

Энергетическая безопасность Республики Беларусь.

Местные виды топлива.

Тематический аннотированный библиографический список литературы

Эффективное и рациональное использование топливно-энергетических ресурсов является одной из важнейших задач по повышению энергетической безопасности Республики Беларусь, стоящей перед всеми секторами национальной экономики. Рост цен на энергоносители, усиление конкуренции на мировых рынках промышленной продукции остро ставят вопросы энергосбережения. Основной объем экономии топливно-энергетических ресурсов получен за счет внедрения в производство современных энергоэффективных технологий, оборудования и материалов. Большое внимание уделяется мероприятиям по вовлечению в топливно-энергетический баланс страны таких возобновляемых источников энергии, как энергия воды, ветра, солнца, а также местным видам топлива и отходам собственного производства. Основными мерами по повышению энергоэффективности и энергетической самостоятельности страны является реализация комплекса мероприятий по энергосбережению, в том числе в рамках международных проектов, мероприятий по увеличению потребления электрической энергии во всех отраслях экономики, строительство энергоисточников на местных видах топлива. Приоритетным направлением повышения уровня энергобезопасности страны является увеличение масштабов использования таких местных энергоресурсов, как торф, древесное топливо и биогаз.

1. Бринь, А. Возобновляемые источники энергии в отечественном аграрном производстве / А. Бринь, А. Косько, А. Синенький // Наука и инновации. — 2019.— №2. — С. 33—36. В статье проанализированы климатические и технические условия строительства установок возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в Беларуси. Перечислены основные законодательные акты, регулирующие их использование на территории республики. Представлены сведения о системах, вырабатывающих энергию из разных источников (ветра, солнца, биогаза), действующих в сельскохозяйственной отрасли. Дается обоснование применения ВИЭ в стране на перспективу. Проблему финансирования предлагается решить за счет кредитных линий, открытых КНР для инвестиционных проектов.

2. Возобновляемая энергетика — эффективное направление повышения энергетической и экологической безопасности Республики Беларусь/ О. А. Белый и др.// Весці НАН Беларусі. Сер. фіз.- тэхн. навук.— 2014.— №4. —С. 65 —70. Рассмотрена структура мирового производства электроэнергии. Приведена оценка состояния использования наиболее перспективных для Беларуси возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Дана оценка воздействия различных источников энергии и видов топлива на окружающую среду, оценка экономической эффективности использования ВИЭ с учетом экологических факторов. Представлен анализ причин, сдерживающих развитие ВИЭ в Беларуси, и меры для их устранения.

3. Волюнец, Н. Топливо — преимущественно местное / Н. Волюнец// Промышленная безопасность. — 2017. — №1. — С. 15 —16. Совет Министров Беларуси утвердил концепцию создания мощностей по производству альтернативного топлива из твердых коммунальных отходов. Альтернативное топливо RDF (refuse derived fuel) или твердое вторичное топливо, получено из отходов. В состав RDF входят высококалорийные компоненты отходов: пластик, бумага, картон, текстиль, резина, кожа, дерево. RDF можно использовать в качестве основного или дополнительного топлива в печах цементных заводов, ТЭЦ, металлургических печах. Проведенные специалистами расчеты показали целесообразность замещения газа твердым вторичным топливом.

4. Падалко, Л. П. Энергетическая безопасность — важная предпосылка устойчивого функционирования и развития национальной экономики / Падалко Л. П. // Экономический бюллетень НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь. —2011 — № 4. — С. 20—25. Огромная роль энергетики в экономике страны определяется тем, что любой производственный процесс во всех отраслях национальной экономики, все виды обслуживания населения связаны с использованием энергии. Энергетический фактор играет важную роль в обеспечении экономической стабильности, национальной безопасности и жизнедеятельности страны. Необходимость учета его в международных отношениях привела к формированию внешней энергетической политики, призванной обеспечить энергетическую безопасность страны. В настоящей статье рассматриваются основные направления повышения энергобезопасности страны с оценкой их экономической эффективности и приоритетности реализации.

5. Перспективы и основные проблемы получения энергии и топлива из отходов в Беларуси/ Г.И. Журавский и др.// Энергоэффективность. —2020. — №7. — С. 28 —32. В статье обоснована возможность получения топлива и электрической энергии из широкого спектра отходов с использованием специальных топливно - энергетических комплексов, включающих оборудование парового термолиза, газогенераторное оборудование и дизельные электрические станции. Показано, что в результате парового термолиза отходов получают твердые продукты и горючий газ, из которого путем обработки выделяют жидкие топливные фракции и используют их для генерации электрической энергии. А из твердых продуктов получают генераторный газ и смешивают его с очищенным от жидких фракций газом термолиза, в результате чего повышается удельная теплота сгорания газовой смеси, которая может использоваться в качестве замены природного газа, например, в строительной отрасли для обжига керамики или цементных печах.

6. Шимова, О.С. Оценка эффекта декаплинга для мониторинга "Зеленая энергетика"/ О. С. Шимова//Белорусский экономический журнал. — 2013. — №2.— С. 71 —83. Проанализированы основные положения концепции "зеленой" экономики, предложены возможные подходы для мониторинга продвижения страны по пути экологизации развития на основе измерения эффекта декаплинга с помощью показателей природоёмкости экономики.

Биоэнергетика

7. Бакун, С.Н. Получение биогаза из отходов в перерабатывающей промышленности и направления его использования /С. Н. Бакун// Энергоэффективность. — 2010.— №12.— С.7—8. На основе отраслевой программы энергосбережения на БРУП «Гидролизный завод» осуществляет проект «Внедрение сооружений анаэробной предочистки концентрированных сточных вод с получением биогаза и последующим использованием его в качестве топлива для нужд предприятия». Перед заводом стояла задача найти применение меласной барде, являющейся отходом свекловичного производства при изготовлении технического спирта. Одним из способов решения этой проблемы является получения биогаза, путем анаэробного сбраживания в биореакторах концентрированных сточных вод.

8. Биогаз и биомасса: последние тренды в биоэнергетике ЕС// Энергоэффективность. —2019.— №6. — С. 4—7. Компания IEC Energy приняла участие в Европейском конгрессе по биомассе и биогазу, прошедшем в Лиссабоне в период 26–30 мая 2019 года. Настоящая статья посвящена статусу, основным вызовам, перспективам европейского рынка биогаза, а также анализу развития этой отрасли в Беларуси. Компания IEC GmbH реализует в Республике Беларусь инвестиционный проект по строительству биогазового комплекса посредством создания дочернего предприятия IEC Biogas Energy в Костюковичах Могилевской области.

9. Бокун, И.А. Проблемы использования растительной биомассы и органосодержащих отходов в энергетике / И. А. Бокун, П.А. Бушмович// Энергоэффективность.— 2013.— №7. — С. 26—29. В статье показана целесообразность использования растительной биомассы и органосодержащих отходов для производства тепловой и электрической энергии. Рассмотрены технологии сжигания и газификации растительных и органосодержащих отходов. Приведены технико-экономические показатели производства энергии из растительной биомассы.

10. Влияние ультразвуковой обработки осадков городских сточных вод на выход биогаза/ Т.В. Шкодов и др.// Материалы. Технологии. Инструменты. — 2012.— №3. — С. 83—89. Статья посвящена исследованию влияния ультразвуковой обработки осадков сточных вод на эффективность анаэробной трансформации органических веществ осадков. Осадки, образующиеся при очистке сточных вод на городских очистных сооружениях канализации, являются обременительным неутраченным отходом. На городских очистных станциях осадки подвергаются механическому обезвоживанию с последующим депонированием концентрата. На обезвоживание и обезвреживание осадков затрачивается большое количество энергии и реагентов. Наиболее перспективным методом переработки осадков является анаэробное сбраживание с получением источника энергии — биогаза.

11. Ельсуков, В. П. Белорусские болота как объект инвестирования в развитие "зеленой" энергетики / Ельсуков В. П. // Новая экономика. — 2016. — № 2. — С. 175—183. В статье рассматриваются экономические аспекты развития «зеленой» энергетики с использованием потенциала повторного заболачивания болот Беларуси. В республике с большой площадью болот получила широкое развитие торфяная промышленность. Продукция отрасли достаточно востребована как за рубежом, так и на внутреннем рынке. Оценивается эффективность организации производства биотоплива для производителей и потребителей. Анализируется эффективность создания пеллетного производства, исходным сырьем которого выступает болотный тростник, выращенный на повторно заболачиваемых участках выработанных торфяников.

12. Ельсуков, В. П. Биоэнергетика в Беларуси: потенциал и перспективы развития / В. Ельсуков, О. Шулейко // Наука и инновации. — 2019. — № 8. — С. 27—33. Исследуются рыночные условия, сырьевая база развития биоэнергетики в Республике Беларусь. На основе результатов реализации в стране пилотного проекта ЕС «Энергия болот» сделан вывод о коммерческих перспективах создания производства по выпуску биотоплива. Дана оценка эффективности его использования для национальной экономики, производителей, потребителей. Предлагается модель проектного финансирования объектов альтернативной энергетики.

13. Кундас, С.П. Оценка потенциала производства биогаза в Республике Беларусь/ В.А. Пашинский, А.А. Бутько // Энергоэффективность. — 2013. — №4. — С. 32—36. Рассмотрены возможности и перспективы использования биогазовых технологий в Республике Беларусь. Показано, что ввод в эксплуатацию биогазовых энергетических комплексов позволит сформировать более надежную систему энергоснабжения на основе распределенных локальных источников энергоснабжения, размещенных вблизи потребителей энергии. Такие источники повышают энергобезопасность благодаря решению трех задач: повышение коэффициента полезного действия с одновременным снижением расхода топлива на единицу вырабатываемой энергии; обеспечение резервирования в центральной системе энергоснабжения; снижение эмиссии парниковых газов.

14. Мозель, В.И. Биогазовый комплекс в СПК "Рассвет": германская сторона раскрывает секреты / В. И. Мозель // Энергоэффективность. — 2013.— №6. — С. 6—7. Строительство и запуск биогазовой установки в СПК «Рассвет» им. К.П. Орловского, одной из самых крупных в СНГ, явилось хорошей школой не только для работников хозяйства, но и для специалистов германской фирмы Landmaschinen und Transporttechnik Vertiebsgesellschaft mbH. Такое мнение высказал управляющий структуры LTVEnergo Эберхард Либш на инициированном компанией семинаре «Биогазовые установки – основа энергетической безопасности и защита окружающей среды». Семинар состоялся в СПК «Рассвет» им. К.П. Орловского Кировского района Могилевской области и позволил немецким экспертам поделиться с белорусскими специалистами нюансами технологии использования тепла, вырабатываемого когенерационными установками в межтопительный период. В ходе экскурсии по

действующему биогазовому комплексу уполномоченный представитель LTV Е.А. Сазонов познакомил участников семинара со всеми элементами технологической цепочки, начиная от заготовки сырья, его загрузки, до выработки биогаза, генерации энергоресурсов и получения биоудобрений.

15. Обработка элементов технологии газификации местных видов топлива / Соловьев В.Н. и др.// Вестник Белорусско-Российского университета. — 2010.— №1. — С. 156—166. Статья посвящена технологии газификации местных видов топлива на крупномасштабной газогенераторной установке. Изучены технологические параметры обращенного процесса газификации, характеристики топлива и подовой золы, химический состав газовой фазы; отработан безопасный режим работы; проведена многократная доработка конструкции с целью оптимизации процесса. Проведенный цикл исследований позволил создать опытные образцы газогенераторов типа ГДО мощностью 100 и 200 кВт, а также экспериментальный автономный энергоисточник в составе газогенераторной установки и мини-котельной.

16. Осташевская, Ю.В. Новый биогазовый комплекс на очистных сооружениях Слонима / Ю. В. Осташевская// Энергоэффективность.—2020. — №4. — С.9. На очистных сооружениях ОАО «Слонимский водоканал» завершено строительство биогазового комплекса в рамках инвестиционного проекта «Беларусь: экологический инфраструктурный проект – первый этап». Финансирование проекта осуществлялось за счет средств займа Европейского банка реконструкции и развития (ЕБРР) и гранта Шведского агентства по сотрудничеству в области международного развития (SIDA). Цель проекта – получение электрической и тепловой энергии из первичного осадка и избыточного активного ила, образующегося при очистке сточных вод городских очистных сооружений, а также привозного органического материала (отходы мясного производства). Ввод в действие биогазового комплекса приведет не только к уменьшению экологической нагрузки на окружающую среду, но и к сокращению количества закупаемой электрической энергии и тепловой энергии для нужд предприятия.

17. Павлов, В. Биогазовые комплексы: анализ и экономическая целесообразность использования в разных регионах и странах мира / К. В. Павлов// Бухгалтерский учет и анализ. —2015.— №11. —С. 26— 39.

В статье рассмотрены направления повышения экономической устойчивости на основе использования процесса выращивания биосырья для производства энергетических ресурсов. Производство газообразующего топлива позволит замещать ископаемые невозобновляемые энергетические ресурсы и уменьшить себестоимость продукции аграрных формирований. Биогаз используется для производства тепловой энергии, электрической энергии, а также как форма замещения природного газа и традиционных моторных топлив. Причем последнее направление в мире имеет тенденцию к увеличению. Производство и дальнейшее использование биогаза осуществляется в биогазовых комплексах. Эффективность использования энергетических ресурсов, в том числе биогаза, является ключевым направлением для устойчивого развития разных сфер производства во многих регионах.

18. Пехочак, Ф. Биогазовая станция: новые возможности в области энергетики для предприятий агропромышленного комплекса. — 2013. — №4. — С.30-31. В статье рассматривается комплексное решение проблем, связанных со строительством и эксплуатацией БГС, начиная от анализа, разработки проекта и до его реализации. Биогазовые станции станут в нашей стране в ближайшем будущем обычным технологическим оборудованием, внедряемым не только для получения собственной энергии, но и с целью защиты окружающей среды. Хотя биогаз еще не в состоянии вытеснить ископаемое топливо с доминантной позиции на энергетическом рынке, он является энергоносителем будущего и способен приносить прибыль сельскохозяйственному предприятию уже сейчас.

19. Станюта, Д. Биогазовые установки: инвестор ждет поддержки / Д. Станюта// Энергоэффективность. — 2015.— №7. —С.4. Круглый стол по вопросам развития сотрудничества между государственными органами, заинтересованными организациями и иностранными инвесторами при реализации в Беларуси совместных проектов в сфере биогазовой энергетики состоялся в Департаменте по энергоэффективности. Участники круглого стола отметили, что интерес национальных и иностранных инвесторов к проектам возобновляемой энергетики растет, выделили множество особенностей инвестирования в биогазовую энергетику.

20. Чернышев, А.В. Итоги изучения международной финансовой корпорацией биогазового потенциала в Республике Беларусь / А. В. Чернышев// Энергоэффективность. — 2019.— №6. — С. 18—21. Биогазовая энергетика является одним из наиболее перспективных сегментов возобновляемой энергетики в Республике Беларусь в силу наличия развитой сельскохозяйственной отрасли и потребности в эффективной утилизации образующихся отходов. В 2017 году Международная финансовая корпорация в рамках протокола о намерениях, подписанного с Министерством энергетики Республики Беларусь, приступила к реализации исследования потенциала биогаза в Беларуси. Данное исследование должно дать ответы на вопросы о техническом, экономическом потенциале биогазовой энергетики в Республике Беларусь, а также помогает Минэнерго сформировать подходы и решения в области нормативно-правового регулирования отрасли.

21. Экологическая и экономическая оценка использования мини - ТЭЦ, работающих на природном газе и биогазе / Е. Н. Соснина и др. // Экология и промышленность России. — 2014.—№7. — С. 44—47. Решение проблем энергосбережения и снижения загрязнения окружающей среды предполагает внедрение мини-ТЭЦ с использованием традиционного энергоресурса (природного газа), а также возобновляемых источников энергии (биотоплива). В работе проведен экономический и экологический анализ использования мини-ТЭЦ с газопоршневыми двигателями мощностью 100 кВт, работающими на биогазе и природном газе, с учетом загрязнения атмосферного воздуха продуктами сгорания топлива и почвы органическими отходами на животноводческом комплексе. Установлено, что мини-ТЭЦ на биогазовых установках более дорогостоящие, чем на природном газе. Эффективность капитальных вложений при использовании мини-ТЭЦ на биогазовых установках почти вдвое выше, чем на природном газе.

ТОРФ

22. Богданович, М.Л. Перспективы развития теплофикационных источников, использующих торф, в составе ГПО "Белэнерго" / М. Л. Богданович // Энергоэффективность. — 2011.—№9. — С. 14— 17.

Современная энергетическая система Республики Беларусь получила значительный импульс для дальнейшего динамического развития благодаря принятию ряда нормативных правовых актов, одним из которых является Государственная программа «Торф» на 2008- 2010 и на период до 2020 года. В соответствии с Программой основной задачей торфяной промышленности является обеспечение потребностей населения, коммунально-бытовых потребителей, топливно-энергетического комплекса республики в торфяном топливе и продукции на его основе —топливных брикетах, кусковом торфе, торфе топливном, питательных грунтах и т.п. Вовлечение торфа в национальный топливно-энергетический баланс обусловлено стремлением снизить долю поставляемого из России природного газа для обеспечения энергетической безопасности и экономической заинтересованности в использовании более дешевого топлива.

23. Ковалев, В. Торф: радикальная переориентация / В. Ковалёв // Таможенный вестник. —2018. — № 11. — С. 44—46.

Направление по топливозамещению с применением топлива из отечественного торфа в промышленности строительных материалов может получить устойчивое долгосрочное развитие при сохранении конкурентно низких цен на реализуемый торфобрикет. В условиях перехода на местные виды топлива и топливные отходы создастся равноправная конкуренция белорусских предприятий на мировых рынках. Беларусь – мировой лидер по производству топливных брикетов (по объему уступает лишь Финляндии и Ирландии).

24. Михалевич, А.И. Торф: из болота к инновациям / И. Михалевич// Энергоэффективность.—2016.— №3. — С. 30—31.

В Республике Беларусь правительственным постановлением утверждена стратегия по сохранению и рациональному использованию торфяников. Торфяная отрасль работает по трем основным направлениям производства: торф в качестве топлива; торф для сельского хозяйства; продукты углубленной переработки торфа. Для многих малых населенных пунктов до настоящего времени торф остается основной составляющей регионального топливно-энергетического баланса. Крупными потребителями торфа в Беларуси являются, например, Жодинская ТЭЦ, Бобруйская ТЭЦ-1, Речицкая ТЭЦ, Осиповичская мини-ТЭЦ. В НАН Беларуси уже разработан проект завода по глубокой переработке торфа с размещением в Минской области. На предприятии смогут производить с применением современных технологий новые виды продукции из торфа: активированный уголь, гранулированные органико-минеральные удобрения, средства защиты растений, биологически активные вещества, кормовые добавки для животноводства, медицинские препараты.

25. Молохвей, С. Оценка возможности использования энергии торфяной золы / С. Молохвей, Е. Радоман // Энергоэффективность. —2019. — № 5. — С. 28—32.

Разработка новых инновационных технологических приемов использования отходов промышленной деятельности является ключевым фактором эффективного управления природопользованием. Вопросы рационального использования золы, образующейся после сжигания торфа, являются актуальными для страны. Авторами проекта предложено оригинальное решение для использования торфяной золы — применение ее раствора в качестве электролита для аккумуляторов.

Исследовательская работа выполнялась на базе ГУО «Грицкевичский учебно-педагогический комплекс детский сад – средняя школа» в координации со специалистами хозяйства. Проведена основательная подготовительная работа. Авторами изучена литература по состоянию торфяной промышленности в Республике Беларусь по направлениям использования золы, образующейся при сжигании торфа. Для исследования использовалась зола, непосредственно образующаяся на котельной установке хозяйства. В лабораторных условиях авторами были изучены электролитические свойства растворов золы, изготовлен рабочий образец аккумулятора и проведены его испытания. Кроме того, выполнен экономический анализ использования такой установки, который конечно нуждается в дополнительной проработке.

26. Никитин, С. А. Расширение использования топлива из торфа при обжиге цементного клинкера как мера по повышению энергонезависимости и рыночной устойчивости отечественных цементных заводов / Сергей Никитин // Архитектура и строительство. — 2015. — № 3. — С. 40—42.

Основными технологическими видами топлива, используемыми при производстве цемента и извести на предприятиях Минстройархитектуры, являются каменные угли и природный газ, импортируемый в Республику Беларусь. Между тем в стране в достаточных объемах имеются собственные менее калорийные, но местные виды топлива: торф, бурые угли. Реализация Государственной программы «Торф» позволила увеличить производственные мощности торфобрикетных заводов. Кроме того, значительный энергетический потенциал может быть реализован за счет использования горючих вторичных энергоресурсов: отработанных автомобильных покрышек, топлива из твердых коммунальных отходов, сухих осадков сточных вод. В Беларуси разработан новый собственный вид твердого топлива — нефтекокк.

27. Станюта, Д. Замещение природного газа древесной биомассой и торфом: опыт Минской области // Энергоэффективность. —2018. — № 5. — С. 5.

В наше время очень актуальным является внедрение инновационных проектов, направленных на использование новых источников энергии и ресурсов углеводородного сырья, а также замещение импортируемых энергоносителей местными видами топлива. Минское областное управление по надзору за рациональным использованием ТЭР под руководством Департамента по энергоэффективности совместно с Минским областным исполнительным комитетом проводит единую государственную политику повышения эффективности использования ТЭР в целях снижения энергоемкости валового внутреннего продукта,

замещения импортируемых ТЭР местными видами топлива и увеличения использования вторичных энергоресурсов и возобновляемых источников энергии.

28. Станюта, Д. Топливное направление использования торфа по-прежнему актуально / Д. Станюта // Энергоэффективность. —2020. — № 9. — С. 13—15.

Торфяная промышленности обеспечивает коммунально-бытовое хозяйство и население твердыми видами топлива: торфяными брикетами, кусковым торфом. Повышение эффективности использования торфа достигается посредством применения новых технологий с улучшенными экологическими характеристиками. На торфопредприятиях осуществляется производство торфолигнинных брикетов за счет полной утилизации лигнина — отхода производства гидролизных заводов.

29. Стратегический ресурс: торф всегда играл заметную роль в энергетике и экономике Беларуси // Экономика Беларуси. —2014. — № 1. — С. 88—90

Торф всегда играл заметную роль в энергетике и экономике Беларуси. Перспектива более широкого использования торфа определена документами государственного значения: Концепцией энергетической безопасности Республики Беларусь и Государственной программой «Торф». Использование торфа в энергетике и коммунальном секторе наряду с другими местными видами топлива является одним из факторов обеспечения надежности и эффективности функционирования энергосистемы страны. Замена природного газа на цементных заводах торфобрикетами позволит экономить много ресурсов. Получаемая при сжигании зола может быть использована в качестве добавки к цементу. Как отмечают в «Белтопгазе», торф вместо газа целесообразно использовать и на белорусских стеклозаводах.

30. Шаблинская, С. Торфяная промышленность: вчера и сегодня / С. Шаблинская// Энергетика и ТЭК.— 2014.—№3.—С. 20—21.

В статье анализируется состояние дел в торфяной промышленности Беларуси. Министерство энергетики утвердило ряд программ по развитию по ее развитию. Успешно осуществляется государственную программу «Торф», модернизируются торфопредприятия, значительно возросли объемы добычи торфа и производства топливных брикетов.

Древесное топливо

31. Вавилов, А.В. Брикетты из возобновляемых биоэнергосточников: монография / А. В. Вавилов. - Минск: Стринко, 2013. - 70,[1] с.

В монографии рассматриваются вопросы производства топливных брикетов из различных видов возобновляемых биоэнергосточников. Особое внимание обращено на производство брикетов из практически не вовлеченных в энергетическую лесосечных отходов и низкокачественной древесины, ежегодно образуемые объемы которых в Беларуси достигают 10 млн. м³. Предложены технологические схемы, оборудование и технологические линии для производства топливных брикетов в зависимости от видов возобновляемых биоэнергосточников, их влажности и исходного фракционного состава. Монография предназначена руководителям топливообеспечивающих

предприятий, инженерно-техническим работникам, бизнесменам, студентам, изучающим энерго-, ресурсосберегающие дисциплины.

32. Вавилов, А.В. Пеллеты в Беларуси: производство и получение энергии: монография / А. В. Вавилов. — Минск: Стринко, 2012. —147 с.

В монографии рассматриваются вопросы увеличения объемов производства пеллет из щепы, заготавливаемой из лесосечных отходов и древесной растительности, удаляемой как нежелательной в процессе хозяйственной деятельности. Предложены эффективные технические средства для производства пеллет по всей технологии от заготовки щепы до доставки пеллет потребителю, с учетом рассредоточенности объектов топливного сырья, а также методика выбора эффективных машин в зависимости от конкретных условий работы. Приведены энергетические установки для получения энергии из пеллет и даны предложения по развитию инфраструктуры, необходимой для производства пеллет и их использования. Монография предназначена инженерно-техническим работникам, служащим госучреждений, бизнесменам, занимающимся проблемами производства пеллет, их реализации, созданием инфраструктуры для обеспечения потребителей таким топливом и его эффективным использованием.

33. Багинский, В. Ф. Ресурсы древесных отходов и их экономическая оценка при использовании в качестве топлива для нужд энергетики / В. Ф. Багинский, О. В. Лапицкая// 621.311 Э653 Энерго- и материалосберегающие экологически чистые технологии: мат. Межд. науч.-техн. конф. — Гродно, 2006. — С. 56—60.

В наше время очень актуальным является внедрение инновационных проектов, направленных на использование новых источников энергии и ресурсов углеводородного сырья, а также замещение импортируемых энергоносителей местными видами топлива. Экономике нужна недорогостоящая и чистая энергия. Для решения этих проблем необходимо вторично использовать отходы производства.

34. Вавилов, А.В. Биоэнергетическое сырье: задействовать резервы /А. В. Вавилов// Энергоэффективность. — 2013.— №10. — С.38.

Запасы невостробованной биомассы исчисляются миллионами кубометров. Использовать такую биомассу как энергетическое сырье возможно только превратив его в облагороженное топливо, например, пеллеты или брикеты. Невостребованность таких ресурсов объясняется необходимостью создания технологии и типоразмерного ряда отечественных универсальных мобильно-стационарных линий для производства брикетов и пеллет. Причем самый малый типоразмер такой линии, а проще говоря, станок позволит на каждом подворье или усадьбе круглый год заготавливать брикеты для собственных нужд из скашиваемой травы, обрезанных в саду веток и другой органики, прекратив сжигать ее в кострах.

35. Вавилов, А.В. Невостребованные энергоресурсы — в дело: (Топливная щепка. Пеллеты) / А. В. Вавилов // Энергоэффективность. — 2014.— №12. — С.12—13. В Беларуси с каждым годом становится все больше котельных, работающих на местных видах топлива, преимущественно на топливной щепе и торфе. Топливная щепка производится из дров, а это технологическая щепка, которая идет на экспорт и

востребована на внутреннем рынке с целью более глубокой переработки. Пеллеты, производимые из дровяного топлива, являются высококалорийным, экологически чистым, транспортабельным топливом, позволяющим автоматизировать процессы получения энергии.

36. Вавилов, А. В. Новым энергоустановкам — пеллеты из зеленой щепы / А. В. Вавилов // Энергоэффективность. — 2012. — № 6. — С. 24—26.

В республике создаются новые энергетические установки для получения энергии из пеллет, произведенных из зеленой щепы. Пеллеты из зеленой щепы можно производить круглый год, поэтому это достаточно прибыльное дело. Использование пеллет в качестве топлива позволит сделать энергетические комплексы более компактными, экологически чистыми, упростят линии подачи топлива.

37. Вавилов, А.В. Крупнейшая энергоустановка на отходах деревообработки / А. В. Вавилов// Энергоэффективность. — 2015. — №9. — С.13.

В ОАО « Мостодрев» завершена реализация инвестиционного проекта «Организация производства древесно- волокнистых плит МДФ/ХДФ». В рамках проекта построен новый цех по производству МДФ, закуплено и установлено основное технологическое оборудование: рафинер, сушилка, сепаратор, охладительная установка. Для обеспечения цеха МДФ тепловой энергией смонтирована самая крупная в Беларуси энергетическая установка на коро-древесных отходах. Она потребляет все виды отходов производства: древесную пыль, кору, щепу, кусковые отходы.

38. Вавилов, А.В. О повышении эффективности работы мини- ТЭЦ на биомассе/А.В. Вавилов, В.Н. Нагорнов, М.Н. Пашковский// Энергоэффективность. — 2011. — №2. — С. 12—13.

В Беларуси функционирует ряд мини - ТЭЦ (Осиповичская, Вилейская и др.), работающих на топливной щепе. Однако их эффективность снижается за счет больших затрат на топливообеспечение, то есть на заготовку щепы. В статье приведен экономический расчет по переработке дров на щепу по существующему варианту с применением мобильной рубильной машины и по предлагаемому варианту с применением стационарной рубильной машины, размещенной у мини- ТЭЦ.

39. Вавилов, А.В. Топливные брикеты / А. В. Вавилов// Энергоэффективность. — 2013. — №3. — С. 32—33.

Топливные древесные брикеты являются высококалорийным облагороженным топливом. Они имеют широкое применение и могут использоваться для всех видов топок, котлов центрального отопления, отлично горят в каминах и печках. Достоинством брикетов является постоянство температуры в период горения. Срок хранения топливных брикетов практически не ограничен, они не подвержены действию грибков при условии соблюдения требований к хранению. Хранение топливных брикетов требует меньше места, безопасно из-за отсутствия возможности воспламенения при повышении температуры. Из-за высокой плотности укладки транспортировка брикетов на большие расстояния не столь затратна, как перевозка щепы. В Беларуси стали производить топливные брикеты из соломы, отходов

льнопроизводства и т.д. С каждым годом использование топливных брикетов из возобновляемых энергоисточников будет расти.

40. Вавилов, А.В. Эффективное сжигание древесного сырья естественной влажности / А. В. Вавилов// Энергоэффективность. — 2015.— №6. —С. 18 —19.

Статья посвящена эффективному использованию щепы из неликвидного древесного сырья естественной влажности. В ряде стран, уже давно используя щепу как топливо, не доводят ее до влажности 40% вне энергоустановок, а достигают требуемой влажности внутри. Интересен опыт прибалтийских стран по этому вопросу.

41. Возможности применения в Республике Беларусь опыта Литвы по повышению эффективности использования древесного топлива// Энергоэффективность. — 2019. —№11. — С. 18 —21.

За последние годы в стране немало сделано для перевода централизованного теплоснабжения с ископаемых ресурсов (уголь, нефть, природный газ) на биомассу, прежде всего, для снижения зависимости энергетического сектора от привозного сырья. Работающие в биотопливном секторе предприятия уже свыше 10 лет успешно экспортируют свою продукцию на рынки 30 стран мира. На сегодняшний день промышленностью энергетики биомассы производится продукция нескольких видов: древесные стружки, древесные гранулы, агрогранулы. Древесные гранулы, например, экспортируются в государства Западной Европы (Италию, Францию, Германию, Австрию). Значительную часть сектора занимает выпуск технологического оборудования, за счет которого полностью удовлетворяется спрос на внутреннем рынке.

42. Зеленая" энергия для собственных нужд предприятия. Снижение затрат предприятий на цели энергоснабжения за счет когенерационных газификационных установок малой мощности на местных видах топлива [древесная биомасса]// Энергоэффективность. —2019.— №3. — С. 10 —11.

С учетом новых тенденций возобновляемой энергетике, Министерство энергетики Республики Беларусь подготовило проекты Указа главы государства и постановления правительства, которыми предусмотрены новые подходы к развитию возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в Республике Беларусь. Уже несколько лет в Беларуси реализуется масштабная программа по строительству и модернизации котельных на биомассе (как одном из местных видов топлива) на базе котельных системы ЖКХ, в том числе за счет инструментов долгосрочного кредитного финансирования по линии Всемирного банка. Предлагаемые газификационные когенерационные установки позволяют получать дешевую электрическую и тепловую энергию из отходов деревообработки, древесной щепы, дров, опилок, придорожной растительности, фруктовых ящиков и другой тары.

43. Ледницкий, А.В. Анализ использования древесного топлива в Республике Беларусь / А. В. Ледницкий// Энергоэффективность. — 2011.— №8. — С. 6—11. Тема исследования возобновляемых источников сырья и биологического топлива находится среди приоритетов устойчивого развития и поддерживается правительствами многих развитых стран Европы, включая Республику Беларусь. Результаты этих исследований, обобщенный мировой и отечественный опыт по

созданию машин и технологий для производства топливной щепы будут стимулировать поиск новых решений в области повышения энергоэффективности и использования древесной биомассы.

44. Малашенко, М.П. Активнее реализовывать многомиллионный потенциал использования древесного топлива / М. П. Малашенко// Энергоэффективность. — 2019. — №12. — С. 8—9.

Главным инструментом проведения энергосберегающей политики, является реализация Государственной программы «Энергосбережение» на 2016–2020 годы, стратегические цели которой – сдерживание роста валового потребления топливно-энергетических ресурсов при экономическом развитии страны и дальнейшее увеличение использования местных видов топлива. Для Республики Беларусь под местными видами топлива подразумевается в первую очередь древесное и торфяное топливо. Использование местных видов топлива способствует и динамичному развитию промышленности, занимающейся выпуском технологического оборудования (котлы, лесная и деревообрабатывающая техника), что с учетом компактного местного рынка позволяет также активно наращивать экспортный потенциал. В соответствии с Госпрограммой работа по строительству энергоисточников на местных топливно-энергетических ресурсах продолжается.

45. Оводок, А.Е. Пеллетный завод в Слободке выпустил первую продукцию / А. Е. Оводок// Энергоэффективность. — 2020. — №6. — С. 21 .

В деревне Слободка Пружанского района начал работу завод по выпуску пеллет — переработанных древесных отходов в виде гранул. Это первое крупное производство такого уровня на Брестчине. Ожидается, что его продукция будет востребована не только в Беларуси, но и за рубежом. Экологически чистое топливо пользуется все большим спросом во всем мире.

46. Писецкая, Е.Н. Использование древесных отходов / Е. Н. Писецкая // Экология на предприятии. — 2014 — №12. — С. 29 —42.

Древесина относится к местным видам топлива. В мировой практике созданы принципиально новые виды топлив, при использовании в качестве сырья отходов древесины, сельскохозяйственных производств. Экологические факторы существенно повышают конкурентоспособность дров. Согласно Киотскому протоколу, в части парникового эффекта древесные отходы следует считать экологически чистым топливом. Зола, получаемая при сгорании дров, по своему составу и свойствам может использоваться как удобрение, улучшающее не только состав, но и структуру почв.

47. Соловьев, А.И. Пеллеты в мировой энергетике / А. И. Соловьев// Энергосбережение и водоподготовка. —2010.—№6. — С. 68— 70.

В статье рассматривается опыт внедрения альтернативных источников энергии в топливно-энергетический комплекс страны. Он необходим для ухода от нефтяной и газовой зависимости и перехода к чистой энергии. Из всех источников возобновляемой энергии пеллеты считаются самыми удобными в связи с их доступностью, транспортабельностью и высокой теплотой сгорания. В статье представлены статистические данные, которые позволяют подробно оценить масштаб поставленной задачи.

48. Федоренчик, А.С. Состояние и анализ обеспечения древесным топливом энергетических объектов в Республике Беларусь / А. С. Федоренчик, А.В.Ледницкий// Энергоэффективность. — 2008.—№3. — С. 13—16.

В республике накоплен опыт комплексной заготовки древесного сырья и производства топливной щепы. Получены положительные результаты, подтверждающие целесообразность вовлечение в энергетическое использование возобновляемых древесных ресурсов. В перспективе затраты на заготовку древесного топлива могут быть снижены по мере внедрения международного опыта, повышения надежности системы лесозаготовительных машин и внедрения передовых европейских технологий, соответствующих природно- производственным и социально-экономическим условиям Беларуси.

49. Черногалов,Ю. Местные виды топлива для котельных установок: дрова и торф / Ю. Черногалов// Промышленная безопасность. —2013.— №6. — С. 32.

Разумное расширение использования местных видов топлива, сокращение потребления природного газа – часть государственной политики по укреплению энергетической безопасности страны. В перспективе количество энергоисточников на местных видах топлива в Беларуси будет увеличиваться. Несомненно, они будут обеспечивать значительное повышение энергетической безопасности регионов, в каждом из которых современные котельные и мини-ТЭЦ придадут значительный импульс дальнейшему развитию местной экономики, лесопереработки и лесопользования. Практический результат реализации проектов по увеличению использованию собственных энергоресурсов – создание новых современных рабочих мест, снижение себестоимости тепловой энергии для домохозяйств при централизованном отоплении, повышение качества жизни населения и сохранение окружающей среды.

50. Щелоков, Я.М. Немного слов в защиту дров: (Пеллеты) / Я. М. Щелоков// Энергосбережение и водоподготовка. — 2011.—№4. —С. 15—17.

Статья рассматривает проблему развития производства современных видов топлива из древесных отходов. В странах с достаточным количеством лесов и хорошо развитым сельским хозяйством активно внедряются технологии сжигания биомассы, как в виде сырья, так и в виде облагороженного биотоплива, которое выпускается в трех основных формах: брикеты (спрессованные изделия различной формы), древесный порошок и пеллеты. Развитие рынка пеллет является своеобразным индикатором развития всей отрасли альтернативной энергетики в целом. Сегодня пеллеты становятся главным источником выработки тепла в структуре возобновляемых источников энергии во многих развитых странах, что говорит о перспективности данного направления.

Составила: библиотекарь 1 категории Солодкова Т.Н.