6. Единая государственная система информации об обстановке в Мировом океане. – Электронный ресурс: http://www.morinfocenter.ru/info.asp. 7. Containership Register. – Электронный ресурс: http://www.containershipregister.nl/index.php.

ОБЗОР ВАРИАНТОВ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЭНЕРГИИ МОРСКИХ ВОЛН

Гентова А.А., Каменских И.В.

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», Комсомольск-на-Амуре, e-mail: Flash anutka@mail.ru

В мировой практике наибольший коммерческий интерес вызывают три вида волновых электростанций: поплавковые волновые электростанции, в которых электроэнергия вырабатывается за счет движения плавающего поплавка при поднятии его волной; турбинные волновые электростанции - электроэнергия вырабатывается за счет вращения турбины, которая приводится в действие воздухом, вытесняемым волной из специальной камеры; гидравлические волновые электростанции – электроэнергия вырабатывается за счет движения гидравлических поршней в конвертерах.

Сейчас испытывается множество различных видов прибрежных электростанций [1-4]. Волновая электростанция, в самом лучшем, экологически чистом виде береговая подводная. Её достоинства очевидны: не занимает акваторий, не мешает морским судам, отдыху людей и обитанию морских животных, простота обслуживания при эксплуатации и высокая надёжность. Но есть и проблемы: большие капиталовложения, воздействие на экосистему при строительстве и, основная, передача энергии волн и ее преобразование в электроэнергию с наименьшими потерями.



Волновой преобразователь типа «Ovster» [5]

Авторами проведен обзор вариантов преобразователей энергии морских волн, который охватывает несколько десятков патентов зарегистрированных в США, электронные версии патентов находятся в свободном доступе, глубина обзора – 15 лет. Цели обзора: выявление возможных способов или конструктивных решений при передаче кинетической энергии волн; поиск предложений, позволяющих уменьшить или исключить недостатки, имеющиеся у волнового преобразователя типа «Oyster». Oyster ("Устрица") – волновая электростанция, которая располагается у береговой линии, на умеренных глубинах порядка 12 м. Огромные поплавки в виде пластин, шарнирно закрепленных к фундаментным плитам, расположенным на дне, раскачиваются волнами и приводят в движение двухсторонний поршневой насос. Насос гонит морскую воду на берег, где она крутит ротор электрогенератора. Вся электрическая система размещается на берегу. Первый недостаток данного волнового преобразователя - эффективное использование возможно только на крупных волнах, когда происходит интенсивное раскачивание рабочих «створок»; вторая - возможность сдвига и разрушения сооружений штормовыми волнами.

В рассмотренных патентах используются следующие варианты преобразования волновой энергии: отклонение подвешенной прямоугольной лопасти, понтона вокруг горизонтальной оси или установленной на дне в вертикальной плоскости лопасти различной формы, в форме весла вращается вокруг вертикальной оси, приводит в движение шток гидроцилиндра; шарнирно закрепленную на дне водоема балку, одним концом, а на другом конце балки находятся лопасти, благодаря которым она вертикально колеблется под действием волны; маятниковые движения, опущенных в воду тел, приводят в движение элементы механизма (тросового, цепного), установленного на понтоне; под действием волн, происходит вращение колес, погруженных в воду и установленных на понтонах; вращательные в горизонтальной плоскости движения стержня, установленного на дне водоема с прикрепленным к нему «хвостом»; расположенное под углом к горизонту плавучее тело (понтон) и соединенный со штоком гидроцилиндра, укрепленного на дне (понтоне на поверхности воды), совершает вертикальные перемещения штока. На основе анализа материалов рассмотренных патентов авторами предлагаются следующие варианты устранения недостатков волнового преобразователя типа «Oyster»: - использование системы «рабочих створок» с разной степенью подвижности и формирование соответствующей возможной системе волн плантации «устриц»; - создание «рабочий створки» с множеством сочленений, раскачивание каждого членения возможно при разной интенсивности волн; - постройка сети «труб» и стен «рабочих створок», таким образом, чтобы под действием волн, при частичной деформации стен, будет приводиться в действие система помп, чтобы создать движение воды в «трубах»; - размещение ряда «устриц» в сужающихся каналах, и расстановка таких оснащенных каналов в двух направлениях движения волн; - расстановка плантаций «устриц» на разно уровневых террасах; - подвешивание «рабочих створок» на опускающихся и поднимающихся поверхностях, укрепленных на береговых конструкциях, молах; - погруженные на разную глубину плавучие тела обтекаемой формы, «обросшие устрицами» с аккумуляторами электроэнергии внутри; - многостворчатая установка на каждый двухсторонний поршневой насос; - телескопическая «рабочая створка» на регулируемых свайных опорах; - оснащение кромки створки вращающимися турбинами (в параллельной или перпендикулярной плоскости), создающие не только электроэнергию, но и упор прижимающий «устрицу» ко дну; - создание системы ориентированных плоскостей, с установленными «рабочими створками», для того, чтобы возникающая система сил (отрывающих «устрицу от поверхности») позволяла всей системе противодействовать сдвигу и разрушению при штормовом волнении; - оснащение «устрицы» системой фиксирующих в горизонтальном положении якорей при максимальном наклонении створки, положение «штормового отстоя»; - установка рабочих створок в монолиты-гиганты. Рассмотренные патенты и предложенные варианты могут быть исследованы в дальнейших работах по данной теме. Исследование выполнено при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, соглашение 14.В37.21.0403.

Федерации, соглашение 14.ВЗ /.21.0405.

Список литературы

1. Каменских И.В., Чижиумов С.Д. Экологичные морские источники электроэнергии / И.В. Каменских // Дальневосточная весна – 2011: материалы 11-й научно-практической конференции с международным участием (Комсомольск на Амуре, 7 июня 2011 г.) – Комсомольск на Амуре; ГОУВПО «КнАГТУ», 2011. – С. 250-256.

2. Чижиумов С.Д., Каменских И.В. Есть ли в России перспективы использования возобновляемой энергии? / С.Д. Чижиумов // Дальнево-

сточная весна — 2011: материалы 11-й научно-практической конференции с межлуня
полным счастием (Комсомольск на Амуре, 7 июня 2011 г.) —

- сточная весна 2011: материалы 11-й научно-практической конференции с международным участием (Комсомольск на Амуре, 7 июня 2011 г.) Комсомольск на Амуре, 7 июня 2011 г.) Комсомольск на Амуре: ГОУВПО «КнаГТУ», 2011. С. 168-172.

 3. Чижиумов С.Д., Каменских И.В., Трубецкая О.В. Возможность использования энергии морских волн на дальневосточном побережье // Избранные доклады Третьей Сахалинской региональной морской научно-технической конференции «Мореходство и морские науки 2011». Южно-Сахалинск: СахГУ, 2011. С. 132-141.

 4. Chizhiumov S.D., Kamenskih 1.V. The Models of Sea Waves Energy Converters // The Tenth ISOPE Pacific-Asia Offshore Mechanics Symposium (PACOMS 2012), Vladivostok, Russia, October 3-5, 2012. ISSN: 1946-004X. С. 16-21.

 5. На Оркнейских островах заработал крупнейший в мире волновой генератор / membrana, 27 ноября 2009 // Режим доступа: http://www.membrana.ru/particle/14416.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И КОМПЛЕКСЫ ПРОГРАММ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПАРОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК НА ЧАСТИЧНЫХ НАГРУЗКАХ

Глазаткин С.С., Седельников Г.Д

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», Комсомольск-на-Амуре, e-mail: ido@knastu.ru

Перспективное направление развития энергетики связано с применением газотурбинных (ГТУ) и парогазовых (ПГУ) установок на тепловых электростанциях. ПГУ на природном газе - единственные энергетические установки, которые в конденсационном режиме могут вырабатывать электроэнергию с КПД 58-60%. Кроме того, удельные капитальные затраты, себестоимость выработки электроэнергии для ПГУ в 1,5-2 раза, а сроки строительства в 2-3 раза ниже, чем для паротурбинных и атомных электростанций.

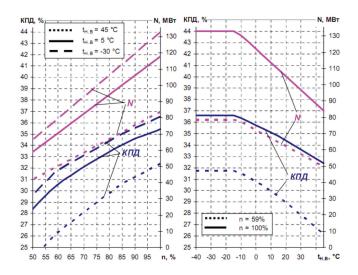
С учетом достоинств ПГУ в «Энергетической стратегии России на период до 2030 года» отмечается, что наиболее эффективными установками по производству электроэнергии для тепловых электрических станций на газе являются парогазовые установки комбинированного цикла.

учетом этого в инвестиционных программах генерирующих компаний в ближайшие годы предусмотрен ввод одноцелевых моно- и дубль-блоков ПГУ на природном газе различной мощности. При неопределенности будущих объемов спроса на электроэнергию вполне вероятно, что энергоблоки, спроектированные на базовою электрическую нагрузку, будут работать режимах частичных нагрузок. Поэтому оценка показателей работы ПГУ на частичных режимах является актуальной.

Целью работы является исследование эффективности работы одно- и двухконтурных ПГУ, сформированных на базе отечественного ГТД-110, на режимах частичных нагрузок.

Для этого, прежде всего, были разработаны математические модели и комплекс программы для ЭВМ по проектировочному расчету ГТУ и ПГУ с утилизационными котлами одного и двух давлений.

Результаты расчета тепловой схемы ГТУ показали, что расхождение с данными испытаний ГТД-110 не превышают по электрическому КПД 0,8%, по расходу и температуре отработавших газов 10-11%. По ПГУ с котлом одного давления получены следующие результаты: паропроизводительность котла 45,2 кг/с, температура уходящих газов 153,3°C, мощность паровой турбины 43,7 МВт, электрический КПД ПГУ 49,3%.



Зависимость мощности и КПД ГТД-110 от относительной нагрузки и температуры окружающего воздуха

Для расчета статических характеристик ПГУ в качестве исходных данных можно использовать данные о работе ГТД-110 при различных значениях относительной нагрузки и температуры наружного воздуха (рисунок), предоставленные производителем – ОАО «Сатурн – Газовые турбины» [1]. Учитывая сложность решаемой задачи, предполагается дополнить разработанные модели и программы готовым программным продуктом Boiler Designer [2].

Список литературы

- 1. Каталог газотурбинного оборудования. М.: Изд-во ЗАО «Газотурбинные технологии», 2007.
- 2. Доверман, Г.И. Расчет котельных агрегатов с использованием современных программных продуктов: Учебное пособие / Г.И. Доверман, Б.Л. Шелыгин, А.В. Мошкарин, Ю.В. Мельников. – Иваново: Изд-во ИГЭУ, 2007.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ В СУДОСТРОЕНИИ

Гуменюк Н.С., Грушин С.С.

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», Комсомольск-на-Амуре, e-mail: nadya1780@mail.ru

Применение композитных материалов в промышленности очень актуально в наши дни. Машиностроение, военная техника, судостроение и авиация, вот малый список отраслей, где используют этот полезный продукт.

Композитный материал – искусственно созданный неоднородный сплошной материал, состоящий из двух или более компонентов с четкой границей раздела между ними. В большинстве композитов (за исключе-