

- наличие дополнительной системы охлаждения шнека, которая позволит получить высокую линейную производительность относительно независимую от обратного давления головки;

Исходя из вышеизложенного следует вывод, о том, что экструзия материалов, отвечающих современным требованиям пожаробезопасности является очень сложным технологическим процессом по сравнению с широко используемыми материалами, такие как ПВХ, полиэтилен и т.п. При этом технологические характеристики компаундов требуют адаптированной конфигурации экструдера и головки. Если эти условия выполняются, то на одном и том же экструдере могут быть достигнуты примерно одинаковые производительности как для

обычных изоляционных материалов, так и для новых. Начальный этап освоения нового вида материала кабельными производителями должен сводиться к более детальной проработке вопроса подготовки производства.

#### Литература:

1. Altmayr, Josef, «Fiber optical cable production» in: IWCS Proceedings 1999, pp. 472-478.
2. Eickholt, Jürgen, «Engineering Thermoplastics for high performance secondary fiber optic jacketing» Marl: Creanova/Huels (1998).
3. Ларин В. П. Технология намотки в приборостроении и электроаппаратостроении, Учеб. пособие / СПбГУАП. СПб., 2003. — с.56

### ЭКОЛОГИЧНЫЕ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ С УЧЕТОМ МАЛОЙ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ

*Талипова Сурайё Бахтияровна*

*старший преподаватель,*

*Ташкентский Государственный Технический Университет, г.Ташкент*

*Хамдамов Умиджон Бекмамат угли*

*студент,*

*Ташкентский Государственный Технический Университет, г.Ташкент*

*Хошимов Акромбек Улугбек угли*

*студент,*

*Ташкентский Государственный Технический Университет, г.Ташкент*

### ECOLOGICAL AND ENERGY EFFICIENT ALTERNATIVE ENERGY SOURCES TAKING INTO ACCOUNT SMALL HYDROPOWER

*Talipova SurayoBahtiyarovna*

*Senior lecturer,*

*Tashkent state technical university, Tashkent*

*Hamdamov Umidjon Bekmat ug`li*

*student,*

*Tashkent state technical university, Tashkent*

*Hoshimov Akrombek Ulugbek ug`li*

*student,*

*Tashkent state technical university, Tashkent*

#### Аннотация

В статье рассматриваются вопросы развития гидроэнергетики, ориентированной на малые гидроэлектростанции (микро и мини гидроэлектростанции). Рассмотрены преимущества гидроэлектростанции малой мощности, которые объясняют их популярность. Изучены вопросы использования в системе управления мини ГЭС микропроцессорного управления и преобразователя частоты. Обоснована система легкой адаптации к различным условиям и проанализированы результаты, позволяющие увеличить получение электрической энергии, за счет одновременного контроля нескольких микро-ГЭС на большом удалении в условиях возникновения аварийной ситуации.

#### Abstract

The article deals with the development of hydropower, focused on small hydropower plants (micro and mini hydropower plants). The advantages of low-capacity hydroelectric power plants, which explain their popularity, are considered. The use of microprocessor control and a frequency converter in the control system of a mini hydroelectric station has been studied. The system of easy adaptation to various conditions is substantiated and the results are analyzed, which make it possible to increase the generation of electric energy due to the simultaneous control of several micro-hydroelectric power stations at a long distance in an emergency situation.

**Ключевые слова:** гидроэнергетика; малые гидроэлектростанции; микропроцессорное управление; преобразователь частоты; электрическая энергия; аварийная ситуация.

**Keywords:** hydropower; small hydropower plants; microprocessor control; frequency converter; Electric Energy; emergency.

Одной из наиболее быстро развивающейся области энергетики является гидроэнергетика. В этой связи актуальным становится для всех стран увеличение доли возобновляемых источников электроэнергии (ВИЭ). Так в странах Евросоюза доля ГЭС (гидроэлектростанции), в частности малым ГЭС к 2020 г. составит до 20%. Это определяется с предотвращением экологического ущерба, от воздействия крупных ГЭС на водохранилища (изменение физико-химических характеристик воды, вследствие снижения скорости течения, нарушение функционирования экосистем, накопление вредных веществ на дне водоемов).

В мире крупные ГЭС на больших реках, в основном, построены или уже хорошо спланированы и сейчас более актуальным становится вопрос строительства малых ГЭС, которые бы позволили повысить степень освоения энергетического ресурса.

Гидроэлектростанции малой мощности обладают целым рядом преимуществ, которые делают это оборудование все более популярным. Прежде всего, стоит отметить экологическую безопасность мини ГЭС - защита окружающей среды, они не оказывают вредного влияния ни на свойства, ни на качество воды. Также для работы малых ГЭС нет необходимости в наличии больших водоемов. Они могут функционировать, используя энергию течения небольших рек и даже ручьев. При этом качество тока, вырабатываемого малыми ГЭС, соответствует требованиям ГОСТа как по напряжению, так и по частоте. Мини ГЭС могут работать как автономно, так и в составе электросети.

Экономическая эффективность у микро и мини гидроэлектростанций имеет немало преимуществ. Они просты в управлении и полностью автоматизированы.

Автоматизированная микро-ГЭС позволяет отказаться от высококвалифицированного персонала, необходимого для поддержания технических параметров. Она обладает гибкостью системы, т.е. возможностью расширения базы данных, которая содержит параметры для контроля параметров ГЭС, а также возможность удаленного доступа за счет SCADA системы, что ведет к экономии средств, т.к. один оператор имеет возможность контролировать несколько микро-ГЭС.

Одновременно использование в системе управления мини ГЭС микропроцессорного управления и преобразователя частоты, позволит увеличить получение электрической энергии. Главной идеей эффективной работы является в одновременный контроль нескольких микро-ГЭС на большом удалении даже при условии возникновения аварийной ситуации. Использование современных методов автоматизации позволяет сделать систему легко адаптируемой к различным условиям.

Также следует отметить, что одно из главных преимуществ рассматриваемых объектов малой энергетики, является полный ресурс их работы, который составляет не менее 40 лет, при отсутствии необходимости организации больших водохранилищ с соответствующим затоплением территории и колоссальным материальным ущербом.

Поэтому вырабатываемая электроэнергия практически в 4 раза дешевле электроэнергии, в сравнении с теплоэлектростанциями. Малая гидроэнергетика важна для отдаленных, труднодоступных и изолированных энергодефицитных районов, которые не подключены к Единой энергетической системе, а также для локального энергоснабжения небольших городов и поселений [2].

Значительная работа по описанию гидроэнергетического потенциала рек выполнена в 1940-80 гг. российскими учеными Григорьевым С.В., Вознесенским А.Н., Фельдманом Б.Н. [3,с.115; 4,с.598; 5,с.194], но проблема отсутствия полной гидрологической, геоморфологической и метеорологической информации для большинства малых и средних рек остается актуальной и затрудняет объективную оценку энергетического потенциала.

Определение гидроэнергетического потенциала водотоков возможно осуществить в 2 этапах: информационная проработка и изыскательские работы. При этом на этапе информационной проработки осуществляется расчёт потенциала на основе усредненных гидрологических данных, карт модулей стока и топографических карт содержащие погрешности.

Недостатки первого этапа, как правило компенсируются завышенным количеством изыскательских работ. Для уточнения топографии необходимо исследовать большее количество створов, что влечет большие затраты финансовых средств и времени. Применение современных технологий, таких как геоинформационные системы (ГИС), позволяют автоматизировать расчет гидроэнергетического потенциала, а также построить алгоритм для поиска и выбора перспективных створов для использования в качестве исходных данных слою электронных карт гидрографии, модулей стока и цифровых моделей рельефа, что ускоряет решение поставленной задачи. Определению гидроэнергетического потенциала малых рек с использованием геоинформационных систем посвящены целый ряд работ [1,с.70-82; 6,с.194; 7,с.20]. Наиболее интересными способами приложения ГИС к исследованию гидропотенциала можно назвать: способ моделирования «искусственных (синтетических) рек» [8,с.52; 9,с.62-76], проектирование деривационных микро ГЭС, планирование ГАЭС (гидроаккумуляционной ГЭС) и использования водных объектов неэнергетического назначения [10,с.4237-4243; 11,с.483-490].

Искусственные реки - математические модели рек. В основе их построения лежит условие, что водотоки всегда протекают по нижним отметкам высот рельефа, поэтому синтетические реки – линии, соединяющие низшие точки цифровой модели рельефа. К особенностям построения искусственных рек относятся то, что реки разбиты на участки в местах впадения притоков, соединены в сеть (имеется связь между начальной и конечными точками каждого участка), источники реальных рек не всегда совпадают со своими синтетическими аналогами. В работе [9,с.62-76] исследователи предлагают при-

сваивать синтетическим рекам имена в соответствии со слоем реальных рек на электронной карте, длину и площадь водосбора - по данным водного реестра. И производить расчет гидропотенциала по модели синтетических рек

Следует отметить, что использование синтетических рек не только ускоряет расчет гидропотенциала, но дополнительно дает возможность построения продольных профилей рек, графиков нарастания среднегодового расхода, изменения удельной мощности реки и др.

Еще один способ оценки энергетического ресурса малых рек-использование вычислительной программы на основе ГИС [10, с.4237-4243]. Программа позволяет определить больше потенциальных участков для речной сети, ориентирована на размещение ГЭС двух типов: деривационных и гидроаккумулирующих. Программа состоит из серии подпрограмм и работает с картами. Методология основывается на 2 этапах исследования:

– обследование: выявление большого количества возможных альтернатив размещения ГЭС путем обработки цифровой модели рельефа, с учетом гидрологического режима водных потоков (исключая территории, не подходящих для размещения малых ГЭС).

– выбор: все варианты размещения гидроэлектростанций тестируются и проходят отбор по заданным критериям.

Итогом второго этапа становится определение множества участков подходящих для размещения объектов малой гидроэнергетики и расчет соответствующего этим объектам суммарного потенциала.

В программе рассматриваются:

– широкая вариация по величинам гидропотенциала,

– напор и мощность,

– типы ГЭС с различной высотой плотины, продольной длиной и длиной верхнего бьефа.

Также некоторые авторы применяют геоинформационное моделирование для оценки дополнительного гидроэнергетического потенциала, который может быть получен при строительстве ГАЭС на искусственных водоемах. В радиусе 5 км вокруг существующей плотины по ряду критериев выбираются участки для строительства водохранилищ выше по течению, куда будет закачиваться вода во время ночных «провалов» в энергопотреблении.

Очень широко применяется методы геоинформационного моделирования и инновационных информационных технологий в данной предметной области.

Применение современных геоинформационных систем значительно расширяют перспективы

развития малой гидроэнергетики. Позволяют автоматизировать расчеты, повысить количество обрабатываемых данных и качество анализа, а также находить и оценивать новые потенциальные источники гидроресурсов. ГИС становятся незаменимым инструментом для рационального размещения малых и микро ГЭС и решения проблемы локального энергосбережения.

#### Литература:

1. Т.С. Иванов, Н.В. Баденко, В.А. Олешко, Геоинформационные методы поиска перспективных створов для строительства ГЭС. Инженерно-строительный журнал, №4, С.70-82 (2013).

2. Программа развития малой гидроэнергетики ПАО «РусГидро» [Электронный ресурс] Режим доступа <http://www.rushydro.ru/industry/res/tidal/> (дата обращения: 12.09.2015)

3. С.В. Григорьев, Потенциальные энергоресурсы малых рек СССР Гидрометиздат, Ленинград, 1946. 115 с.

4. А.Н. Вознесенский, Энергетические ресурсы СССР. Наука, Москва, 1967. 598 с.

5. Б.Н. Фельдман, Л.П. Михайлов, Т.К. Марканова, Малая гидроэнергетика. Энергоиздат, Москва, 1989. 194 с.

6. А.С. Рахимов Автореф. Дисс. канд. тех. наук, Национальный исследовательский университет "МЭИ", Москва, 2012. 20 с.

7. M. E. Geiger, S. W. Wade, D. W. Wade, Wyoming Small Hydropower Handbook University of Wyoming, 2015. 64 p.

8. D.G. Hall, S.J. Cherry, K.S. Reeves, R.D. Lee, G.R. Carroll, G.L. Sommers, K.L. Verdin, Water Energy Resources of the United States with Emphasis on Low Head. Low Power Resources Idaho National Engineering and Environmental Laboratory, 2004. 52 p.

9. Н.В. Баденко, Н.С. Бакановичус, О.К. Воротников, Т.С. Иванов, А.А. Ломоносов, В.А. Олешко, М.В. Петрошенко, Разработка методологического процесса автоматизированного вычисления гидроэнергетического потенциала рек с использованием геоинформационных систем. Инженерно-строительный журнал, №6, С.62-76 (2013).

10. D. G. Larentis, W. Collischonn, F. Olivera, C.E.M. Tucci, Gis-based procedures for hydropower potential spotting. Energy. Vol 35. P. 4237-4243 (2010).

11. N. Fitzgerald, R. Arantegui, E. McKeogh, P. Leahy, A GIS-model to calculate the potential for transforming conventional hydropower schemes and non-hydro reservoirs to pumped hydropower schemes. Energy. Vol. 41. P. 483-490 (2012).