

УТИЛИЗАЦИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ИСКУССТВЕННЫХ ВОДОСБРОСНЫХ СООРУЖЕНИЙ

О.А. Гусева, О.С. Пташкина-Гирина

Рассмотрена возможность использования энергетических запасов водных объектов. С целью использования гидравлической энергии водосбросных сооружений рассмотрены малые гидроэлектростанции, с целью использования тепловой энергии – тепловые насосы.

Ключевые слова: малая гидроэлектростанция, автономное энергоснабжение, низкопотенциальная энергия, водопроводная сеть, энергоэффективность.

К искусственным водосбросным сооружениям можно отнести водохранилища, перепады каналов, системы водоснабжения и водоотведения, сбросные гидротехнические сооружения.

Одним из направлений «Энергетической стратегии России до 2030 года» является повышение энергетической эффективности и энергетической безопасности регионов, а также развитие малой энергетики на возобновляемых источниках энергии (ВИЭ) [1].

Текущая в природе вода обладает запасами кинетической, потенциальной и тепловой энергии. Использование энергетических запасов водотоков позволит повысить энергетическую эффективность региона.

При использовании гидроэнергоресурсов без регулирующих водохранилищ большая часть стока сбрасывается вхолостую, что обусловлено неравномерным распределением стока рек в течение года (использование гидравлических турбин в расчете на максимальные расходы воды неэффективно, приведет к простоему большинства агрегатов в безводный период, а установка турбин на малые расходы будет способствовать неполному использованию водотока). Таким образом, регулирование водохранилищами стока позволяет повысить установленную мощность гидроэнергетической установки, а также степень энергетического использования стока [2].

До середины XX века на территории Советского Союза на малых реках возводились плотины, создавая водохранилища преимущественно сельскохозяйственного назначения, а также для выработки на них электроэнергии и привода мельничных колес. До настоящего времени многие из них сохранились. Существующие плотины имеют сосредоточенный напор, который можно использовать для выработки электроэнергии посредством малых ГЭС (МГЭС) [3].

Создание МГЭС на неэнергетических водохранилищах позволит исключить затраты на создание напорного фронта, водосборных сооружений, подъездных путей и прочее, к тому же позволит обеспечить комплексное использование водных ресурсов [4].

При использовании существующего водохранилища в энергетических целях необходимо учитывать режим работы напорного гидроузла, который подчинен требованиям основных водопользователей. Учет требований водопользователей позволит создание имитационной модели работы напорного гидроузла, основанной на водном балансе водохранилища, учитывающей приходную и расходную части [5,6].

Перед использованием существующей плотины для пристроя МГЭС необходимо провести ее обследование на предмет утечек воды и целостности самой плотины. Если на водохранилище ранее существовала энергетическая установка (гидроэлектростанция либо мельница), здание находится в удовлетворительном состоянии и его местоположение удовлетворяет новым требованиям, тогда его можно использовать как здание для проектируемой МГЭС [7].

Использование энергетических запасов сбросной воды, а также использование энергии водопроводных систем способствует повышению энергетической эффективности данных систем. Установка гидроэнергетического

оборудования в системах водопровода возможна как на трубопроводах питьевой воды, так и на сбросных каналах очистных сооружений, в месте, где канализационная вода после очистки под напором сбрасывается в водный объект. Вырабатываемую электроэнергию можно использовать для целей электроснабжения близлежащих потребителей [8, 9].

Вода является природным аккумулятором тепловой энергии, источником низкопотенциального тепла. Помимо естественных природных водоемов представляют интерес технологические водоемы, принимающие тепловые стоки. Использование низкопотенциального тепла воды возможно посредством теплонасосной установки.

Строительство малых гидроэлектростанций оказывается не всегда целесообразным ввиду дальности потребителя от водохранилища. Для определения экономической целесообразности электроснабжения от стационарной МГЭС необходимо учитывать расстояние от потребителя до МГЭС, наличие централизованного источника электроснабжения и стоимость электроэнергии от центральных сетей и от МГЭС.

Использование энергетических систем, использующих низкопотенциальную энергию воды, также является наиболее эффективным при непосредственной близости потребителя этой энергии к источнику.

Заключение. Утилизация гидравлической энергии искусственных водосбросных сооружений возможна путем пристроя малых гидроэлектростанций к существующим водохранилищам и водопроводным системам. При пристрое МГЭС к существующим водохранилищам необходимо учитывать требования всех водопользователей данного водохранилища. При внедрении МГЭС непосредственно в сам трубопровод необходимо учитывать потери напора и устанавливать установку в местах, где необходимо гашение кинетической энергии.

Эффективность использования гидравлической и низкопотенциальной энергии искусственных водосбросных сооружений повышается при нахождении потребителя в непосредственной близости от источника энергии.

Библиографический список

1. Официальный сайт Министерства Энергетики РФ. – URL: <http://minenergo.gov.ru>.
2. Пташкина-Гирина, О.С. Гидроэнергетический потенциал напорных гидроузлов Челябинской области / О.С. Пташкина-Гирина, О.А. Гусева // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 8. – С. 66–68.
3. Гусева, О.А. Оценка целесообразности электроснабжения от малых ГЭС / О.А. Гусева, О.С. Пташкина-Гирина // Вестник ИрГСХА. – 2017. – № 81-2. – С. 105–111.
4. Гусева, О.А. Использование гидроэнергетического потенциала готовых напорных гидроузлов для электроснабжения сельскохозяйственных потребителей (на примере Челябинской области): дис. ... канд. техн. наук / О.А. Гусева. – Челябинск, 2014. – 196 с.

5. Гусева, О.А. Имитационная модель работы напорного гидроузла / О.А. Гусева, О.С. Пташкина-Гирина // Наука ЮУрГУ: Материалы 66-й научной конференции. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – С. 1332–1338.

6. Пташкина-Гирина, О.С. Определение энергетической мощности створа гидроузла комплексного назначения с помощью имитационного моделирования пакета Matlab-Simulink / О.С. Пташкина-Гирина, О.А. Гусева // Достижения науки – агропромышленному производству: Материалы LI междунардной научно-технической конференции. – 2013. – С. 234–239.

7. Пташкина-Гирина, О.С. Реконструкция гидросиловых установок в энергетических целях / О.С. Пташкина-Гирина, О.А. Гусева // Достижения науки – агропромышленному производству: Материалы LIV междунардной научно-технической конференции. – 2015. – С. 234–238.

8. Пташкина-Гирина, О.С. Использование сбросной энергии воды для выработки электроэнергии / О.С. Пташкина-Гирина, О.А. Гусева, К.О. Ендальцев // Энергетика и энергосбережение: теория и практика: Материалы III научно-практической конференции. – 2017. – С. 159.

9. Гусева, О.А. Использование гидравлической энергии водопроводных систем / О.А. Гусева, К.О. Ендальцев // Приоритетные направления развития энергетики в АПК: Материалы I научно-практической конференции. – 2017. – С. 114–117.

[К содержанию](#)