

УДК 621.311

**ГИДРОЭНЕРГЕТИКА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ
HYDROPOWER IN THE REPUBLIC OF BELARUS**

А.Д. Новик, Д.В. Мельник, П.В. Калюх

Научный руководитель – Т.А. Петровская, старший преподаватель
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
petrovskaya@bntu.by

A. Novik, D. Melnik, P. Kalyukh

Supervisor – T. Petrovskaya, Senior Lecturer
Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

Аннотация: гидроэнергетика занимает важную позицию в устойчивом развитии энергетической системы Республики Беларусь. Поскольку традиционные ресурсы топлива ограничены, а соблюдение экологических норм становится всё более актуальным, использование водных ресурсов представляет собой перспективное направление. В данном исследовании обсуждаются актуальные успехи в области гидроэнергетики, а также исследуются многие ключевые проблемы, включая ограниченные возможности рек и необходимость обновления существующей инфраструктуры. Предлагаются оптимальные решения для повышения эффективности гидроэнергетических мощностей и их интеграции в общую энергетическую систему. Также акцентируется особое внимание на экологических аспектах и значении гидроэнергетики для обеспечения энергетической безопасности страны.

Abstract: hydropower occupies an important position in the sustainable development of the energy system of the Republic of Belarus. Since traditional fuel resources are limited, and compliance with environmental regulations is becoming increasingly relevant, the use of water resources is a promising area. This study discusses current advances in the field of hydropower, as well as explores many key issues, including limited river capacity and the need to upgrade existing infrastructure. Optimal solutions are proposed to increase the efficiency of hydropower facilities and integrate them into the overall energy system. Special attention is also paid to environmental aspects and the importance of hydropower for ensuring the country's energy security.

Ключевые слова: гидроэнергетика, энергобезопасность, экологическая устойчивость, ресурсы рек, модернизация инфраструктуры, альтернативные источники энергии.

Keywords: hydropower, energy security, environmental sustainability, river resources, infrastructure modernization, alternative energy sources.

Введение

Гидроэнергетика занимает важное место в структуре современной энергетической системы Республики Беларусь. В условиях ограниченных запасов традиционных видов топлива и возрастающих требований к

экологической безопасности, развитие гидроэнергетики становится одним из ключевых направлений политики устойчивого развития страны. Использование водных ресурсов для производства электроэнергии позволяет сократить выбросы парниковых газов, снизить зависимость от импорта энергоресурсов и стимулировать инновационное развитие в сфере энергетики. Цель данной работы – проанализировать текущее состояние гидроэнергетики в Беларуси, рассмотреть достижения и проблемы, а также обозначить перспективные пути развития этого сектора.

Основная часть

На сегодняшний день доля гидроэнергетики в общем энергобалансе Республики Беларусь остаётся сравнительно небольшой. Так в настоящее время в стране эксплуатируется более 40 ГЭС. По данным Министерства энергетики, суммарная установленная мощность всех гидроэлектростанций (ГЭС) страны составляет около 120 МВт, это приблизительно 5% от технически доступного потенциала. Основными причинами такого положения являются ограниченный гидрологический потенциал белорусских рек, отсутствие крупных горных массивов, пропуск паводков, а также относительно равнинный рельеф, который ограничивает возможности строительства крупных гидроэнергетических объектов. Ключевой проблемой также считается то, что в Республике Беларусь недостаточно разработана нормативная база технических правовых актов в данной области.

Тем не менее, развитие гидроэнергетики в Беларуси продолжается. Наиболее значимыми объектами являются Витебская ГЭС (40 МВт), Полоцкая ГЭС (21,7 МВт), а также ряд малых и мини-гидроэлектростанций, расположенных на реках Неман, Западная Двина, Сож и других. В последние годы наблюдается тенденция к развитию малой гидроэнергетики: строятся и модернизируются мини-ГЭС мощностью до 1 МВт, что позволяет использовать гидроресурсы даже на малых реках.

Среди успешных примеров реализации гидроэнергетических проектов в Беларуси можно выделить строительство Витебской и Полоцкой ГЭС. Эти объекты были введены в эксплуатацию в 2017–2019 годах и стали крупнейшими гидроэлектростанциями в стране. Рост стоимости ископаемого топлива, выбросы газов в атмосферу и множество других факторов, которые в последующем привели к пересмотру места положения гидроэнергетики в стране. Регулируются законы в области охраны окружающей среды и законами, регламентирующие функционирование энергетики страны для поддержания стабильности гидроэнергетики.

Кроме того, в рамках государственной программы по развитию возобновляемых источников энергии, ежегодно вводятся в строй новые мини-ГЭС, что способствует децентрализации энергоснабжения и повышению энергетической безопасности регионов. В строительстве мини-ГЭС снижаются риски на нарушение природного ландшафта, качество воды и это способствует потреблению энергии круглый год без перебоев. Белорусские инженеры и учёные активно участвуют в международных проектах, внедряя современные технологии в области гидроэнергетики.

Несмотря на имеющиеся успехи, развитие гидроэнергетики в Беларуси сталкивается с рядом объективных и субъективных трудностей:

Развитие гидроэнергетики в Беларуси сталкивается с рядом серьёзных проблем. Прежде всего, страна обладает ограниченным гидрологическим потенциалом: отсутствуют крупные реки и водохранилища, что не позволяет строить мощные гидроэлектростанции, а большинство рек подвержены сезонным колебаниям стока, осложняющим стабильную работу ГЭС. Инфраструктура во многих случаях устарела, поскольку большинство объектов было построено ещё в советское время и требует срочной модернизации; изношенность оборудования приводит к частым сбоям и снижает эффективность станций. Существенным препятствием становятся и высокие капитальные затраты, необходимые для строительства и реконструкции ГЭС, что сложно реализовать в условиях ограниченного бюджета. Дополнительные трудности создают экологические ограничения: гидроэнергетика может оказывать негативное влияние на экосистемы, изменять водный режим рек и мешать миграции рыб, что особенно важно для страны с большим числом болот и озёр. Кроме того, развитие гидроэнергетики сдерживается недостаточно эффективной нормативно-правовой базой, которая не всегда способствует внедрению инноваций и привлечению инвестиций, особенно в сектор малой гидроэнергетики. Всё это требует комплексного и взвешенного подхода к решению существующих проблем.

Для процветания белорусской гидроэнергетики и обеспечения её долгосрочной эффективности требуется комплексный подход, направленный на решение текущих проблем и создание благоприятных перспектив. Ключевым элементом является модернизация отрасли за счет внедрения передовых технологий на всех этапах: от проектирования до эксплуатации гидроэлектростанций. Использование инновационного оборудования и автоматизированных систем управления позволит значительно повысить производительность существующих ГЭС, сократить затраты на обслуживание и ремонт, а также увеличить срок службы оборудования. Автоматизация обеспечит оперативное реагирование на любые отклонения в работе, что снизит риск аварий и увеличит объемы производимой электроэнергии.

Привлечение инвестиций в отрасль гидроэнергетики является одним из наиболее значимых факторов развития. Для стимулирования интереса со стороны частных и зарубежных инвесторов государство должно создавать благоприятные условия: предусматривать налоговые льготы, предоставлять субсидии и разрабатывать эффективные механизмы государственно-частного партнёрства. Благодаря подобным мерам можно ускорить модернизацию старых объектов и строительство новых ГЭС, а также внедрять передовые инженерные решения, что в итоге способствует укреплению энергетического потенциала страны.

Особое внимание следует уделять экологической ответственности при реализации любых гидроэнергетических проектов. Необходима обязательная экологическая экспертиза на всех этапах создания и эксплуатации объектов, а также внедрение таких технологий, которые будут минимизировать негативное воздействие на водные экосистемы. К таким технологиям относятся

рыбопропускные сооружения, позволяющие сохранять миграционные пути гидробионтов, а также современные системы мониторинга качества воды, которые обеспечивают постоянный контроль за состоянием окружающей среды. Комплексный экологический подход позволяет не только сохранять биологическое разнообразие, но и поддерживать высокое качество жизни населения прилегающих территорий.

Важным направлением является и повышение квалификации кадров для гидроэнергетической отрасли. Разработка и реализация образовательных программ, а также поддержка научных исследований в данной сфере способствуют формированию высококвалифицированных специалистов. Такие специалисты способны внедрять новейшие технические решения, оптимизировать процессы эксплуатации и обслуживания оборудования, а также обеспечивать эффективное управление гидроэнергетическими объектами. Кроме того, формирование профессиональных команд способствует развитию инноваций и обмену опытом с зарубежными коллегами.

Наконец, интеграция гидроэнергетики с другими возобновляемыми источниками энергии в свою очередь открывает дополнительные возможности для формирования устойчивого и сбалансированного энергобаланса страны. Совмещение работы гидроэлектростанций с солнечными и ветровыми электростанциями позволяет более гибко реагировать на сезонные и погодные колебания производства электроэнергии, что не мало важно сказывается на общей энергетической системе. Такой подход способствует снижению зависимости от невозобновляемых энергетических ресурсов и формированию экологически чистой энергетики, что особенно важно для устойчивого развития Беларуси в долгосрочной перспективе.

Комплексное и системное применение всех перечисленных мер позволит Беларуси эффективно использовать имеющийся гидроэнергетический потенциал, улучшить качество жизни населения, обеспечить безопасность энергоснабжения и внести значительный вклад в достижение национальных и глобальных целей устойчивого развития.

Заключение

Несмотря на объективные ограничения, обусловленные природно-географическими особенностями Беларуси, гидроэнергетика обладает значительным потенциалом для повышения энергетической безопасности страны и снижения зависимости от импортируемых энергоресурсов. Модернизация существующих объектов, развитие малых ГЭС, внедрение современных технологий и учёт экологических аспектов – всё это позволит эффективно использовать гидроресурсы в интересах устойчивого развития.

Развитие гидроэнергетики в Беларуси – это не просто создание рабочих мест и улучшение инфраструктуры регионов. Это стратегическое вложение в будущее, которое позволит стране построить более экологичную и экономичную энергетическую систему. Используя свои водные ресурсы, Беларусь может стать важным игроком на мировом энергетическом рынке и это позволит стране занять более весомое место на энергетической карте мира, активно участвуя в достижении глобальных целей устойчивого развития.

Литература

1. Возможности развития гидроэнергетики в Республике Беларусь: [сайт]. – URL:http://edoc.bseu.by:8080/bitstream/edoc/70109/1/Zorina._T._G._s._176_179.pdf (дата обращения: 17.04.2025).
2. Гидроэнергетика – национальный ресурс Беларуси: [сайт]. – URL: <https://energy.bntu.by/jour/article/download/1160/1127> (дата обращения: 17.04.2025).