

Беларуси. – 2018. – Т. 2, № 4. – С. 493–500. – DOI: 10.33408/2519-237X.2018.2-4.493. – EDN: YPMHSP.

2. Стриганова М.Ю. Математическая модель пространственно изменяющегося неустановившегося движения потока при прорыве напорных гидротехнических сооружений в условиях высокогорья / М.Ю. Стриганова [и др.] // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. – 2020. – Т. 4, № 1. – С. 48–58. – DOI: 10.33408/2519-237X.2020.4-1.48. – EDN: KGXUEV.

3. Стриганова М.Ю. Об интегрировании дифференциальных уравнений неустановившегося постепенно изменяющегося движения потока в открытом русле в условиях высокогорья при прорыве плотины / М.Ю. Стриганова [и др.] // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. – 2020. – Т. 4, № 3. – С. 328–334. – DOI: 10.33408/2519-237X.2020.4-3.328. – EDN: BVNHOW.

УДК 627.8

И. И. Назаров, Н.В. Седляр, Н.Я. Шпилевский

*Белорусский национальный технический университет*

## **АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА МАЛЫХ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В БЕЛАРУСИ И МИРЕ**

**Общие сведения.** ГЭС Беларуси, в виду равнинного рельефа территории, низконапорные и имеют небольшую мощность. Гидроэнергетический потенциал использования всех водотоков Беларуси официально оценивается в 441 МВт, экономически эффективный равен 270 МВт.

Для Беларуси энергия рек – наиболее надежный и целесообразный источник возобновляемой энергии, который может быть реально задействован. Малая гидроэнергетика помогает прогрессу возобновляемых источников электроэнергии и достижению целей по снижению выбросов парниковых газов.

В глобальном масштабе гидроэнергия является наиболее распространённым источником возобновляемой энергии с общей установленной мощностью на всех шести континентах 1,2 ТВт. Общая установленная мощность малых гидроэлектростанций постоянно растёт и составляет примерно 1,9% общей установленной мощности в мире и занимает четвёртое место, уступая крупной гидроэнергетике, ветровой и солнечной энергии (рис. 1).

**Варианты развития малой гидроэнергетики в Беларуси:**

1. Следует провести подробный анализ потенциала МГЭ, чтобы снизить расходы на освоение и привлечь частные инвестиции, также следует произвести подробную переоценку потенциала МГЭ, учитывая при этом новые технологические достижения, экологические условия и законодательство, а также потенциал преобразования существующей инфраструктуры и реконструкции старых объектов.

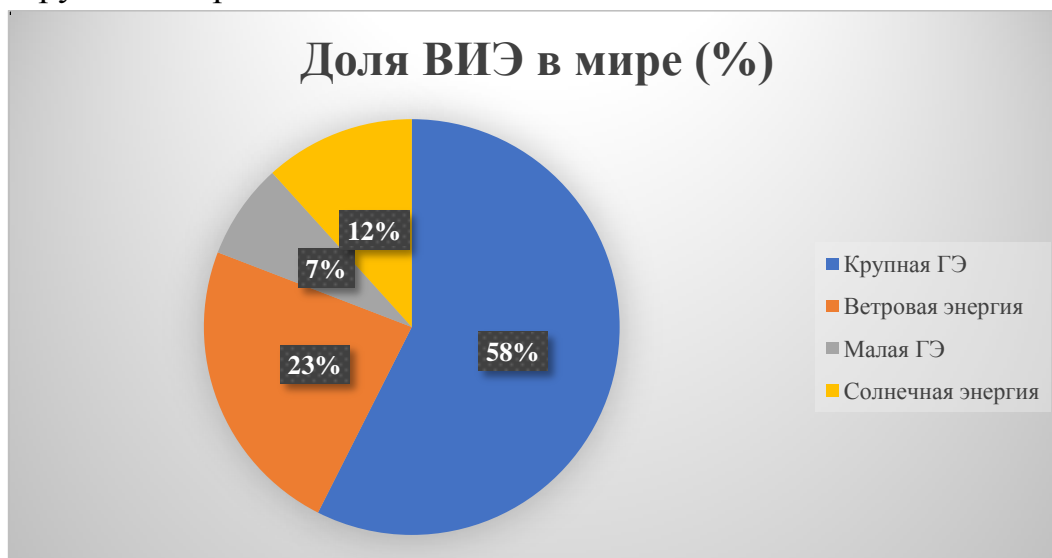


Рисунок 1 – Доля возобновляемых источников энергии в мире

2. Должна существовать общая стратегия снижения финансовых рисков для инвесторов. Высокие изначальные издержки также могут быть преодолены за счет упрощения и улучшения доступа разработчиков к финансированию. Одна из возможных мер в данном направлении заключается в повышении осведомленности о МГЭ среди местных банковских учреждений и микрофинансовых организаций, что позволит улучшить процесс оценки рисков и обеспечить благоприятные условия кредитования.

3. Местному населению зачастую не хватает технического опыта для реализации проектов МГЭС. Повышая квалификацию местного персонала в проведении технико-экономических исследований, строительстве, а также эксплуатации и техническом обслуживании МГЭС, сектор МГЭ страны в целом может стать более самодостаточным и долговечным.

#### **Вывод.**

Использование малых гидроэлектростанций является актуальным для повышения доступа населения к чистой и устойчивой электроэнергии в развивающихся странах, в особенности, в сельских районах.

Важность и преимущества малой гидроэнергетики для целей электрификации и всеобщего устойчивого промышленного развития также

остаются недооценёнными. Малые гидроэлектростанции производят значительное количество электроэнергии, однако первоначальные затраты, общественное восприятие (результат экологического и социального воздействия) снижают интерес к малой гидроэнергетике со стороны как государственных чиновников, так и частных инвесторов.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. LIU, D., LIU, H., WANG, X., and Kremere, E., eds. (2019). World Small Hydropower Development Report 2019. United Nations Industrial Development Organization; International Center on Small Hydro Power. A

УДК 699.82

К.У. Саидов

*Белорусский национальный технический университет*

## **ТИПЫ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

*Научный руководитель – доцент, к.т.н. Н.Н. Линкевич*

Высокий уровень грунтовых вод (УГВ) вызывает подтопление и затопление территории. Поскольку построенные здания и сооружения затрудняют естественный отток грунтовых и поверхностных вод, то при отсутствии необходимых мероприятий УГВ поднимется до либо выше первоначальных отметок. Подземные бетонные и железобетонные конструкции зданий и сооружений постоянно или периодически находятся в контакте с водой или капиллярной влагой. Особенно подвержены подтоплению здания и сооружения с близким расположением водоупора.

Бетон обладает структурой, пронизанной порами, капиллярами и микротрещинами. Их наличие обусловлено рядом факторов: испарением воды во время схватывания бетона; высоким водоцементным отношением; внутренними напряжениями, возникающими из-за усадки бетона в процессе твердения, набора прочности и пр. Для того чтобы исключить возможность фильтрации воды через поры, капилляры и микротрещины в бетоне, необходимо обработать его внутреннюю поверхность растворной смесью гидроизоляционных материалов проникающего действия. Результатом обработки является заполнение пор, капилляров и микротрещин бетона дендритными нерастворимыми химически стойкими кристаллогидратами, что позволяет повысить показатель водонепроницаемости бетона, а также придать бетону свойство самозалечивания трещин раскрытием до 0,4 мм. Защищать необходимо все бетонные поверхности и конструкции зданий и сооружений, которые так или иначе могут контактировать с