

УДК 631.234

UDC 631.234

4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки)

4.3.1. Technologies, machines and equipment for the agro-industrial complex (technical sciences)

**ПРИМЕНЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО
ТОПЛИВА В РАБОТЕ ТЕХНИКИ
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА -
СТУПЕНЬ В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ**

**THE USE OF ALTERNATIVE FUELS IN
AGRICULTURAL MACHINERY IS AN
IMPORTANT STEP TOWARDS
ENVIRONMENTAL SAFETY**

Рыжов Юрий Николаевич
канд. техн. наук, доцент
РИНЦ SPIN- код: 8316-9010
*Орловский государственный аграрный
университет им. Н.В.Парахина, Орёл, Россия*

Ryzhov Yuri Nikolaevich
Cand.Tech.Sci., Associate Professor
RSCI SPIN code: 8316-9010
*Orel State Agrarian University named after
N.V.Parakhin, Orel, Russia*

Фетисова Мария Александровна
канд. техн. наук, доцент
РИНЦ SPIN- код: 8855-5509
*Национальный исследовательский Московский
государственный строительный университет,
Москва, Россия*

Fetisova Maria Alexandrovna
Cand.Tech.Sci., Associate Professor
RSCI SPIN code: 8855-5509,
*National Research Moscow State University of Civil
Engineering, Moscow, Russia*

Применение биотоплива в аграрной отрасли представляет собой перспективный шаг на пути к повышению экологической безопасности и снижению негативного воздействия на окружающую среду. Альтернативой традиционным видам ископаемого топлива, таким как дизельное топливо и бензин, используемым в сельхоз технике и оборудовании, может служить биотопливо. Производимое из биомассы, включающей в себя растения, сельскохозяйственные отходы и продукты лесной промышленности, биотопливо представляет собой перспективное решение для снижения негативного воздействия на окружающую среду. Биомасса из растительных отходов, как перспективный источник возобновляемой энергии, который может внести значительный вклад в решение проблем энергетической безопасности и охраны окружающей среды. Рассмотрены виды альтернативных топлив, а также их преимущества и недостатки, указаны особенности развития биотопливного рынка в Российской Федерации

The use of biofuels in the agricultural sector is a promising step towards improving environmental safety and reducing the negative impact on the environment. Biofuels can serve as an alternative to traditional fossil fuels such as diesel and gasoline used in agricultural machinery and equipment. Biofuels produced from biomass, which includes plants, agricultural waste and products of the forestry industry, represent a promising solution to reduce the negative impact on the environment. Biomass from plant waste, as a promising source of renewable energy, which can make a significant contribution to solving problems of energy security and environmental protection. The types of alternative fuels, as well as their advantages and disadvantages, are considered, and the specifics of the development of the biofuel market in the Russian Federation are indicated

Ключевые слова: ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ТЕХНИКА, АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ТОПЛИВА, АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС, БИОТОПЛИВО, БИОДИЗЕЛЬ, РЫНОК БИОТОПЛИВА

Keywords: ENVIRONMENTAL SAFETY, AGRICULTURAL MACHINERY, ALTERNATIVE FUELS, AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX, BIOFUELS, BIODIESEL, BIOFUEL MARKET

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-214-029>

Введение. Экологически ответственный подход к производству работ в агропромышленном комплексе становится не просто трендом, а насущной необходимостью. В условиях возрастающего давления на природные ресурсы и обострения климатических изменений, задача минимизации негативного воздействия строительной деятельности на окружающую среду приобретает первостепенное значение. Речь идет не только о соблюдении экологических норм и правил, но и о внедрении инновационных технологий и материалов, позволяющих снизить углеродный след, сократить отходы и оптимизировать использование ресурсов на всех этапах агропроцесса.

Наконец, необходимо учитывать влияние аграрной техники на окружающую среду в целом, необходимо минимизировать загрязнения почвы, воды и воздуха, ограничивать шумовое воздействие и вибрации, использовать экологически чистую технику и оборудование. [1, 2, 3]

К экологически чистой сельскохозяйственной технике можно отнести оборудование и механизмы, которые работают на альтернативном топливе, минимизируя выбросы вредных веществ в атмосферу и снижая негативное воздействие на окружающую среду. Что включает в себя использование электрических двигателей, гибридных установок, а также двигателей, работающих на биотопливе. [4, 5]

Задача исследования исходя из этого введения была сформулирована следующим образом: дать классификацию биотопливам, представить динамику потребления альтернативного топлива, рассмотреть перспективы развития экологического топлива в России.

Методика исследования предусматривает изучение, анализ, обобщение информации по применению и развитию альтернативного топлива.

Результаты исследования. Альтернативные виды топлива можно классифицировать:

- смесевые топлива, представляющие собой комбинацию нефтяных продуктов с добавками, полученными из других источников, таких как спирты, эфиры или растительные масла. Данные топлива, по своим характеристикам и производительности очень похожи на традиционные топлива. [6]

- синтетические жидкие топлива, производят путем переработки различных полезных ископаемых, включая уголь, горючие сланцы, природный газ и газовые конденсаты.

- альтернативные топлива, в корне отличающиеся от нефтяных топлив по своим физическим и химическим свойствам. К данным видам относятся спирты, эфиры и газообразные топлива. Примером может выступить этиловый спирт (биоэтанол) полученный как гидролизом, так и из пищевого сырья, успешно применяется в бензиновых двигателях. Так же наряду с биоэтанолом из возобновляемых источников в промышленном масштабе вырабатывают биодизельное топливо.

Разнообразные масличные культуры, включая сою и рапс, могут быть использованы для производства биодизеля. Растительное масло, получаемое из этих культур путем отжима семян, проходит очистку и химическую модификацию. Конечным продуктом является биодизель, который может применяться как альтернативное топливо в чистом виде, так и в сочетании с традиционным дизельным топливом. [7]

Биомасса может служить исходным материалом для производства синтетических моторных топлив, сопоставимых с нефтяными. [8, 9]

Неуклонно растущий мировой спрос на биотопливо оказывает непосредственное влияние на его ценообразование, обуславливая тенденцию к увеличению стоимости. Подобная динамика делает производство биотоплива все более привлекательным и экономически выгодным для производителей, стимулируя их к расширению производственных мощностей и увеличению объемов выпускаемой

продукции. Этот взаимосвязанный процесс представляет собой мощный катализатор развития отрасли биотоплива в глобальном масштабе.

Наблюдаемая картина напрямую транслируется в тенденцию к расширению производственных площадок и увеличению инвестиций в данную сферу. Предприниматели и крупные корпорации, видя потенциал роста и стабильную прибыль, активно вкладывают средства в модернизацию.

Визуальное представление динамики рыночной стоимости биотоплива в мировом масштабе за период с 2020 по 2023 годы, наглядно демонстрируют устойчивый восходящий тренд. Эти данные, представленные на рисунке 1, служат дополнительным подтверждением перспективности рынка биотоплива и обосновывают дальнейшее развитие и расширение производственных мощностей в данной отрасли.

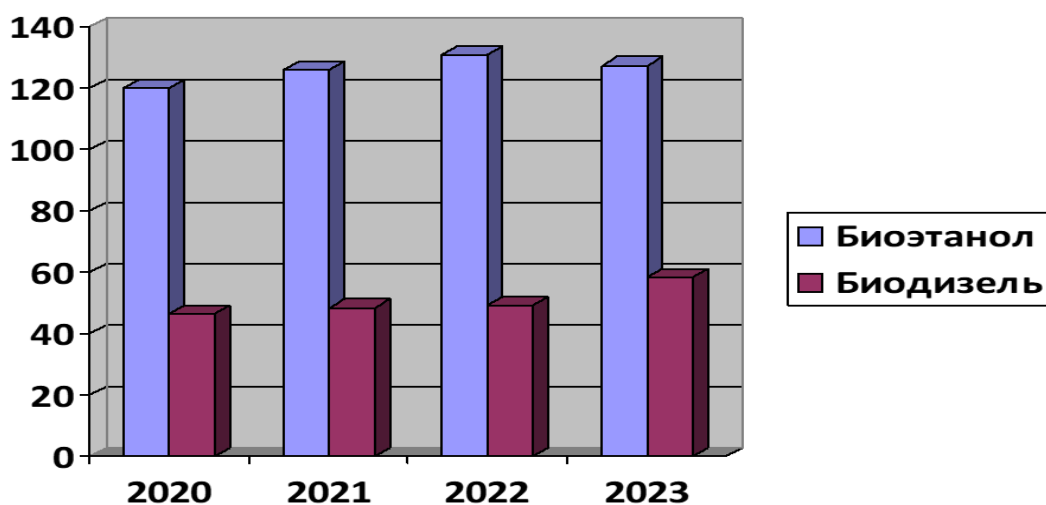


Рисунок 1 - Производства биотоплива в мире, млн. т.

Глобальный рост интереса к биотопливу, как к альтернативному источнику энергии, является многогранным феноменом, обусловленным целым комплексом взаимосвязанных факторов. Осознание необходимости сокращения выбросов парниковых газов и борьбы с изменением климата подталкивает правительства различных стран к внедрению политики,

стимулирующей использование возобновляемых источников энергии, в том числе биотоплива. Эта поддержка проявляется в виде налоговых льгот, субсидий и обязательных квот на содержание биотоплива в традиционных видах топлива.

Так же, нестабильность мировых цен на нефть и геополитические риски, связанные с добычей и транспортировкой нефти, делают биотопливо более привлекательным с точки зрения энергетической безопасности. Стремление к диверсификации источников энергии и снижению зависимости от импорта углеводородов также способствует увеличению спроса на биотопливо.

Технологический прогресс в области производства биотоплива, позволяющий снижать себестоимость и повышать эффективность производства, делает его более конкурентоспособным по сравнению с традиционными видами топлива. Появление новых технологий переработки сырья и производства биотоплива второго и третьего поколений, использующих непригодное сырье, решает проблемы продовольственной безопасности, связанные с использованием сельскохозяйственных культур для производства биотоплива.



Рисунок 2 – Биотопливо в России

В России существуют программы поддержки возобновляемой энергетики, так же наша страна может стать крупным экспортером биотоплива на мировой рынок (рисунок 2). Увеличение использования биотоплива может способствовать снижению выбросов парниковых газов и зависимости от ископаемого топлива. [10]

На внутреннем рынке должны совпасть направления государственных программ с устойчивым мнением граждан о том, что биотопливо является важным средством для развития энергетического потенциала страны.

Технологические инновации играют решающую роль в развитии биотоплива. Разработка и внедрение новых технологий переработки сырья, использование отходов сельского хозяйства и лесной промышленности, а также создание высокоэффективных двигателей, работающих на биотопливе, позволит существенно повысить рентабельность и экологическую эффективность производства биотоплива для работы строительной техники.

Применение такой техники позволяет значительно сократить выбросы парниковых газов, оксидов азота, сернистого ангидрида и других загрязняющих веществ, которые являются основными причинами загрязнения воздуха и изменения климата. Кроме того, экологически чистая техника способствует снижению уровня шума, что благоприятно сказывается на здоровье работников и местных жителей.

Вывод. Применение биотоплива в сельскохозяйственной технике – это перспективное направление, которое может помочь снизить зависимость от ископаемого топлива, уменьшить воздействие на окружающую среду и повысить устойчивость сельского хозяйства. Однако важно учитывать экономические, экологические и социальные аспекты производства и использования биотоплива, чтобы обеспечить долгосрочную устойчивость этой технологии.

Использование экологически чистых агротехнологий, техники и материалов не только снижает воздействие на окружающую среду, но и повышает привлекательность агропромышленного комплекса для инвесторов и потребителей.

Список литературы

1. Анныев Д.А., Атаева М.А., Мырадов Д.К., Мамметназарова Н.Ч. Возможности производства биотоплива из местного сырья // Сила знаний: объединение умов и ресурсов: Сборник статей Международной научно-практической конференции, Тюмень, 12 октября 2024 года. – Уфа: ООО "Омега сайнс". 2024. С. 9-11.
2. Singh R., Gaur A., Soni P. Review of biofuels and bioenergy production as a sustainable alternative: opportunities, challenges and prospects for the future // J Environ Health Sci Engineer 2025. №23. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40201-025-00946-0>.
3. Mansi A.E., Daniel S., Fonzeu Mongen, K.K. and others. Catalytic production of aviation biofuels from biomass: an overview // Environ Chem Lett. 2025. № 23. с.419–461.
4. Батыров В. И., Шекихачева Л. З., Болотоков А. Л. Перспективы использования биотоплива на основе рапсового масла в качестве моторного для дизелей // Человек и современный мир. 2019. № 1(26). С. 107-115.
5. Рыжов Ю.Н., Жосан А. А., Головин С. И., Курочкин А.А. Подогрев как способ повышения эффективности использования рапсового масла в качестве топлива // Тракторы и сельхозмашины. 2013. № 6. С. 5-7.
6. Awogbemi O., Ojo A.A., Adeleye S.A. Advancements in the application of metal oxide nanocatalysts for sustainable biodiesel production. Discov Appl Sci. 2024. №6. p. 250.
7. Костенко А. В. Развитие рынка биотоплива в России и внедрение экологических требований к производству биотоплива // Инновации и технологии в лесном хозяйстве: Материалы II Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 06–07 февраля 2012 года. Том Часть 2. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого". 2012. С. 128-139.
8. Замотаев В. Д., Новопашин Л.А., Садов А.А. Биотопливо. Анализ технологий используемых в АПК // сборник статей Научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Екатеринбург, 20 октября 2022 года. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2022. – с. 42-45.
9. Chaudharya A., Rathourb R.K., Solankic P., Kakkard P.M., Pathaniae S., Waliaf A., Baadheg R.R., Bhatiaa R.K. Recent technological advancements in biomass conversion to biofuels and bioenergy for circular economy roadmap // Renewable energy sources. 2024. Volume 244. p.122714.

References

1. Anny`ev D.A., Ataeva M.A., My`radov D.K., Mammetnazarova N.Ch. Vozmozhnosti proizvodstva biotopliva iz mestnogo sy`r`ya // Sila znanij: ob`edinenie umov i resursov: Sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen`, 12 oktyabrya 2024 goda. – Ufa: ООО Omega sajns. 2024. S. 9-11.

2. Singh R., Gaur A., Soni P. Review of biofuels and bioenergy production as a sustainable alternative: opportunities, challenges and prospects for the future // J Environ Health Sci Engineer 2025. №23. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40201-025-00946-0>.
3. Mansi A.E., Daniel S., Fonzeu Mongen, K.K. and others. Catalytic production of aviation biofuels from biomass: an overview // Environ Chem Lett. 2025. № 23. с.419–461.
4. Batyrov V. I., Shekixacheva L. Z., Bolotkov A. L. Perspektivy ispol'zovaniya biotopliva na osnove rapsovogo masla v kachestve motornogo dlya dizelej // Chelovek i sovremennyj mir. 2019. № 1(26). S. 107-115.
5. Ryzhov Yu.N., Zhosan A. A., Golovin S. I., Kurochkin A.A. Podogrev kak sposob pov'sheniya e'ffektivnosti ispol'zovaniya rapsovogo masla v kachestve topliva // Traktory i sel'hoz mashiny. 2013. № 6. S. 5-7.
6. Awogbemi O., Ojo A.A., Adeleye S.A. Advancements in the application of metal oxide nanocatalysts for sustainable biodiesel production. Discov Appl Sci. 2024. №6. p. 250.
7. Kostenko A. V. Razvitie ry'nka biotopliva v Rossii i vnedrenie e'kologicheskix trebovanij k proizvodstvu biotopliva // Innovacii i tekhnologii v lesnom xozyajstve: Materialy II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Sankt-Peterburg, 06–07 fevralya 2012 goda. Tom Chast' 2. – Sankt-Peterburg: Federal'noe gosudarstvennoe avtonomnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vy'sshego obrazovaniya Sankt-Peterburgskij politexnicheskij universitet Petra Velikogo. 2012. S. 128-139.
8. Zamotaev V. D., Novopashin L.A., Sadov A.A. Biotoplivo. Analiz tekhnologij ispol'zuemyx v APK // sbornik statej Nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyx uchenykh, Ekaterinburg, 20 oktyabrya 2022 goda. – Ekaterinburg: Ural'skij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2022. – s. 42-45.
9. Chaudhary A., Rathourb R.K., Solanki P., Kakkard P.M., Pathania S., Waliaf A., Baadheg R.R., Bhatia R.K. Recent technological advancements in biomass conversion to biofuels and bioenergy for circular economy roadmap // Renewable energy sources. 2024. Volume 244. p.122714.