

камери з ЕПТ за допомогою спеціальних заходів здатне істотно підвищити імпульсні характеристики детонаційного двигуна та його ефективність.

Суттєве збільшення питомого імпульсу тяги ІДД за рахунок використання ежектору дає можливість модернізувати сучасні засоби виведення корисного вантажу на космічні орбіти за допомогою ракет-носіїв та здійснити перехід до найбільш економічно рентабельних повністю багаторазових засобів космічного транспортування – повітряно-космічних літальних апаратів горизонтального старту та приземлення.

### Список використаних джерел:

1. Philip K. Panicker, Frank K. Lu, Donald R. Wilson Practical issues in ground testing of pulsed detonation engines. – U.S.A.: University of Texas at Arlington, November 11–17, 2007.
2. Александров В.Ю., Клімовський К.К. Методика розрахунку газових ежекторів з циліндричною камерою змішання. – Теплоенергетика, 2009. – № 8.
3. Богданов В.І. Взаємодія мас в робочому процесі пульсуючих реактивних двигунів як засіб підвищення їх тягової ефективності. – ІФЖ, 2006. – Т. 79, № 3. – С. 85-90.
4. Левін В.А., Смехов Г.Д., Тарасов А.І. Розрахунково-експериментальне дослідження моделі пульсуючого детонаційного двигуна. – М: Препринт, Ін-т механіки МГУ, № 42-98.
5. Webber H., Bond A. and Hemsell M. The sensitivity of precooled air-breathing engine performance to heat exchanger design parameters. – JBIS, Vol. 60, pp. 1885196, 2013.

### Ташматов Х.К.

*кандидат технических наук,  
доцент, заведующий кафедры,*

*Ташкентский государственный технический университет*

## РАСХОДОМЕР ВОДЫ ДЛЯ ГИДРОМЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ

Большое разнообразие и сложность требований, предъявляемых к расходомерам и счетчикам, явилось причиной разработки и создания значительного числа разновидностей этих приборов. При выборе надо исходить из свойств измеряемого вещества, его параметров, а также обоснованности требований к точности измерения, учитывая при этом как степень важности удовлетворения тем или другим требованиям, так и сложность измерительного устройства и условия его эксплуатации и поверки.

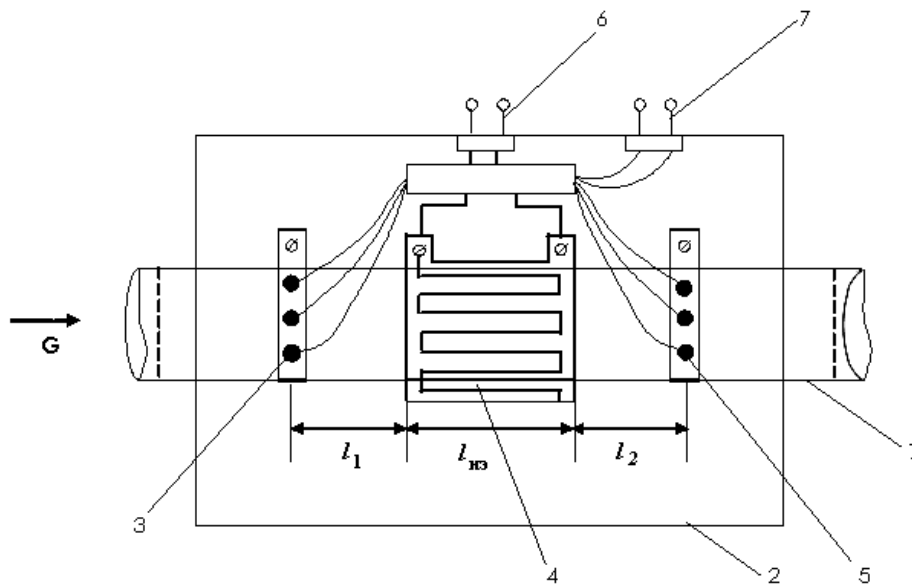
Расходомеры, устанавливаемые на напорных трубопроводах преимущественно насосных станций, выполняют много функций. Все эти функции в зависимости от конкретно поставленной задачи реализуются в различных сочетаниях.

На гидромелиоративных системах применяют четыре типа расходомера: индукционные электромагнитные типы ИР-61, индукция 51; ультразвуковые Акстрон модели УЗР – В; электромагнитные местной скорости ЭРИС; с сужающими устройствами – трубами Вентури, нормальными и укороченными сегментными диафрагмами [1].

Вышеуказанные расходомеры воды имеют ограниченные функциональные возможности и при их установке необходимо останавливать технологический процесс и обрезать трубопровод [2].

Принципиально возможным оказывается разработка бесконтактного теплового датчика расхода воды, который можно устанавливать на производственном трубопроводе без его разрушения и остановки технологического процесса и способного контролировать кроме расхода, ряд параметров потока: температуру, направление и наличие потока.

На рис. 1 представлена конструкция бесконтактного теплового датчика расхода, в которой имеются съемные в виде хомутов нагревательный элемент 2 и два термочувствительных элемента 3 и 4.



**Рис. 1. Конструкция теплового бесконтактного датчика расхода**

Съемный хомут нагревательного элемента 2 выполнен из нихромового провода в виде меандра и расположен на внутренней поверхности нетеплопроводного гибкого хомута. Термочувствительные элементы 3 и 4, выполненные из дифференциально соединенных хромель – копелевых термоэлектрических термометров, были укреплены на внутренних поверхностях гибких неэлектропроводных хомутов [3].

Нагревательный 2 и термочувствительные элементы 3 и 4 устанавливаются на любой участок технологического трубопровода 1, при этом термочувствительные элементы 3 и 4 устанавливаются на одинаковых расстояниях  $l_1 = l_2$  от нагревательного элемента 2. Конструкция теплового датчика закрывается съемным корпусом 5 со штепсельными разъемами 6 и 7 для вывода электрических цепей нагревателя 2 и термочувствительных элементов 3 и 4.

Принцип действия бесконтактного теплового датчика состоит в создании на поверхности стенки трубопровода теплового поля и измерении разности температур  $\Delta T = T_2 - T_1$  до и после нагревательного элемента 2 с помощью термочувствительных элементов 3 и 4.

Таким образом, тепловые методы и приборы на его основе считается перспективными благодаря следующим достоинств: высокая чувствительность,

надежность, широкий диапазон измерений, простота технологии изготовления и низкая стоимость.

Кроме того, тепловой метод контроля считается одним из основных видов неразрушающего контроля и описанная конструкция теплового расходомера является съемной и её можно устанавливать на любом производственном участке трубопровода без его разрушения и остановки технологического процесса.

#### **Список использованных источников:**

1. Ганкин М.З. Комплексная автоматизация и АСУ ТП водохозяйственных систем. – М.: Агропромиздат, 1991. – 431 с.
2. Кремлевский П.П. Расходомеры и счетчики количества веществ. Справочник. – СПб.: Изд. Политехника, 2002. – 409 с.
3. Заявка на патент, № IAP 20090412. Бесконтактный съемный тепловой преобразователь расхода газа или жидкости. Авторы: Азимов Р.К., Ташматов Х.К., Маматкулов Д.А. Дата подачи заявки 30.12.2009.

**Ташматов Х.К.**

*кандидат технических наук,  
доцент, заведующий кафедрой;*

**Музафаров А.Р.**

*студент;*

**Махмудов С.Ш.**

*ассистент,*

*Ташкентский государственный технический университет*

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ПРИ ИХ РЕКОНСТРУКЦИИ**

Любые гидроэнергетические установки (ГЭУ) оказывают воздействие на природную среду в целом и на отдельные природные объекты. Эти воздействия могут отличаться по содержанию, интенсивности, продолжительности, последствиям и т.д. задача состоит в правильности их оценки.

В настоящее время проблеме реконструкции и технического перевооружения ГЭУ уделяется особое внимание, т.к. крайне важно сохранить имеющуюся в Узбекистане ГЭУ (гидроэнергетические станции (ГЭС) и крупные насосные станции (НС) и др.) и не допустить массового выхода их из строя. При этом осталось в тени другая важная проблема – обеспечение экологической безопасности ГЭУ в условиях повышенных природоохранных требований.

Задачи реконструкции должны решаться с учетом современных природоохранных требований, что связано с определенными трудностями, прежде всего, из-за отсутствия доступных, систематизированных и достаточно полных сведений об экологической ситуации, первоочередных природоохранных мероприятиях, технических и финансовых возможностях их осуществления на конкретных ГЭУ. Разработанная методология мониторинга