

Бибко Дмитрий Анатольевич, к.т.н., доцент,
филиал Майкопского государственного технологического университета,
Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар

Гребнев Владислав Евгеньевич, Студент,
Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар

Нормов Дмитрий Александрович, д.т.н., профессор,
Генеральный директор ООО МИП «Электротехнологии», Краснодар

Пожидаев Денис Владимирович,
научный сотрудник ООО МИП «Электротехнологии», Краснодар

Мазепин Вадим Евгеньевич, Студент,
Кубанский государственный аграрный университет
имени И.Т. Трубилина, Краснодар

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДОРОДНЫХ УСТАНОВОК В ИНФРАСТРУКТУРЕ ГОРОДА И АПК

Аннотация: в данной статье рассмотрены физико-химические процессы водородной установки, исследования и испытания данной установки в местах где нет централизованной системы отопления.

Ключевые слова: водород, водородная установка, водоэлектрический генератор, птицефабрика.

Водород – это бесцветный газ, не имеющий запаха и вкуса. Он является экологически чистым, самым легким и простым химическим элементом в таблице Менделеева. Также водород не поддерживает горения и при соединении с кислородом образуют воду.

Водород обладает высокой воспламеняемостью. Соответственно, его применение связано с повышенным риском. Сейчас же со взрывоопасностью водорода можно бороться, путем применения композитных баков (герметичный сосуд, обмотанный снаружи стекловолокном). Из этого можно сказать, что эти баки не взрываются, а только трескаются. Опасность водорода состоит в том, что мы не можем почувствовать запах этого горючего вещества, если возникнет утечка (она опаснее других горючих веществ), то может случиться взрыв. Чтобы не возникло проблем с утечками, во время горения добавляют ароматические или светящиеся присадки.

Энергия синтеза молекулы водорода равна 436кДж/моль или 4,53eV на одну молекулу. Поскольку молекула состоит из двух атомов, то указанная энергия распределяется между ними. [1]

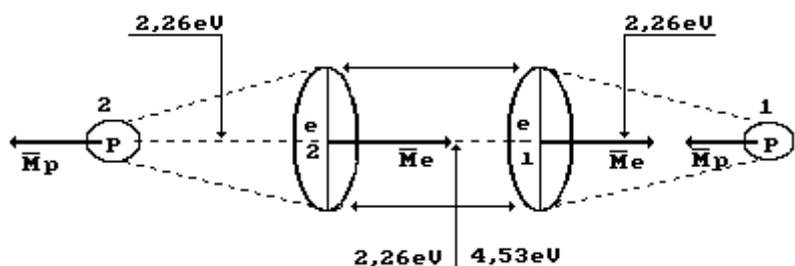


Рисунок 1 молекула водорода



Для образования двух молекул воды необходимо разрушить на атомы две молекулы водорода и одну молекулу кислорода. При механическом разрушении ковалентных связей на разрушение двух молекул водорода затрачивается $2,26 \times 2 = 4,53$ eV, а молекулы кислорода – 2,56 eV. Сумма этих энергий равна 7,13 eV. Если процессы разрушения указанных молекул проводить термическим путем, то на разрушение двух молекул водорода потребуется $4,53 + 4,53 = 9,06$ eV, а на разрушение одной молекулы кислорода – 5,13 eV. В сумме это составит 14,19 eV. Разница между энергией, затраченной на механическое и термическое разрушение ковалентной связи молекул водорода и кислорода, почти двукратная. [1]

На сегодняшний день для отопления помещений применяют различные методы.:

Централизованная система отопления работает при помощи котельных, работающих либо на природном газе, либо при помощи печного топлива. Такая система используется для снабжения целой группы зданий и объектов, связана такое центральное отопление при помощи теплосетей. [3]

Кроме того, используют и нецентрализованные системы отопления (теплогенераторные и электрокалориферные установки). Такие системы работают от отдельного источника питания. К ним относятся местные котельные, отопительные котлы и отдельные тепловые пункты. [3]

Водородная установка является альтернативой традиционным системам отопления (газовые, электрические, геотермальные, жидкотопливные и твердотопливные). Водородная система отопления генерирует тепло на основе водорода в специальном отопительном оборудовании.

Не мало важным, стоит сказать о том, что водородные установки имеют ряд преимуществ в отличие от основных систем отопления (Централизованная и нецентрализованная системы): эффективность и экономичность (водород имеет большое количество энергии, что делает его экономичным и эффективным источником тепла, также что такие установки имеют быстрый нагрев помещения), нет зависимости от газовых или электрических источников, гибкость (водородные установки могут быть использованы как для отопления, так и для обогрева воды или питательной системы, производят меньше вредных выбросов в отличие от централизованных и нецентрализованных систем отопления.

В качестве примера возьмем помещение птицефабрики, представленное на рис. 2:

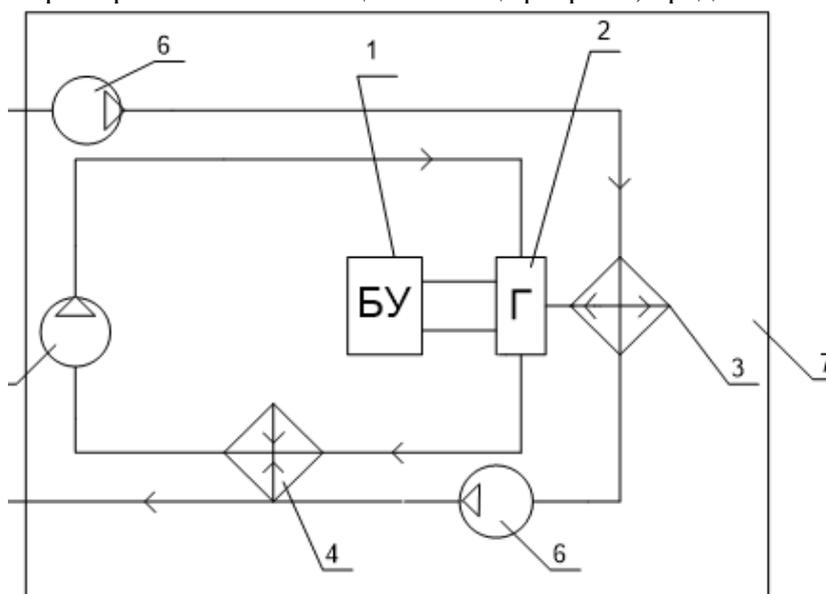


Рисунок 2 Технологическая схема отопления птицефабрики с использованием теплогенератора и блока управления



Данная технологическая схема управления птицефабрики состоит из: 1 – блок управления, 2- генератор тепла, 3- радиатор, 4- испаритель, 5 – электронасос. 6- вентилятор, 7 – отапливаемое помещение. [1]

Данная технологическая схема отопления включает в себя две системы (вентиляция и отопление). Система вентиляции отвечает за подачу воздуха в помещении птицефабрики. Этот воздух, проходя через радиаторы системы отопления, нагревается до температуры 25 °, которая как раз-таки и соответствует внутренней температуре птицефабрики. Вредные выделения от птицы удаляются через эту систему, где теплота исходящего воздуха передается в испаритель, там же и происходит дополнительный теплообмен с системой отопления. А источником тепла в данной схеме используется водозлектрический теплогенератор, который работает на импульсном источнике питания. Данная система отопления отличается теплоотдачей и энергосбережением порядка выше, по сравнению с другими системами (например, гелиоустановки или калориферные системы) – на 10-30% выше. [1]

На рис 3 показана конструкция ячейки водозлектрического генератора тепла. Впоследствии, эта конструкция была запатентована; патент №2228390. [2]

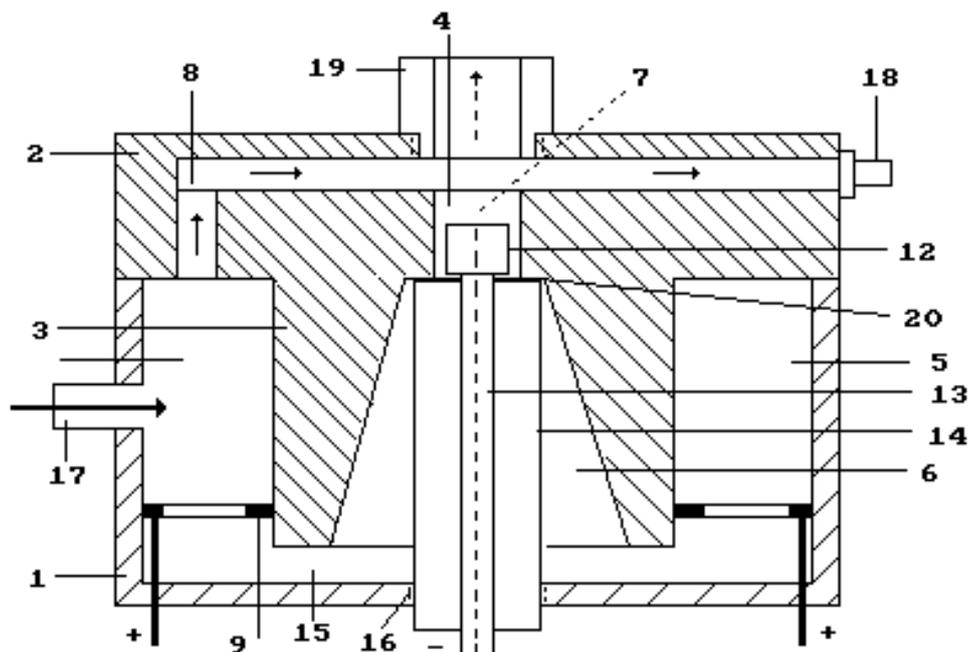


Рисунок 3 Устройство ячейки водозлектрического теплогенератора

Данное устройство состоит из: корпус 1, изготовленный из диэлектрического материала, крышку 2 с приливом 3 и сквозным осевым отверстием 4, изготовленную также из диэлектрического материала. Межэлектродная камера имеет катодную 5 и анодную 6 полости. Анодная полость сообщается каналом 7 с над катодной полостью 4. Анод 8 выполнен плоским кольцевым и соединен с положительным полюсом блока питания, который состоит из генератора импульсов 9 и цепи управления 10, катод 11 – в виде стержня из тугоплавкого материала вставлен в диэлектрический стержень 12 с наружной резьбой, посредством которой он введен в нижнюю межэлектродную камеру 13 через резьбовое отверстие 14 в нижней части корпуса и центрирован в сквозном отверстии 4 крышки 2. Катод соединен с положительным полюсом блока питания. Патрубок 15 для ввода рабочего раствора расположен в средней части анодной полости 6. Патрубок 16 для вывода раствора расположен в боковой части корпуса, а патрубок 17 для выхода смеси газов – в верхней части крышки соосно с её осевым отверстием. [2]



Также следует сказать о том, что перед выбором водородной установки следует учесть, что такие установки требуют начальные высокие затраты в отличие от основных систем отопления, специального оборудования, перевозку водорода и его хранение.

Можно предложить вариант отопления здания (фермерских хозяйств, жилые, частные домов и т.п.), где нет централизованной системы отопления. Как говорилось ранее, водородные установки не зависимы от газовых или электрических источников, водородный генератор прикрепляется к электростанции, где водород используется для производства электричества. Такая установка может быть использована для обеспечения отопления дома (водородный котел устанавливается для генерирования тепла, на основе сгорания водорода), водородная установка также может быть использована для подачи горячей воды (установка водородного бойлера до нагрева воды нужной температуры).

На сегодняшний день данная водородная установка находится на стадии доработки. Она проходит экспериментальные исследования на кафедре физики Кубанского госагроуниверситета при нашем участии, на предприятии ООО МИП «Электротехнологии» и АПК ГПКЗ Лабинский. Установка будет полностью готова через некоторое время, но необходимо провести некоторые дополнительные эксперименты для нахождения наилучшее повышенной производительности, так и повышения безопасности при использовании данной установки.

Список литературы:

1. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДОРОДНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ОБОГРЕВА ПТИЧНИКОВ Д. А. Бебко; Кубанский государственный аграрный университет. – Краснодар: КубГАУ, 2008.
2. Бебко Д.А., Дронь Ю.С., Лузан А.А.: Монография /Исследование и использование импульсных установок в АПК: монография / Д. А. Бебко; Кубанский государственный аграрный университет. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – 230 с.
3. [HTTPS://MCO-7.RU/BLOG/ISTOCHNIKI-TEPLOSNAVZHENIJA](https://mco-7.ru/blog/istochniki-teplosnabzhenija)

