость. Для этого как раз возможно использовать программный пакет ROCKY. Ниже приведены примеры частиц, с которыми способна работать среда (все эти частицы могут моделировать бытовые отходы гражданина со средним достатком).

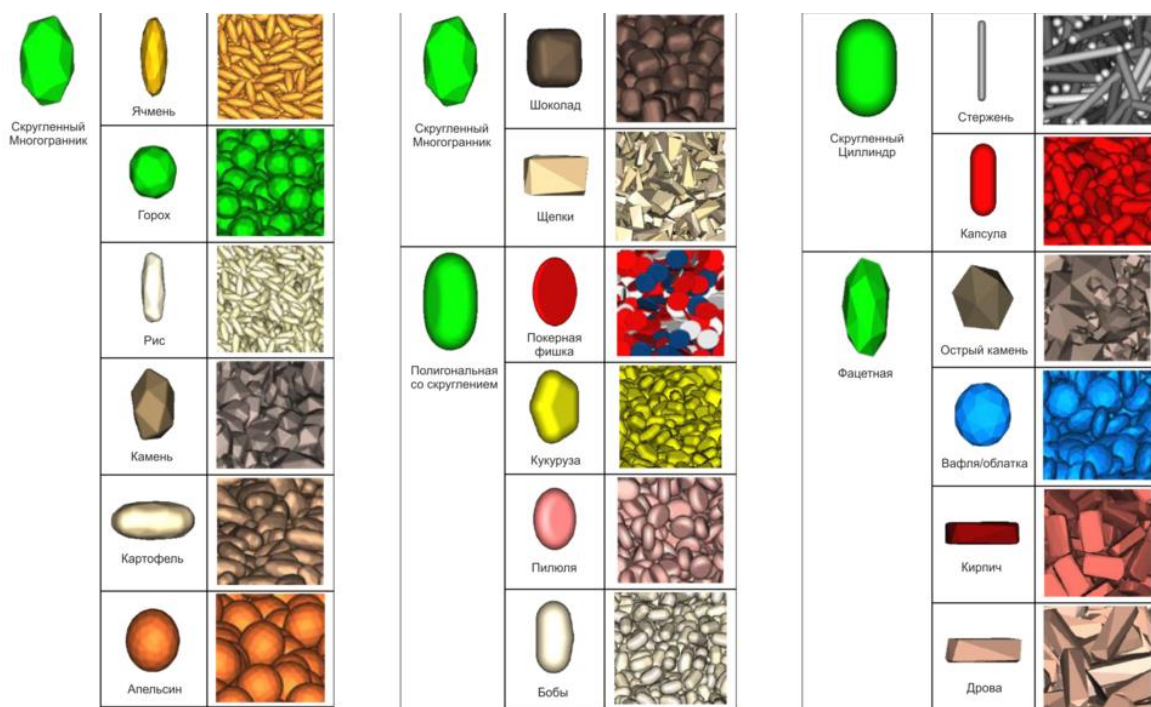


Рис. 4. Виды частиц, которые моделируются Rocky

Программный продукт ROCKY был создан на основе 20-летнего опыта разработки расчетных методик с использованием технологий DEM в компании Granular Dynamics International LLC, подразделении Conveyor Dynamics, Inc. Изначально развитие продукта происходило применительно к задачам обогащения полезных ископаемых, с ориентацией на расчет движения частиц в цилиндрических мельницах и системах непрерывного транспорта. С выходом новых версий, возможности ROCKY значительно расширились, и позволяют выполнять более широкий спектр задач, например, расчет и визуализацию абразивного износа рабочих поверхностей оборудования, расчет воздушных потоков, возникающих при движении частиц сыпучего материала при транспортировании, и как уже указывалось, переработку и сортировку частиц отходов.

От других программных решений, использующих метод DEM, ROCKY отличается прежде всего возможностями использования реалистичных несферических частиц, моделирования их разрушения без потери массы и объема, а также расчета и визуализации абразивного износа рабочих поверхностей элементов оборудования. Благодаря возможности создавать реалистичные формы частиц, которые ведут себя так же, как и реальные частицы, с учетом различных условий “текучести” в ROCKY можно смоделировать работу практически любой установки.

В настоящий момент 3D-модель экструдера для линии переработки отходов было смоделировано в среде Rocky для визуализации перемещения частиц внутри корпуса экструдера, которое также подтвердило необходимость подвода отдельных температур к датчикам, а не одновременный нагрев сырья до 400 градусов

Получение перечисленных данных было необходимо, чтобы установить предел действия для температурного датчика (Рисунок 5), который впоследствии будет установлен в корпус экструдера для сигнализации о начале процесса формирования предразрушений гранулы.

Благодаря проведенным экспериментам удалось получить информацию о координатах нагрева в экструдере. На основании исследований был модернизирован существующий экструдер МН-3, в него были добавлены программируемые элементы нагрева, что позволило улучшить качество получаемых пеллет.

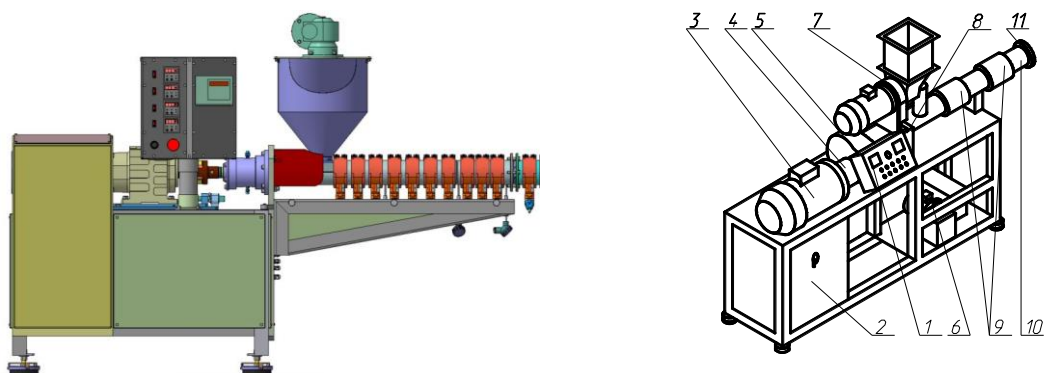


Рис. 5. Экструдер с включенными в конструкции термодатчиками: 1 – Пульт управления; 2 – Шкаф управления; 3 – Электродвигатель привода шнека; 4 – Муфта соединительная; 5 – Редуктор; 6, 7 – Дозатор компонентов RDF; 8 – Опорный узел; 9 – Нагреватели; 11 – Термодатчик; 11 – Матрица формообразующая;

Данное направление исследований позволит создать «прозрачные» системы управления экструдерами для контролирования в автоматическом режиме процесса формования и защиты от поломок и потери надежности машиной.

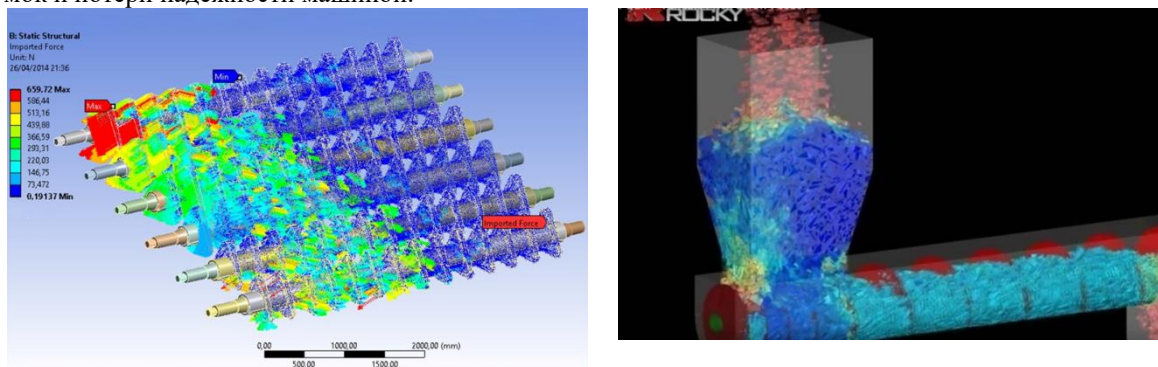


Рис. 6. Распределение частиц в измельчителе и в теле экструдера

Взаимодействие экструдера и работа в составе с энергетическим блоком, к примеру для обогрева МПБО для переработки отходов может в виртуальной среде моделироваться через интерфейс LabVIEW

В данном случае это значительно удешевило бы обогрев данного завода за счет потребления биоотходов и формования их в брикеты для отопления собственных площадей. Автоматизированная система обогрева фабрики могла бы демонстрироваться с выходными параметрами через интерфейс LabVIEW, как показано на рисунке 7 ниже. Автоматизированные системы используются в настоящее время очень широко уже на этапе проектирования новых жилых кварталов в Германии и в Финляндии. Это позволяет избежать множества экологических проблем, вызванных переполнением заводов по переработке отходов.

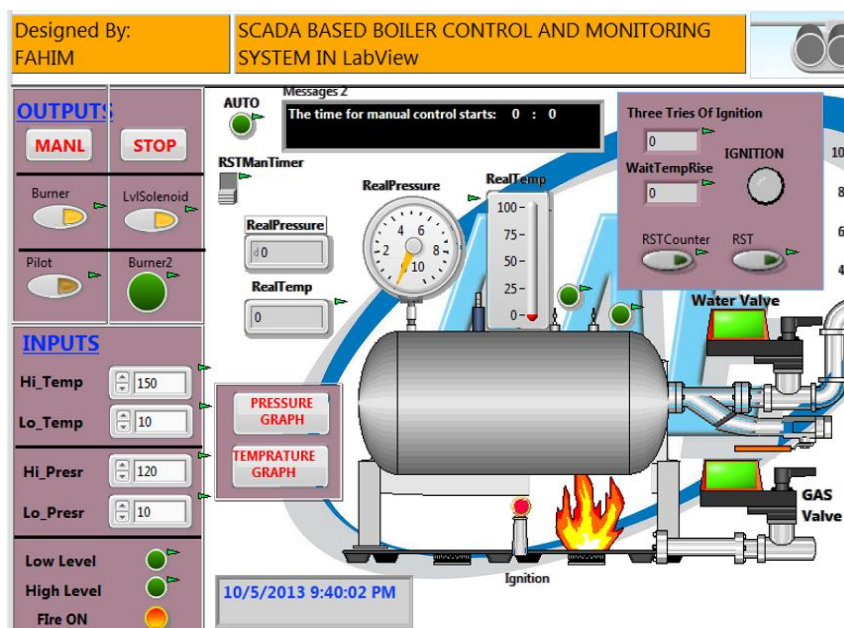


Рис. 7. Пример интерфейса Lab View на систему автоматики отопительного котла, работающего на пеллетах или биогазе

Таким образом, кооперация двух программных пакетов – в области измельчения и смешивания (Rocky) и в области автоматических виртуальных измерений (Lab View) позволят смоделировать линию для переработки отходов с возможностью собственного теплоснабжения, а в перспективе – создание новой программной оболочки на основании симбиоза двух программных пакетов для создания виртуальной программы по переработке отходов.

Литература.

1. Ле Ван Туан «Использование среды LABVIEW для исследования CAP» Труды VI Всероссийской научно-практической конференции «Научная инициатива иностранных студентов и аспирантов российских вузов» 2016г, стр. 265-267
2. Kocserha, I. Effects of Extruder Head's Geometry on the Properties of Extruded Ceramic Products / I. Kocserha, F. Kristály // Materials Science Forum. Vol. 659 (2010) pp. 499-504.
3. Benbow, J. Paste Flow and Extrusion / J. Benbow, J. Bridgwater // Clarendon Press, Oxford U.K., 1993. 425 p.
4. Nikulin, A.N. The research of possibility to use the machine for biofuel production as a mobile device for poultry farm waste recycling / A.N. Nikulin, S.V. Kovshov, K.V. Epifancev, G.I. Korshunov // Life Science Journal, 2014; 11(4) Pp. 464-467.
5. Epifancev, K. Modeling of peat mass process formation based on 3D analysis of the screw machine by the code YADE / K. Epifancev, A. Nikulin, S. Kovshov, S. Mozer, I. Brigadnov // American journal of mechanical engineering. 1(3). 2013. Pp. 73-75.

## АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА: ЗАМЕНА УГЛЕВОДОРОДОВ НА ЭНЕРГИЮ СОЛНЦА

*М.Е. Некрасова, преподаватель, М.А. Платонов, к.т.н., преподаватель,*

*А.И. Чеботков, преподаватель*

*Юргинский технологический колледж*

*652055, Кемеровская обл., г Юрга, ул.Заводская,18*

*E-mail:malyitka-nekrasova@mail.ru*

**Аннотация:** В статье рассмотрены вопросы замены углеводородов на альтернативные источники энергии. Показаны ряд преимуществ перед традиционными источниками энергии. При изучении вопросов использования альтернативных источников энергии были выявлены недостатки, которые не позволят в полной мере использовать их, как полноценную замену углеводородов.

**Abstract:** The article considers the replacement of hydrocarbons with alternative energy sources. A number of advantages over traditional sources of energy are shown. When considering the use of alternative