

Чилдебаев Бактыбек Суюнбекович - доцент,
Кулуев Жалил Осмонахунович - доцент,
Эркинали уулу Рысбек – магистрант,
Ошский технологический университет

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОГИДРОЭЛЕКТРОКОМПЛЕКТА (МГЭК) ДЛЯ АВТОНОМНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ НЕБОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ

Рассмотрен вопрос использования МГЭК для электроснабжения сельскохозяйственных потребителей небольшой мощности при заданном диапазоне напора воды малых водотоков. Приводятся возможные области применения установки.

Ключевые слова: источник, турбина, напор, поток, генератор, энергоснабжение, конструкция, установка, мощность, давление, параметр.

Childebaev Baktybek Sujunbekovich - associate professor,
Kuluev Jalil Osmonahunovich - associate professor,
Erkinali uulu Rysbek - graduate student,
Osh technological university

USE OF HOME-MADE MICROHYDROELECTRIC COMPLETE SET (HMMHECS) FOR THE AUTONOMOUS POWER SUPPLY OF AGRICULTURAL CONSUMERS OF SMALL POWER

The question of the use of home-made micro hydroelectric complete set (HmMHECs) is considered for the power supply of agricultural consumers of small power at the set range of pressure of water of small currents. Possible application areas are given.

Key words: source, turbine, head, flow, generator, power supply, design, installation, power, pressure, parameter.

Стратегия управления водными ресурсами должна предусматривать внедрение новых технологий и организационно-экономических мероприятий по эффективному использованию водного потенциала Республики.

Растущие потребности в электроэнергии ставят вопрос о поиске новых источников. Рост энергопотребления населения опережает рост мощностей энергогенерирующих станций.

Актуальность работы: Экологическая и экономическая ситуация, непрерывный рост территориально разнесенных и удаленных от электрических сетей сельскохозяйственных объектов небольшой мощности, располагающихся вблизи водных потоков с напорами от 1 до 6 метров и мощностью от 1 до 100 кВт, ставят задачу создания недорогих и эффективных автономных источников энергии с целью удовлетворения бытовых и производственных потребностей в электрической энергии.

Высокая энергетическая плотность потоков воды, широкие возможности по регулированию их энергии и относительная временная стабильность режима стока большинства рек и каналов позволяют использовать простые и дешевые системы генерирования и стабилизации параметров производимой электроэнергии. Экстраполяция известных решений создания МГЭК в области малых напоров и расходов водных потоков показала, что наиболее перспективными в указанном выше диапазоне являются электростанции с водяными колесами (ВК) и генераторами.

Водяные колеса (турбины) просты по конструкции, имеют низкую стоимость, высокий коэффициент полезного действия, надежны и просты в эксплуатации, но использование их в качестве нерегулируемых гидротурбин в МГЭК значительно повышает требования к системе стабилизации величины и частоты вырабатываемого напряжения. Однако современные достижения в области электромашиностроения, конденсаторостроения, полупроводниковой и преобразовательной техники позволяют создавать надежные и недорогие автономные автоматизированные МГЭК, обеспечивающие получение высококачественной электроэнергии при минимальных требованиях к гидротурбине.

Разработка низконапорных МГЭК с ВК – задача комплексная, поэтому для создания электрооборудования МГЭК требуется предварительное изучение диапазонов и динамики частоты вращения вала генератора применительно к возможностям ВК при различных расходах и напорах водотока. В связи с этим приобретают первостепенное значение вопросы исследования режимов работы и определения характеристик генератора, построения систем автоматического управления параметрами электроэнергии для МГЭК с эффективными ВК, проведения глубоких исследований рабочих режимов МГЭК с учетом всех ее основных элементов.

Необходимо разработать основы проектирования автономных низконапорных МГЭК с индивидуальным характером электрической нагрузки для сельскохозяйственных потребителей и испытать на опытных образцах.

Также нужно разработать схемы регуляторов амплитуды и частоты выходного напряжения на основе серийных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором общепромышленного использования, позволяющие поддерживать высокое качество электроэнергии в широком диапазоне изменения параметров водотока и электрической нагрузки.

МГЭК в диапазоне водотоков с напорами от 1 до 6 метров и расходами от 0,3 до 3,0 м³/с, выполненный на основе ВК и генератора на базе серийных трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором общепромышленного использования, с автобалластными тиристорными системами стабилизации амплитуды и частоты напряжения с фазным регулированием является эффективным техническим решением. Разрабатываемый МГЭК позволяет успешно конкурировать с другими энергоустановками, предназначенными для автономного электроснабжения сельскохозяйственных потребителей небольшой мощности.

Погружные МГЭК круглогодичного действия удобны для небольших поселков, геологических партий, крестьянских и фермерских хозяйств, пасечников и летних стойбищ. Они с успехом могут работать параллельно с дизельными электростанциями, существенно сокращая расход дизельного топлива или заменяя последние в случае аварии. Свободно-поточные погружные МГЭК наиболее экономичны и мобильны, практически не требуют земляных работ. Особенностью свободно-поточного МГЭК является низкая частота вращения турбины, определяемая скоростью свободного потока воды. В зависимости от скорости реки и мощности установки турбина свободно-поточного МГЭК вращается с частотой 60÷150 об/мин. Это предопределяет наличие низкоскоростного генератора, ротор которого вращался бы с той же частотой – 60÷150 об/мин, а сам генератор соединен непосредственно с валом турбины. Анализ показывает, что наиболее быстроходной турбиной в свободном водном потоке является ортогональная турбина. Таким образом, научно-техническая проблема – создание свободно-поточного МГЭК, который является экономичным и надежным для потребителя, рентабельным для производителя. Решаемые для этого задачи – это разработка конструкции низкоскоростного герметичного торцевого синхронного генератора и ортогональной турбины как основы свободно-поточного МГЭК; создание его обоснованных математических моделей, позволяющих оптимизировать параметры с целью снижения массы и габаритов, повышения выходных параметров и надежности.

Основными функциями свободно-поточного МГЭК являются: генерация электрической энергии промышленной частоты и напряжения с передачей ее непосредственно потребителю, автоматическая стабилизация частоты при изменении параметров водного потока, автоматическая адаптация устройства к уровню потребляемой пользователем энергии, реализация отвода неиспользованной энергии (балластная нагрузка или параллельная работа с линией электропередач). При необходимости вырабатываемая энергия автоматически направляется на балластную нагрузку, в качестве которой может служить нагреватель помещения или воды, водяной насос, щелочной аккумулятор. Основным методом применения по назначению – установка МГЭК в непосредственной близости к потребителям электроэнергии и использование полученной от нее электроэнергии в соответствии с потребностями владельца автономного источника энергии.

Энергия свободного потока воды снимается с помощью секционированной ортогональной турбины, в которой лопасти секций равномерно распределены по окружности для обеспечения равномерности крутящего момента. Вал ортогональной турбины с помощью муфты передает вращение генератору, вырабатывающему электрическую энергию при циркуляции магнитного поля, возбуждаемого постоянными магнитами. Заимствованными и покупными сборочными единицами МГЭК являются электрический распределительный шкаф, муфты, подшипники, часть уплотнительных устройств. Основная часть заимствованных и покупных деталей – это элементы крепежа и электрический кабель.

На сегодняшний день решены достаточно серьезные задачи – создание низкоскоростного герметичного генератора трехфазного переменного тока промышленной частоты и стандартного для бытовых потребителей напряжения, ортогональная турбина, адаптированная к свободному потоку реки, сравнительно малой скорости (1,4÷1,8 м/с). В настоящее время разрабатывается и изготавливается технологическое оборудование и оснастка серийного производства свободно-поточных МГЭК.

Заключение. Рассмотрены возможные области использования МГЭК для электроснабжения сельскохозяйственных потребителей небольшой мощности при заданном диапазоне напора воды малых водотоков.

Литература:

1. Тулебердиев, Ж.Т. За ускорение развития гидроэнергетики в Кирг ССР
2. Гидротехническое строительство, 1988, № 6, стр. 1-5