

3. Леви, И. И. Моделирование гидравлических явлений / И. И. Леви. – Л.: Энергия, 1967. – 254 с.

4. Овчаренко, И. Х. Моделирование гидравлических явлений на гидротехнических сооружениях: учеб. пособие / И. Х. Овчаренко, А. И. Тищенко. – Новочеркасск, 1982. – 110 с.

УДК 620.92

Ходас Н.А.

Научный руководитель – Казьмирук И.Ч., канд. техн. наук, доцент
Белорусский национальный технический университет

ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Мировое потребление топливно-энергетических ресурсов имеет тенденцию роста, при этом основными видами топлива остаются нефть, уголь и газ, их доли в общей структуре энергопотребления в мире составляют 32%, 27% и 22% соответственно. Республика Беларусь не имеет достаточного количества месторождений энергоресурсов для полного самообеспечения, поэтому зависит от стран-экспортеров природного топлива. Это объясняет актуальность проблемы энергетической безопасности государства, под которой понимается состояние защищенности страны от угрозы дефицита в обеспечении потребностей в энергии экономически доступными энергетическими ресурсами приемлемого качества и с учетом не допущения вредного воздействия на окружающую среду.

Государственная политика Республики Беларусь в области энергетической безопасности включает развитие энергетики, основанной на использовании возобновляемых источников энергии. Предпосылки развития возобновляемых источников энергии разнообразны: ограниченность запасов традиционных источников энергии; экологические проблемы, возникающие вследствие использования органического топлива; энергетическая зависимость страны от стран-поставщиков углеводородного сырья. Основным преимуществом возобновляемых источников энергии является их наличие в любой точке земного шара в отличие от углеводородного топлива.

Современный период развития общества характеризуется акцентированием внимания на проблемах окружающей среды и экологии, что вызывает повышенный интерес к возобновляемым источникам энергии. Например, важным направлением в обеспечении энергетической безопасности Японии является атомная энергетика, которая к 2050 г. должна

достигнуть 50% всего энергопотребления страны. После катастрофы на атомной электростанции Фукусима в 2011 г. правительство приняло решение об усилении норм безопасности атомных электростанций. Следует заметить, что развитие атомных электростанций безальтернативный способ обеспечения энергетической безопасности Японии, так как собственные месторождений топливно-энергетических ресурсов у страны практически нет. Стремление уменьшить зависимость Японии от ввозимого углеводородного топлива, дало стимул в развитии и возобновляемых источников энергии, в настоящее время доля возобновляемых источников энергии в энергосистеме Японии составляет 17%, а к 2030 г. планируется её увеличение до 24%.

Мировым лидером по производству и использованию электроэнергии из возобновляемых источников энергии является КНР. Китай, являясь лидером по финансированию “зеленой” энергии, особое внимание уделяет инвестициям в солнечную и ветровую энергетику. Объем добычи энергии из возобновляемых источников в КНР составляет около 30% ежегодно.

Исследование, осмысление и применение зарубежного опыта в области обеспечения энергетической безопасности государства является важным прикладным примером для Республики Беларусь. В настоящее время в стране принят ряд важных нормативно-правовых документов в области возобновляемой энергетики, главный из которых Закон Республики Беларусь «О возобновляемых источниках энергии». Экономический механизм стимулирования использования возобновляемых источников энергии гибридный, так как применяются не только налоговые преференции и освобождение от уплаты таможенных пошлин на ввозимое оборудование для возобновляемых и нетрадиционных источников энергии, но и выделяются гранды, инвестиционные субсидии, кредиты на поставку оборудования.

Из возобновляемых источников энергии, которые перспективно и целесообразно использовать в Республике Беларусь можно выделить энергию ветра, солнца, гидроэнергетику и энергию на основе биомасс. К биомассам относятся древесная щепа, дрова, опилки, биогаз, солома и другое. Использование солнечной энергии возможно в двух направлениях: гелиоэнергетика и фотоэнергетика. Гелиоэнергетика — это получение тепловой солнечной энергии от группы зеркал, функция которых состоит в передаче тепла на гелиостат, температура на котором поднимается до 1200 °С и далее по традиционной схеме происходит выработка электрической энергии. Фотоэнергетика это прямое преобразование солнечной энергии в электрическую на фотоэлектрических станциях.

В настоящее время мощность возобновляемых источников энергии в Республике Беларуси достигает порядка 500 МВт. В стране есть 82

фотоэлектрические станции, 30 биогазовых комплексов, 10 мини-ТЭЦ на древесном топливе и более 100 электроэнергетических установок. По состоянию на 1 января 2021 г. в “Белэнерго” эксплуатируется 26 ГЭС установленной мощностью 88,11 МВт, одна ветроэнергетическая станция установленной мощностью 9 МВт (6 ветрогенераторов по 1,5 МВт каждый). В Беларуси налажен выпуск электрических изгородей с источником питания генераторов импульсов на основе фотоэлементов, а также светодиодных дорожных знаков GD вне населенных пунктов, имеющих автономное питание от солнечной электростанции. Запущена вторая очередь строительства солнечной электростанции в Сморгонском районе мощностью 15 МВт. Компания А1 открыла свою собственную солнечную электростанцию 41 га и номинальной мощностью 18,48 МВт.

Исследования выработки электроэнергии показали, что самыми быстрорастущими возобновляемыми источниками энергии в Республике Беларусь являются биомасса (рост более 1300% за 2020 год) и биогазы (рост около 30%). Выявлен отрицательный рост в использовании древесного топлива из-за невысокого уровня технологий и неэффективного потребления древесины для данных целей [1].

С точки зрения энергетической безопасности строительство в Республике Беларусь второго блока атомной электростанции имеет основополагающее значение. Анализ поставки электроэнергии в сеть в Республике Беларусь показал, что актуален вопрос о перепроизводстве электроэнергии из-за ввода в эксплуатацию БелАЭС, которая в перспективе будет вырабатывать около 50% необходимой республике электроэнергии, а это позволит максимально заместить в топливно-энергетическом балансе природный газ и нефтепродукты. Электроэнергия позволит заместить до 30% природного газа в структуре энергетического потребления страны, то есть каждый год будет экономиться около 4,5 млрд куб.м природного газа. Это позволит повысить энергетическую безопасность страны, а также снизить выбросы парниковых газов. По результатам проведенного анализа можно констатировать, что за 9 месяцев 2021 г. БелАЭС одним энергоблоком выработала 3,4 млрд кВт.ч и заместила более 1 млрд куб.м природного газа. Атомная электростанция позволит иметь надежный, а главное безопасный источник электроэнергии для Республики Беларусь на десятки лет.

Энергетическая безопасность является неотъемлемой частью экономической и национальной безопасности, необходимым условием существования государства. С учетом указанных обстоятельств и того, что в настоящее время Республика Беларусь находится на начальном этапе формирования рынка технологий возобновляемых источников энергии,

необходимо констатировать, что потенциал возобновляемых источников энергии в нашей стране значителен, и перспективы их развития очень велики.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Белэнерго. / Возобновляемая энергетика [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.energo.by/content/deyatelnost-obedineniya/proizvodstvo-elektricheskoy-energii>. — Дата доступа: 04.12.2021.

УДК 624.131.6

Яковлев Е.А., Казьмирук И.Ч.

Белорусский национальный технический университет

ВЛИЯНИЕ ИНФИЛЬТРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ОТКОСОВ КАНАЛОВ

В процессе сельскохозяйственной деятельности человечество постоянно совершенствует стратегию повышения урожайности сельскохозяйственных культур. На примере последних поколений можно наблюдать постепенный переход от экстенсивного земледелия к интенсивному и далее к адаптивному, биологическому. Искусство земледельца проявляется в том, чтобы используя положительные факторы внешней среды, имеющиеся ресурсы, с применением системы мелиораций, нейтрализующих негативное воздействие среды на формирование урожая из-за переувлажнения, обеспечить производство высококачественной продукции при снижении затрат и минимизации отрицательного влияния на природные комплексы.

Территория Республики Беларусь расположена в гумидной зоне и сельскохозяйственные земли подвержены воздействию факторов переувлажнения и заболачивания. У нас имеются земли, использование которых в качестве посевных площадей возможно только после проведения осушительной мелиорации – комплекса мероприятий по созданию благоприятного для полезной флоры воздушного, теплового и пищевого режима почвы. Основной инженерной конструкцией осушительной мелиорации является открытая сеть.

Системы с двухсторонним регулированием водного режима занимают 752,9 тыс. га, в том числе с гарантированным водоисточником – 174 тыс. га. Пolderные системы расположены на 252,6 тыс.га. Открытая мелиоративная сеть уступает по протяженности закрытой и составляет 158,1 тыс.км, в то время как закрытая сеть 977,5 тыс. км. На мелиоративных системах РБ имеется в эксплуатации 11460 км рек-водоприемников и 88317 км магистральных и других проводящих каналов.

Каналы, проложенные в легкоразмываемых грунтах, подвергаются значительным деформациям размыва русловым потоком, а их откосы оплывают под действием фильтрационных сил, создаваемых грунтовыми водами (местный фильтрационный выпор). Фильтрационный выпор возникает, когда под действием суммарной силы происходит совместное