*Физика плазмы, гидро- и аэродинамика*

# Математическое моделирование направленного вихревого движения массы воды для малых гидроэлектростанций

*Shalenov E.O.1*,2, Tolemis M.T.1,3, Bekbayev A.B.3, Abdiyeva Sh.A.1, Anarbayev S.T.1,3

1КазНУ, Казахстан

2НИИЭТФ

3КазНИТУ, Казахстан

e-mail: [sheo2801@mail.ru](mailto:sheo2801@mail.ru)

В настоящее время существуют различные виды гидротурбин. Эти турбины имеют достаточно сложную конструкцию, а также коэффициент использования энергии воды ничтожна, мала. В рамках этой проблемы по формированию экологически чистых источников электроэнергии необходимо проектировать унифицированные, локальные малые

гидроэлектростанций. Развитие локальной малой гидроэнергетики даст дешевую электрическую энергию и отсутствие потерь при транспортировке электроэнергии.

Отсюда вытекает задача по созданию единой теории движении потока воды, а также задача по проектированию оптимальной унифицированной конструкции гидротурбин.

Для оптимизации конструкции гидротурбины необходимо рассмотреть энергетический потенциал воды. В настоящее время в процессе конструирования гидротурбин используется в основном напор воды и не рассматриваются кинетическая энергия воды в вихревом движении.

Вихревые движения жидкости используются в узких направлениях науки и в основ- ном их образования даже нежелательно, например, в используемых гидроэлектростанциях, которые могут образовать кавитацию. В настоящее время разработка конструкции гидротурбин осуществляется эмпирическими или экспериментальными путями. Это связано с отсутствием систематизированных теоретических исследований гидродинамических процессов, происходящих в гидротурбинах. Поэтому нами сделана попытка углубления и систематизации теоретических исследований движения жидкости с использованием вихревого движения для максимального использования кинетической энергии воды в гидротурбинных установках.

При проектировании гидротурбины, рассмотрены пути создания вихревого движения воды. При этом, решена задача оптимизации конструкции механизма завихрения, обеспечивающая максимальное использование энергии воды. В результате этого исследования, установлен оптимальный угол расположения направляющих лопаток, создающих вихревое движение воды. Для проверки теоретических исследований был проведен численный эксперимент.

В результате работы разработана математическая модель движения потока воды и оптимальная унифицированная конструкция гидротурбины, которая защищена инновационным патентом Республики Казахстан.

Таким образом, в результате исследования получена новая эмпирико – аналитическая математическая модель первичного преобразователя энергии для гидроэлектростанций малых мощностей. Исследование модели показало ее достаточную адекватность и возможность использования для анализа работы установки как в статическом, так и в динамическом режимах.

Результаты, полученные в данной работе, могут найти применение в составе модели ГЭС разного типа и мощности.