

«Сейфуллин окулары-14: Жастар, ғылым, инновациялар: цифрландыру – жаңа даму кезеңі» атты Республикалық ғылыми-теориялық = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения-14: Молодежь, наука, инновации: цифровизация – новый этап развития». - 2018. - Т.1, Ч.3 – С. 182-184

РАЗРАБОТКА НОВОЙ КОНСТРУКЦИИ ПРЯМОТОЧНОЙ ГИДРОТУРБИНЫ С ПОВЫШЕННОЙ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТЬЮ ОТВОДЯЩЕГО УЧАСТКА

Тілебалды С.

Существующие конструкции гидротурбин обладают большой массой и значительными размерами. Для обеспечения рабочего режима используют опасные и дорогостоящие гидротехнические сооружения (ГТС) для перекрытия русла реки и создания подпора на верхнем бьефе.

Для снижения воздействия ГТС на экологию необходимо отказаться от них и использовать прямоточные гидротурбины, которые оказывает очень малое воздействие на окружающую среду.

Задачей настоящего изобретения является создание гидроагрегата для преобразования кинетической энергии потока текучей среды в электрическую энергию в магистральных каналах, малых реках, а также в напорных и безнапорных трубопроводах.

Техническим результатом предлагаемого изобретения является уменьшение эксплуатационных расходов и повышение надежности работы гидроагрегата путем устранения течи из сальников подшипников и размещения обмотки статора вне текучей среды, а также повышение пропускной способности за счет использования отводящего участка.

Технический результат - повышение надежности работы гидроагрегата путем устранения течи из сальников подшипников достигается тем, что сальники подшипников, ввиду их небольших размеров, были размещены в дополнительно введенных устройствах, улучшающих работу гидроагрегата. Эффективность конструкции повышается в следствии применения отводящего участка повышенной пропускной способности. Так в подающем трубопроводе было использовано дополнительно введенное устройство подачи текучей среды, выполненное в виде завихрителя потока среды, а в отводящем участке - устройство снижения кавитации, представленное в виде плавного обтекателя. При такой надежной защите подшипников с сальниками устраняются всевозможные протечки воды, и, следовательно, исчезает необходимость использования уплотнителей сальников. Это позволяет уменьшить трение подшипников, и тем самым, повысить надежность работы гидроагрегата.

Другой технический результат - расположение обмоток статора вне текучей среды был достигнут путем вынесения статора за пределы кожуха гидроагрегата. В соответствии с конструкцией заявляемого гидроагрегата

магниты ротора и обмотки статора, находятся в одном сечении, но на различных уровнях, относительно оси вращения гидротурбины. Такой разноуровневый подход размещения частей электрогенератора, позволил расположить магниты ротора внутри кожуха, где они могут быть подвергнуты воздействию текучей среды, которая не влияет на их работу. Обмотки статора электрогенератора, в которых непосредственно возбуждается электрический ток, предусмотрительно были вынесены за пределы кожуха гидроагрегата, что бы они не входили в контакт с текучей средой, во избежание риска их замыкания.

На первоначальном этапе была разработана конструкция малонапорной гидротурбины, повышающая надежность работы агрегата за счет устранения уплотнителей для сальников подшипников, расположенных на входной и выходной частях малонапорной гидротурбины.

В данной конструкции, гидроколесо, магниты и обмотка генератора, сальники с подшипниками располагаются внутри герметичной капсулы. Гидротурбина исключает фильтрацию, устраняет сопротивление (нет вкладок, прокладок), уменьшается диаметр подшипников в 10 раз.

В первоначальном варианте вода не попадала в подшипник, расположенного на входной части турбины, посредством выполнения дополнительного уплотнения из лабиринтовых ячеек и накопительной камеры для воды, которая удаляется из нее отводящей трубкой. Вода, попадая в данную камеру, удаляется из нее через трубку, не доходя до подшипника [1].

Отличительные признаки предлагаемой конструкции:

- вращающаяся часть гидротурбины – гидроколесо с лопастями жестко закрепленная внутри внутренней трубы, находится внутри внешней герметичной трубы, диаметры которых в несколько раз больше подающего водовода;
- внешняя и внутренние трубы меняют свой диаметр по длине;
- магниты расположены с внешней стороны внутренней трубы, а обмотка с внешней стороны внешней трубы;
- подшипники гидроколеса закреплены в подводящем и отводящем водоводах;
- сальники с подшипниками имеют небольшие размеры и расположены внутри устройств, предназначенных для завихрения потока в подающем водоводе и снижения кавитации в отводящем участке.

Схема новой конструкции гидротурбины.

На рисунке 1 приведена схема предлагаемой конструкций малонапорной гидротурбины, где 1 – подводящий водовод; 2 – завихритель; 3 – внешняя труба; 4 – труба гидроколеса; 5 – лопасти; 6, 9 – сальник с подшипником; 7 – магниты; 8 – обмотка генератора; 10 – плавный обтекатель; 11 – крепление обтекателя; 12 – отводящий водовод; 13 – основание гидроколеса; 14 – ось вращения.

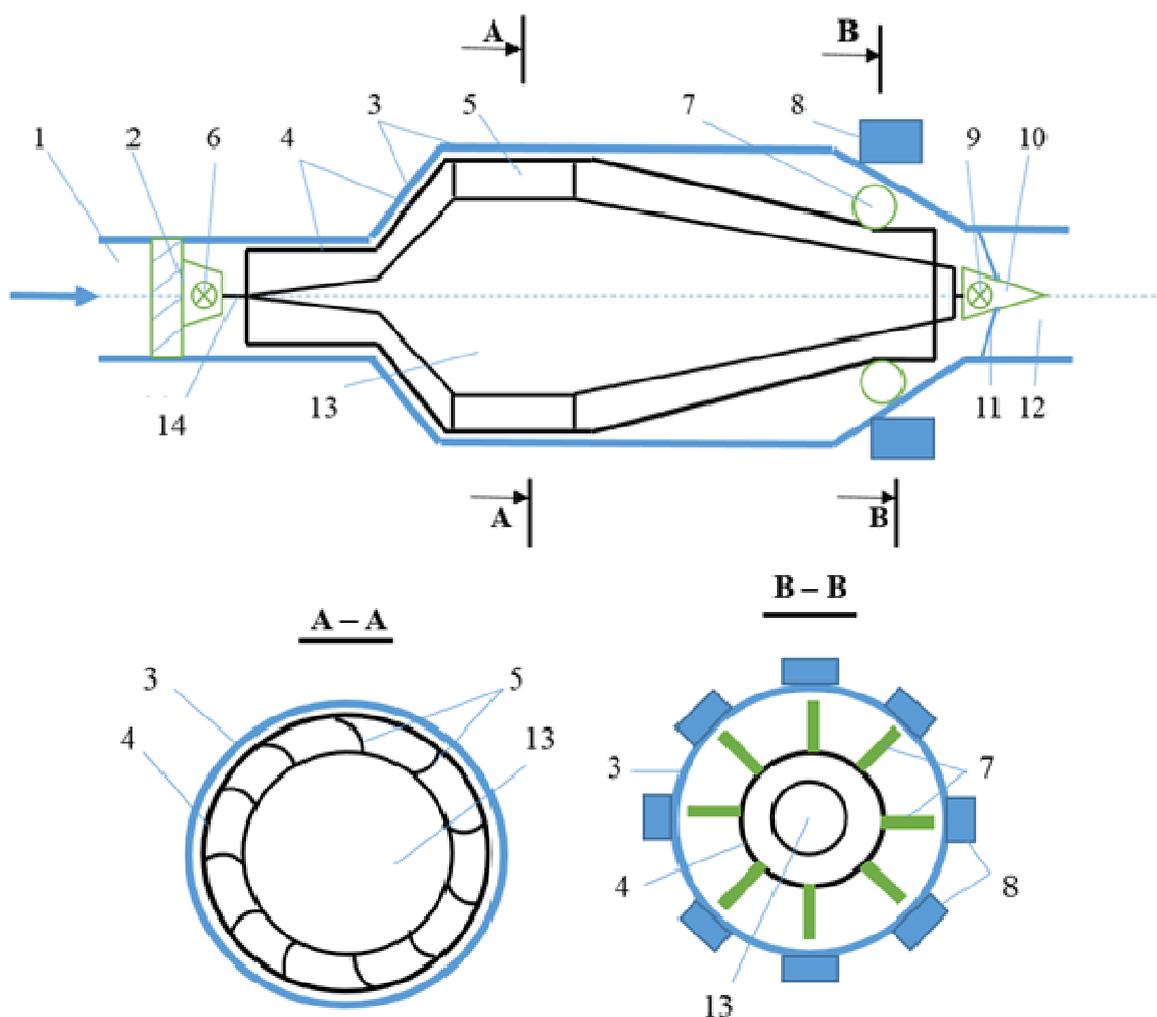


Рисунок 1 - Схема малонапорной гидротурбины.

Подводящий 1 и отводящий 12 водоводы соединяются с внешней трубой 3 и представляют собой герметичную конструкцию. Завихритель 2 потока воды жестко крепится в подводящем водоводе 1. Лопасти 5 одним ребром крепятся на основании гидроколеса 13, а другим ребром жестко закреплены с внутренней стороны трубы 4 гидроколеса. Ось вращения 14 гидроколеса опирается на подшипники с сальниками 6, 9, которые находятся в завихрителе 2 и плавном обтекателе 10. На трубу гидроколеса с внешней стороны крепятся магниты 7. Обмотка генератора 8 располагается на внешней трубе 3.

Список литературы

1. Кошумбаев М.Б. и др. Гидроагрегат. Инновационный патент № 28725. Опул. в бюл. № 7 от 15.07.2014.
2. Кошумбаев М.Б. и др. Гидроагрегат. Инновационный патент № 31166. Опул. в бюл. № 5 от 16.05.2016.

3.E. Godoy, N.J. Scenna, S.J. Benz, Families of optimal thermodynamic solutions for combined cycle gas turbine (CCGT) power plants., *Applied Thermal Engineering*, Volume 30, Issues 6–7, May 2010, Pages 569–576, IF = 3.043.