



УДК 629.5.06

Ванцев Владислав Валерьевич, ст. преподаватель. кафедры ПКМ и МР ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, д.5

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ ОЗОНИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ СУДОВОГО ОЗОНАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Ключевые слова: озонирующий элемент, судовой озонатор, блок озонирующих элементов.

В данной статье рассматривается блок озонирующих элементов для производства озона и дано краткое описание его новой конструкции.

В настоящее время проблемы экологии водных ресурсов проявляются весьма остро. Основные отрасли промышленности направлены на получение максимальной прибыли при минимальных затратах, что губительно сказывается на круговороте веществ в природе. В почве и атмосфере нашей Земли синтезированы все известные способы регенерации: биологические, механические, химические. Главным же реагентом выступает кислород. Но естественные процессы самоочистки не успевают за возрастающими промышленными загрязнениями.

Известно, что затраты на очистные сооружения часто сопоставимы с затратами на производство. Данный факт является причиной нежелания вкладывать деньги в «побочную отрасль» - экологию.

В связи с этим основной задачей прикладной науки является создание недорогих универсальных и достаточно эффективных систем очистки, применяемых ко многим загрязнениям.

Таковыми качествами обладает озонная технология, использующая те же принципы, что и сама природа, то есть окисление вредных веществ с помощью соединений кислорода. Преимущества озонирования перед другими способами всем хорошо известны. Попробуем разобраться, от чего зависят себестоимость и эксплуатационные затраты такого оборудования.

Судовой озонатор тем эффективнее, чем больше выдает концентрацию озона. Концентрация, в свою очередь, зависит от процентного содержания кислорода в газовой смеси, подаваемой на синтез, от ее влажности и температуры, а также от конструкционного исполнения озонирующих элементов. Если брать в качестве исходного газа промышленный кислород, можно добиться хороших результатов, но при этом резко возрастут эксплуатационные расходы, связанные с покупкой и доставкой баллонов на борт судна. К тому же кислород в чистом виде представляет собой определенную опасность при возникновении чрезвычайных ситуаций. Его утечки могут привести к взрыву и пожару на борту судна. Для систем, работающих непрерывно, такой способ не

оправдан. Чистый кислород выгодно использовать для медицины, научных исследований, то есть для случаев кратковременного использования оборудования.

Большинство озонаторов работает на атмосферном кислороде, покупать который пока не требуется. Но они нуждаются в блоках подготовки воздуха, абсолютная влажность газа после которых должна быть не выше $0,05 \text{ г/м}^3$. [1]

Сотрудниками кафедры ПТМ и МР, под руководством д.т.н., проф. Курникова А.С., внесены достаточно радикальные изменения в конструкцию блока озонирующих элементов (см. рис. 1.), позволяющие повысить эффективность озонатора и его надежность. Прежде всего, весь блок изготавливается из нержавеющей стали марки 12х18н10г, в отличие от предыдущих разработок кафедры. Нержавеющая сталь, помимо своих антикоррозионных свойств, имеет лучшую токопроводимость, следовательно, коронный разряд получается более качественный.

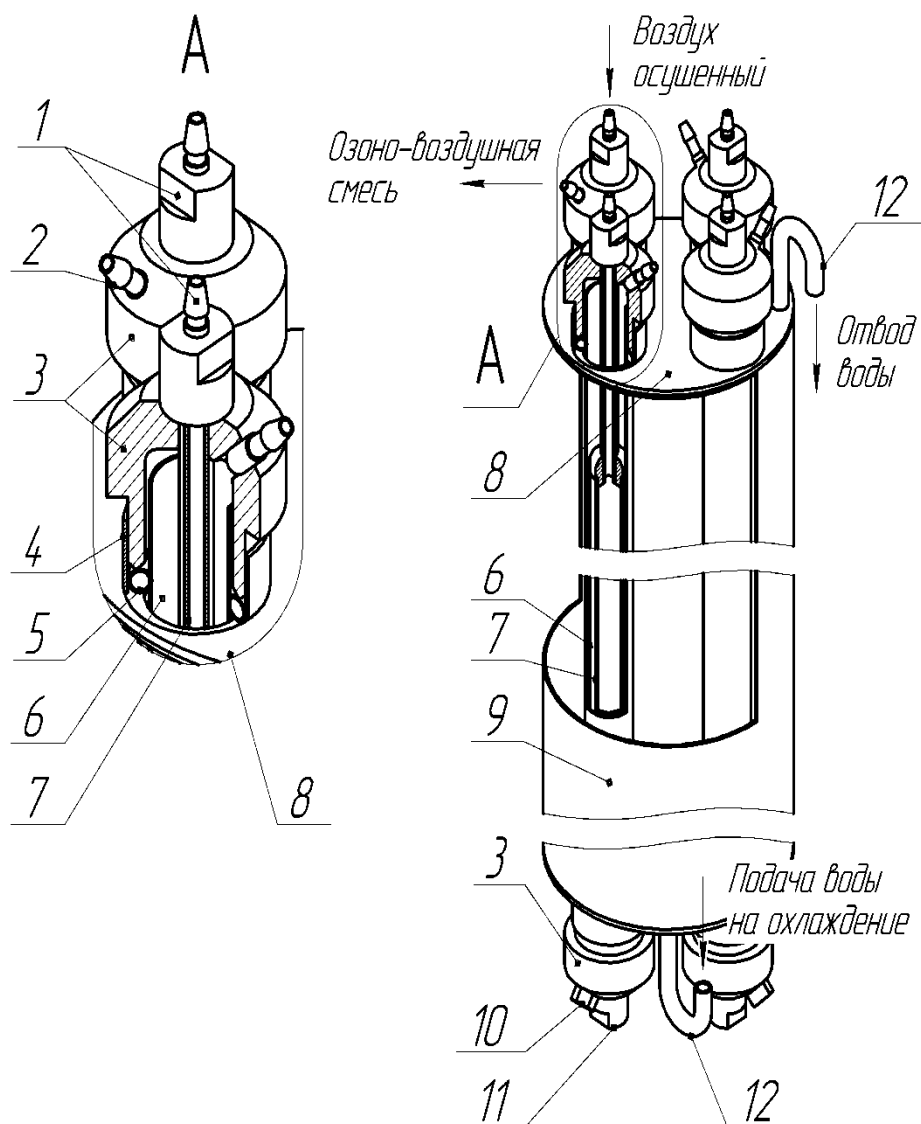


Рис.1 - Блок озонирующих элементов.

1-торцевой штуцер, 2- боковой штуцер, 3-крышка, 4- направляющая втулка, 5- О-ринг, 6-диэлектрик, 7- внутренний электрод, 8-трубная доска, 9-обечайка, 10- боковая заглушка, 11-торцевая заглушка, 12- патрубок охлаждения.

Элементы собраны в единый блок-котел, напоминающий теплообменный аппарат. В качестве обечайки использовалась труба $d204$. Причем, необходимо отметить, что такие

трубы появились на нашем рынке сравнительно недавно, поскольку отечественный сортамент не содержит труб такого типоразмера. Блок получился компактнее, легче и дешевле, чем предыдущая конструкция. Изменения затронули и узел уплотнения и центровки диэлектрического барьера 6 (см рис 1, вид А).

Затяжка уплотнений O-ринг 5 производится торцевым штуцером 1 и заглушкой 11 через крышки 3. В предыдущей конструкции O-ринги затягивались дополнительными резьбовыми втулками, через промежуточные кольца и прокладки, которые при эксплуатации часто «заедало» и перекашивало. Срывание резьбы в одном из уплотнений приводило к потере всего блока, поскольку «перенарезать» ее было невозможно. Сообщение охлаждающей жидкости между элементами осуществлялось с помощью трубок внутренним диаметром 5 мм. Трубки часто засорялись взвесью забортной воды, и это служило причиной отказа озонатора. В новой конструкции подвод и отвод охлаждающей воды выполнен трубкой диаметром 10 мм, а за счет единого «котла» отсутствуют перепускающие трубки между элементами.

Внутренний объем охлаждающий воды в обечайке составляет около 40 литров. Такой объем позволяет сглаживать отпотевания блока изнутри и снаружи, когда температура забортной воды не превышает 6 градусов по шкале Цельсия.

Новая конструкция успешно прошла испытания на стенде и внедрена в систему очистки воды на 12 теплоходах: «Василий Чапаев», «Сергей Кучкин», «Федор Шаляпин» и т.д., где безотказно проработала несколько лет. На рис.2 приведена фотография данного блока в озонаторном агрегате, предназначенном для вновь строящегося судна Астраханской верфи «Лотос».



Рис.2 Озонаторный агрегат.

Список литературы:

- [1] А.И.Сидоров, Ю.И.Шумяцкий. Адсорбционная осушка газов.-МХТИ им. Д.И.Менделеева, 1972. –С.15.

THE ANALYSIS OF THE DESIGN ELEMENTS OF THE SHIP OZONISED OZONE EQUIPMENT

Vladislav V. Vantsev

Key words: ozonised item, ship the ozonizer unit ozonised elements.

This article discusses the block of ozonizing elements for ozone production and gives a brief description of its new design.