



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XIII Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»

The XIII International Scientific Conference
for Students and Young Scientists
«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»



12th April 2018, Astana

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2018»
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS
of the XIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2018»**

2018 жыл 12 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-997-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2018

45. Шпирт М.Я., Рубан В.А., Иткин Ю.В. Рациональное использование отходов добычи и обогащения углей. М., «Недра», 1990 г. 286с.

УДК 622.233.53

КОНСТРУКЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВИХРЕВОГО ТЕПЛОГЕНЕРАТОРА

Мухамеджанов Алишер Маратович, Махмудов Бехруз, Шарифов Илхом Джумахонович
shjumm@mail.ru

ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан, Физико-технический институт им. С.У. Умарова
АН РТ, г. Душанбе, Таджикистан
Научный руководитель – Д.М. Шарифов

Разработка и построение новых технологических схем вихревогенератора (ВТ) основываются, как правило, на получение максимальной тепловой энергии при закрученном потоке теплоносителя в системе и безусловно, направлены на повышение эффективности ВТ [1]. С конструкционных и технологических точки зрения, в основном сравниваются теплогенераторы (ТГ) двух типов: на основе «вихревой трубы Ранка - Хилша» и роторные. ТГ работающие на основе «вихревой трубы Ранка - Хилша», иногда упоминаются как "кавитационные" судя по физическим процессам генерации тепла в конструкции данных типов ТГ. Кавитация (от лат. cavitas -- пустота), есть образование в жидкости полостей, заполненных газом, паром или их смесью (так называемых кавитационных пузырьков или каверн). Кавитационные пузырьки образуются в тех местах, где давление в жидкости становится ниже некоторого критического значения $p_{кр}$ (в реальной жидкости $p_{кр}$ приблизительно равно давлению насыщенного пара этой жидкости при данной температуре). Двигаясь с потоком и попадая в область давления $p < p_{кр}$, они теряют устойчивость и приобретают способность к неограниченному росту. После перехода в зону повышенного давления и исчерпания кинетической энергии расширяющейся жидкости рост пузырька прекращается, и он начинает сокращаться. Если пузырёк содержит достаточно много газа, то по достижении им минимального радиуса он восстанавливается и совершает нескольких циклов затухающих колебаний, а если газа мало, то пузырёк схлопывается полностью в первом периоде жизни. В вихревой трубе ТГ пузырьки возникают в зоне разряжения и отбрасываются центробежными силами на периферию, где схлопываются, выделяя большое количества энергии. Гидродинамическая кавитация характеризуется тем, что вся масса жидкости участвует в процессах образования (развития и схлопывания) кавитационных полостей. Создаются условия генерирования кавитационных пузырьков, близких по величине диаметра. В отличие от других аналогичных устройств (электрические нагреватели, тепловые насосы и др.) ВТ отличаются значительно более высокой эффективностью - отношением производимой тепловой энергии к потребляемой электрической [2-3].

В рамках настоящего доклада приводятся результаты проводимых научных исследований комбинированной системы выработки тепловой энергии на база вихревых теплогенераторов и тепловых насосов. Особое внимание уделяется конструкционной особенностями ВТГ, как источника низкопотенциальной тепловой энергии для функционирования ТН.

Общая принципиальная блок-схема и фотоиллюстрации изготовленной установки приведены на рисунке 1.

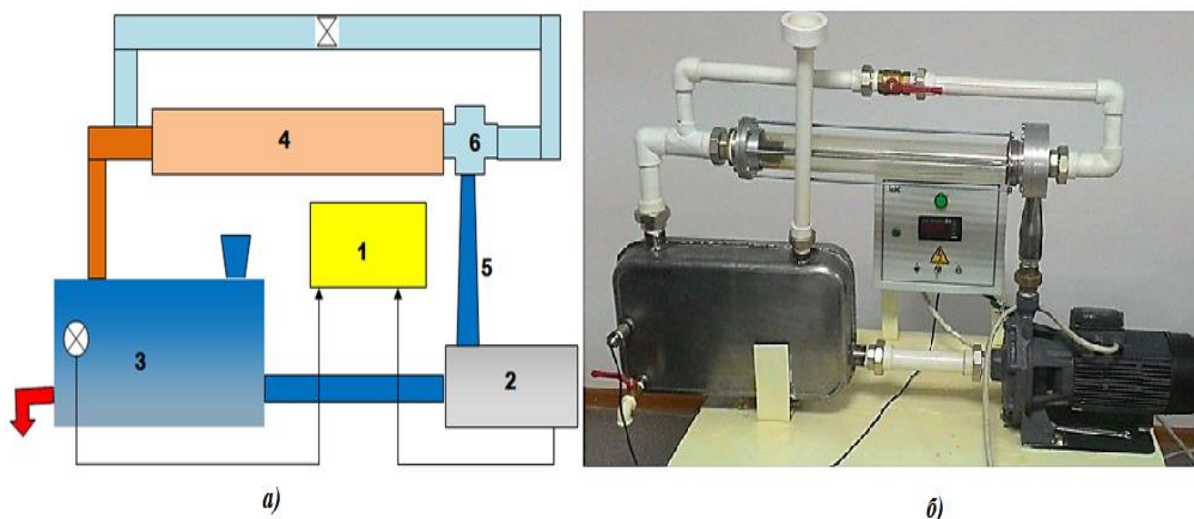


Рисунок 1- Принципиальная схема (а) и фото (б) ВТ

1 - блок управления; 2 - гидравлический насос; 3 - бак с водой; 4 - вихревая труба;
5 - дроссель (сопло); 6 - завихритель

В качестве вспомогательных (дополнительных) элементов в состав изготовленного ВТ входили, также блок автоматического управления «вкл/откл», термостат (термопара с микроконтроллером для заданного значения температуры), бак из нержавеющей стали (объемом 15 л).

Описание процесса работы ВТ:

1. Насос под давлением нагнетает в завихритель жидкость, сообщая ей запас кинетической энергии;

2. Завихритель раскручивает поступающую в него жидкость до образования на его выходе и вдоль оси вихревой трубы устойчивого вихря;

3. Поток жидкости с вихрем внутри, вращаясь, движется вдоль вихревой трубы, при этом:

- жидкость нагревается за счет выделения энергии образующихся связей между ее частицами (молекулами, атомами, нуклонами);

- под воздействием пониженного давления в вихре (на границе вихря и потока жидкости) интенсивно образуются и сразу же смешиваются с потоком вращающейся жидкости кавитационные пузырьки, аккумулирующие энергию в виде сил поверхностного натяжения. При схлопывании кавитационных пузырьков эта энергия выделяется в виде тепла;

- за счет трения о поверхность вихревой трубы вращающегося потока жидкости выделяется тепло, передаваемое металлу трубы и жидкости.

4. Вращающаяся жидкость, достигнув гидротормоза, при ударе о его поверхность отдает в виде тепла часть кинетической энергии, затраченной насосом на образование вращательного движения. Одновременно в момент удара «схлопываются» кавитационные пузырьки, выделяя при этом тепло.

5. При достижении жидкостью определенной температуры насос выключается, жидкость приходит в исходное состояние, и после остывания ее до заданной температуры насос включается.

На последующих рисунках приведены схемы основных блоков ВТГ: Дроссель (сопло); завихрителя (улитка); труба из прочного оргстекла с геометрическими размерами (в мм) и стержень с крестовинами на концах; тормозное устройство.

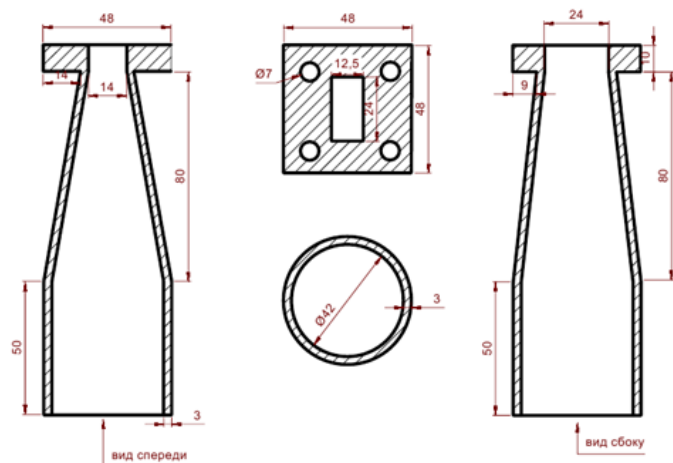


Рисунок 2 - Сопло (дроссель)

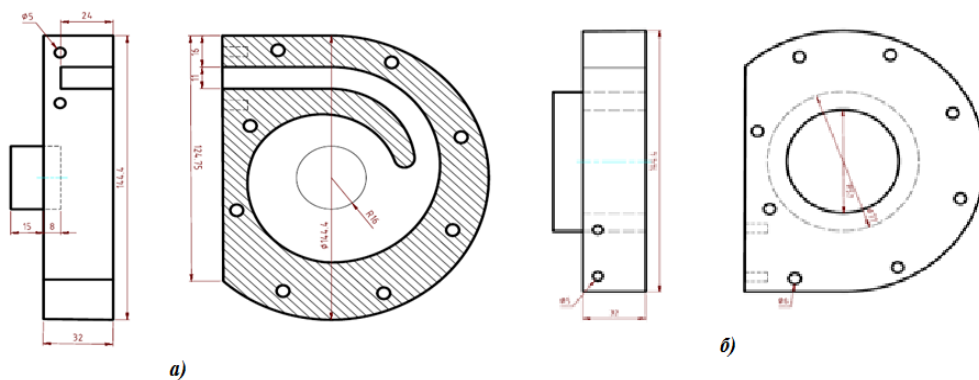


Рисунок 3 - Завихритель (улитка): а) вид спереди, б) вид с верху

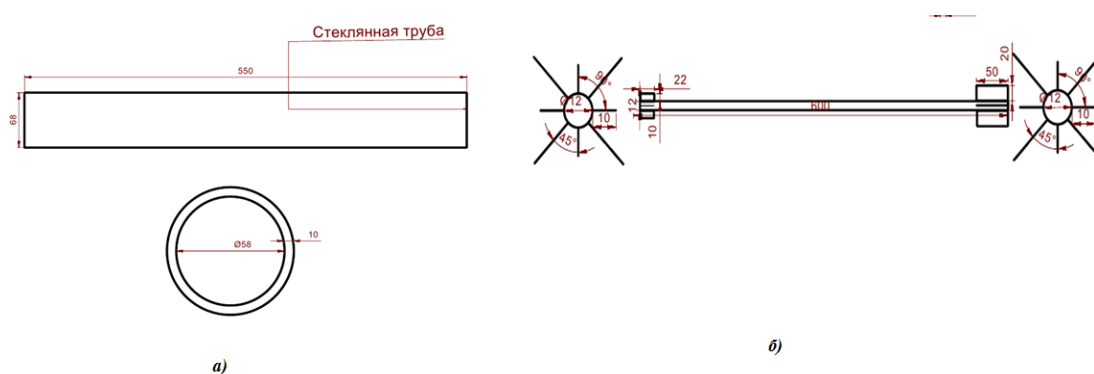


Рисунок 4 - Схема стеклянная (оргстекла) труба с геометрическими размерами (в мм) со стержнем внутри с закрепленными крестовинами на концах

Далее на рисунках 5 (а, б и в) приведен чертеж тормозного устройства (диски с отверстиями), установленные внутри вихревой трубы на выходе закрученных потоков жидкости.

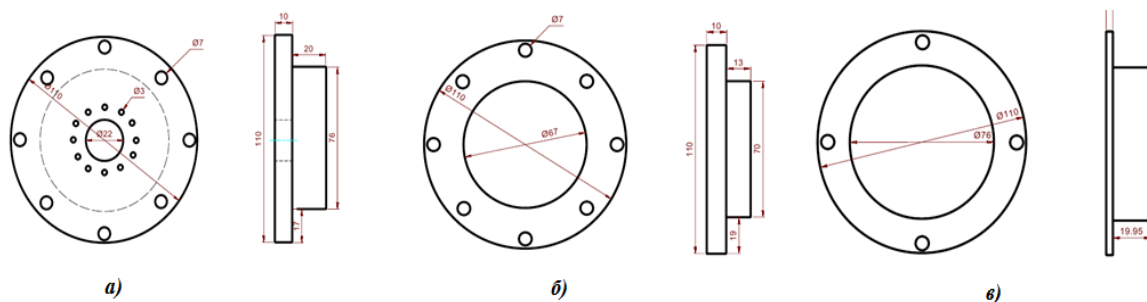


Рисунок 5 - Тормозное устройство: а- вид спереди, б- вид с боку, в – вид сверху

Основные результаты проведенных исследований (технические характеристики установки и результаты предварительные испытания ВТГ) приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Основные технические характеристики ВТГ

1 Насосная установка, Grandfos, Италия, класс F, тип NSBASIC 5-60.	
1.1 Напряжение, В	220
1.2. Мощность, кВт	1,27
2 Вихревая труба (Ранка-Хилша)	
2.1 Материал трубы	Оргстекло
2.2 Длина, м	0,5
2.3 Диаметр, м	0,068
2.4 Давление, (атм) Па	(4-5 атм), $(4-5) \times 10^5$
2.5 Теплоноситель	Вода
3 Степени автоматизация	
3.1 Температурный контроль (термостат, микроконтроллер, датчики температуры)	Регулируются
3.2 Автоматическая система выключения ВТ позаданным значением температуры теплоносителя	Регулируется

Исходные данные и основные результаты проводимых испытаний:

- Объем V воды в системе - 15 литр = 0.0015 м^3 ;
- Температуры окружающей среды (комнатная) $-23 \text{ }^\circ\text{C}$;
- Температуры воды (в бочке) $-22 \text{ }^\circ\text{C}$;

Таким образом, припроведении эксперимента на ВТГ были получены следующие необходимые исходные данные:

Таблица 2

Результаты экспериментального испытания

Время, в минутах	Значение температуры (в баке), $^\circ\text{C}$	Объем воды в системе, (в литрах)
Включение ВТГ: $t_1= 11:14$ мин	$T_1 = 22$	15
Отключение ВТГ: $t_2= 11:36$ мин	$T_2 = 55$	
$\Delta t = t_2 - t_1 = 22$ мин.	$\Delta T = T_2 - T_1 = 33$	

Список использованных источников

1. Абдрахманов Р. Исследование теплогидравлических характеристик низконапорной вихревой трубы для повышения эффективности работы тепловых насосов: Отчет о НИР (промеж) // ТОО ИНТИЭИ; ГР 0115РК03008, Астана, 2015г. - 95 с.

2. Халатов А.А., Коваленко А.С., Шевцов С.В. Вихревые теплогенераторы в локальных системах теплоснабжения // Пром. теплотехника. – 2008. - № 5, С. 7-16.
3. Суслов А.Д., Иванов С.В., Мурашкин А.В., Чижиков Ю.В. Вихревые аппараты. -М.: Машиностроение, 1985. - 256 с.

УДК 621.1

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ РЕСУРСОВ В ЭНЕРГЕТИКЕ КАЗАХСТАНА

Ногай Анастасия Владиславовна, Тыныкулов Марат Корганбекович
anastassiya.nogay@gmail.com

Студент 2 курса бакалавриата по специальности
Биотехнология ЕНУ им. Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан

С каждым годом в Казахстане, как и во всем мире, увеличивается объем потребления энергии. Аналогично, это происходит с добычей энергоресурсов, что в общей сложности ведет к ухудшению экологической ситуации в связи с выбросами токсичных отходов, загрязнению атмосферы и прогрессированию парникового эффекта на территории Казахстана. Наша страна находится на 34 месте по объему внутреннего электропотребления, который составляет 62,57 млн.тонн нефтяного эквивалента (0,6% от мирового потребления). [1]

Также общий объем добываемых энергетических ресурсов (нефть, газ, уголь, уран) составляет около 34,9 млрд. тонн нефтяного эквивалента, что ставит Республику Казахстан на 18 позицию в общем мировом рейтинге[2].

В сложившейся ситуации, возобновляемые и альтернативные источники энергии являются очень важным направлением развития казахстанской экономики и энергетики. Поэтому в настоящее время все больше проявляется проблема, которая в течение последних лет обсуждается и становится более актуальной.

«Доля возобновляемых видов энергии в Казахстане к 2020 году должна составлять до 3% от общей выработки электроэнергии, а к 2050 году 30%». Об этом в ходе семинара на тему «Зеленая» экономика: энергоэффективность и энергосбережение» сообщил министр окружающей среды и водных ресурсов РК, НурланКаппаров[3]. Также созданы различные нормативно - правовые документы, поддерживающие использование альтернативных источников энергии, такие как Закон Республики Казахстан «О поддержке использования возобновляемых источников энергии» (от 13.06.2013 с поправками, внесенными 29.12.2014), Концепция по переходу Республики Казахстан в «зеленой экономике».

Немаловажную роль в становлении и развитии возобновляемой энергии играет проведение Казахстаном Международной выставки ЕХРО – 2017, посвященной энергии будущего. Таким образом, данное мероприятие дало старт новым и перспективным проектам, которые получают возможность развиваться дальше и быть реализованными на благо нашей страны.

Природные возобновляемые источники энергии – это преимущественно те источники энергии, пополняющиеся естественным путем, и являются практически неисчерпаемыми. Самый главный неисчерпаемый источник – это солнечная энергия, затем уже следуют энергия ветра, водных потоков, а также растительной биомассы и др.[4]. С каждым годом использование альтернативной энергии по всему миру набирает свои темпы развития, и на сегодняшний день эта тема является очень актуальной и широко обсуждаемой. Так в список общемировых целей под седьмым номером входит внедрение возобновляемых источников энергии для регулярного снабжения населения Земли энергией [5].