

[2] Станции очистки сточных вод СОСВ-2, СОСВ-5, СОСВ-10 ТУ4859-004-03149576-2012 – Н.Новгород: ФБОУ ВПО «ВГАВТ», 2012. – 72 с.

[3] Программа испытаний станций очистки сточных вод СОСВ-2, СОСВ-5, СОСВ-10 СВ.2-ПИ – Н.Новгород: ФБОУ ВПО «ВГАВТ», 2012 – 38 с.

[4] Станции очистки сточных вод СОСВ-2 (5, 10). Паспорт СОСВ-2 (5, 10).00ПС. – Н.Новгород: ФБОУ ВПО «ВГАВТ», 2012. – 12 с.

[5] Станции очистки сточных вод СОСВ-2 (5, 10). Техническое описание и инструкция по эксплуатации. СОСВ-2 (5, 10).00ТО. – Н.Новгород: ФБОУ ВПО «ВГАВТ», 2012. – 37 с.

А.С. Курников, В.С. Панов, Ю.П. Пронин
ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

СОЗДАНИЕ СТЕНДА ДЛЯ СИСТЕМЫ МОКРОЙ ОЧИСТКИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДИЗЕЛЕЙ

На долю отработавших газов (ОГ) приходится основная часть вредных веществ, выделяемых судном. Камера сгорания двигателя – это своеобразный химический реактор, синтезирующий вредные вещества, которые затем поступают в атмосферу. Даже нейтральный азот из атмосферы, попадая в камеру сгорания двигателя, превращается в ядовитые оксиды азота NO_x . В ОГ содержится более 200 различных химических соединений, из них около 150 – производные углеводородов, прямо обязанные своим появлением неполному или неравномерному сгоранию топлива в двигателе. В связи с предстоящим ужесточением норм по выбросам в будущем, возникла необходимость в разработке специальных методов снижения вредных выбросов с ОГ дизелей. Эти методы подразделяются на две группы.

Первичные методы снижения выбросов NO_x основаны на уменьшении температуры в зонах горения топлива. Поскольку температура является основным фактором при образовании NO_x , то этот метод мало эффективен.

Вторичные методы основаны на химической нейтрализации NO_x перед выпуском ОГ. Наибольшее распространение на судах морского флота получили первичные методы снижения выброса NO_x , основанные на уменьшении температуры за счет увлажнения воздушного заряда, которое может осуществляться различными способами.

Нами предложена система очистки ОГ (см. рис. 1) с использованием вторичного метода, основой которого является рециркуляция предварительно очищенной и увлажненной части ОГ.

Система работает следующим образом. Охлажденные в теплообменнике определенная часть ОГ дизеля поступают в ЦПА, где очищаются в слое вспененного католита. В ЦПА они очищаются от сажи, частиц и оксидов азота и серы, насыщаются парами воды. Далее очищенные ОГ направляются во впускной коллектор через эжектор, который добавляет к ним кислород из электролизера, создавая тем самым искусственную газовую смесь. Это позволяет значительно увеличить процент рециркуляции ОГ.

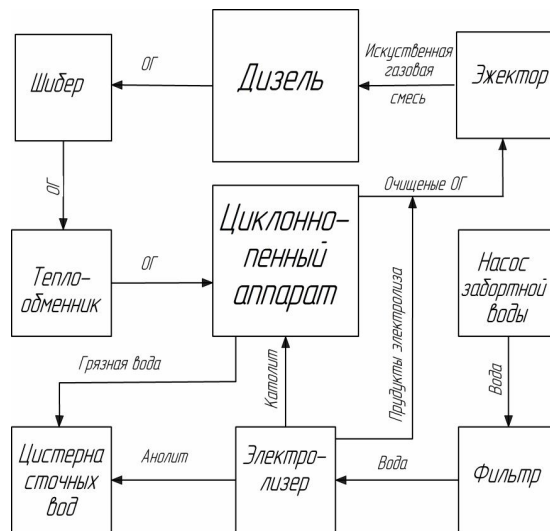


Рис. 1. Схема системы рециркуляции ОГ с очисткой и увлажнением в циклонно-пенном аппарате (ЦПА)

На основе вышеприведенной схемы был создан стенд для экспериментальных исследований (рис. 2), который состоит из дизель-генератора мощностью 3,5 кВт, расходомера, циклонно-пенного аппарата, шиберной заслонки, трубопроводов и запорной арматуры.

Для проведения экспериментальных исследований по определению совместного влияния мокрой очистки и рециркуляции на экологические и экономические показатели дизеля, были разработаны и созданы новые узлы и агрегаты. В дизель-генераторе глушитель шума ОГ заменен на трубопровод с гофрой из нержавеющей стали для снижения вибрации и частичного охлаждения ОГ. На этом трубопроводе предусмотрен гидрозатвор для предотвращения попадания воды в дизель при остановке.



Рис. 2. Стенд для экспериментальных исследований

Циклонно-пенный аппарат выполнен из плексигласа для визуального изучения протекающих внутри него процессов и отработки режимов работы. Для подачи части ОГ во впускной коллектор (рециркуляции) разработана и изготовлена шиберная за-

слонка, разделяющая поток ОГ на неравные части. Часть ОГ поступает в камеру сгорания, а часть выбрасывается в атмосферу. Кроме того, в различных точках системы установлены пробоотборные краны для присоединения контрольно-измерительной аппаратуры: дымомера, термогигрометра и газоанализатора отработавших газов.

В настоящее время проводятся экспериментальные исследования, результаты которых в ближайшее время будут опубликованы в диссертационной работе.

А.С. Курников, О.Л. Почкалов
ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКА В ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ЖИДКОСТЕЙ

Анализ современного состояния, проблем и перспектив развития в области очистки и кондиционирования природных вод в России и в мире показывает, насколько важным является улучшение традиционных методов очистки и создания новых методов, которые позволяют отказаться от использования химических веществ, известных своими побочными эффектами.

Традиционный метод обработки питьевой воды ультрафиолетовым облучением недостаточно эффективен для уничтожения патогенной микрофлоры. Более того, следует учитывать повышение устойчивости микрофлоры к воздействию хлора, озона и ультрафиолета. Это естественный процесс эволюции. Микробиологи ведущих научных центров Америки, Азии и Европы показывают в своих отчетах, что за последние (15–20) лет устойчивость патогенной микрофлоры к хлору повысилась в 5 раз, к озону – в (2–3) раза, к ультрафиолету – в 4 раза. Следовательно, с учетом дальнейшего повышения устойчивости микроорганизмов спор, вирусов и простейших к перечисленным выше методам дезинфекции воды и стоков необходимо учитывать динамику роста сопротивляемости объекта воздействия. В этом случае наиболее перспективными являются методы комбинированного воздействия на воду, одним из которых является метод обеззараживания воды, разработанный в середине 90-х годов XX века, использующий одновременное воздействие на воду ультразвука и ультрафиолета.

Как уже отмечалось ранее, обработка воды ультрафиолетовым излучением является наиболее безопасной технологией из безреагентных способов обеззараживания. Однако есть и существенный недостаток ультрафиолетовых ламп – кристаллами соли довольно быстро обрастают защитные кварцевые оболочки ламп.

- Выход был найден при разработке новой технологии, включающей непрерывную обработку воды ультрафиолетовым излучением с одновременным облучением воды ультразвуком. На базе этой технологии были созданы бактерицидные установки по обеззараживанию воды и стоков.

Ультразвуковой излучатель предотвращает биообрастание и соляризацию поверхности корпуса и защитного кварцевого кожуха ультрафиолетового излучателя. Проведенные испытания безусловно доказали наличие синергического эффекта при одновременном использовании ультрафиолета и ультразвука.

Новые методы предусматривают использование физических методов очистки воды, её обработку сочетанным воздействием ультрафиолетового излучения и ультразвука. Такого направления исследований придерживаются во всех развитых странах.

Еще одна особая область применения ультразвука – охрана окружающей среды. Во многих очистных установках стали использовать ультразвук для отделения частиц загрязнений. Основная цель этого метода – уменьшить объем загрязнений и, следовательно, сократить затраты на утилизацию. Кроме уменьшения объема ускоряется