

чаемого кислорода (~95%), возможность автоматизации. К сожалению, цеолит подвержен постепенному механическому разрушению из-за постоянных перепадов давления, однако срок его службы достаточно велик. Кроме того, он не требует особых условий хранения, что на судне является несомненным достоинством.

Список литературы:

- [1] Акулов А.К. Особенности процессов в установках адсорбционного разделения воздуха / А.К. Акулов - Технические газы – 2007. –№6. – С. 39.
- [2] Хванг С.-Т. Мембранные процессы разделения / С.-Т. Хванг, К. Каммермайер, – М.: Мир, 1981 – 464 с.
- [3] Гийяр А. Способ и установка для обеспечения кислородом высокой чистоты путем криогенной дистилляции воздуха / А. Гийяр (Fr), Шолла Ж.-Ж. (Fr), Понтон К. (Fr). – Патент РФ №2354902 – 2009.
- [4] Угай Я.А. Общая и неорганическая химия / Я.А. Угай – Москва: Высшая школа, 1997. – 527 с.
- [5] ГОСТ 949-73 Баллоны стальные малого и среднего объема для газов на $P_p < 19,6$ МПа- Москва - ИПК издательство стандартов – 13 с.
- [6] Зарецкий С.А. Электрохимическая технология неорганических веществ / С.Т. Зарецкий, В.Н. Сучков, П.Б. Живогинский – М.:Высш. Школа, 1980. – 423 с.

А.С. Курников, В.Н. Власов
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

ОСОБЕННОСТИ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА МАШИННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ СУДОВ В УСЛОВИЯХ АКВАТОРИЙ ПОРТОВ

Ключевые слова: предельно-допустимые концентрация, машинное помещение.

В статье показано превышение предельно-допустимых концентраций запыленности воздуха в условиях акваторий портов и необходимость дополнительного улучшения атмосферы машинных помещений судов.

В настоящее время состояние воздушной атмосферы акватории портов оставляет желать лучшего и связано это с большим количеством выбросов как непосредственно от самих судов, так и вследствие пыления сыпучих грузов при перегрузочных работах. К последним относятся: нерудные строительные материалы, пшеница, руда, суперфосфат, хлористый калий, известняковая мука, апатитовый концентрат, комовая сера и уголь. При этом значения запыленности воздуха, полученные в результате обследования как отечественных, так и иностранных портов, – превышают предельно-допустимые концентрации (ПДК) в несколько раз [1]. Данные представлены ниже в таблице:

Таблица

**Превышение ПДК запыленности воздуха в радиусе 10 м
от места разгрузки грейфера**

Наименование груза	Превышение ПДК, раз
Пшеница	40...1000
Уголь	7...50
Руда	8...15
Суперфосфат	60...150

Наименование груза	Превышение ПДК, раз
Хлористый калий	6...50
Комовая сера	20...500
Известняковая мука	до 1500
Апатитовый концентрат	500...700

Кроме превышения ПДК при одновременном содержании в воздухе нескольких веществ однонаправленного действия должно выполняться условие:

$$\frac{C_1}{ПДК_1} + \frac{C_2}{ПДК_2} + \frac{C_3}{ПДК_3} + \dots + \frac{C_n}{ПДК_n} \leq 1 ,$$

где C_1, C_2, C_3, C_n – концентрация 1, 2, 3, ..., n вредного вещества, близких по химическому строению и характеру влияния на организм человека, мг/м³.

В связи с вышеизложенным, воздух, который поступает в систему вентиляции судов, содержит в своём составе значительное количество пыли. Размер частиц сыпучих грузов составляет от 0,05 до 1,5 мм. Такие частицы не задерживаются фильтрами и попадают в вентилируемое помещение. Кратность воздухообмена, регламентируемая требованиями Российского речного регистра [3], в данном случае только повышает общее загрязнение атмосферы помещения. На судах, в основном, вентиляция применяется для жилых помещений. Вместе с тем применяется она и для машинного помещения, хотя на ряде проектов в нем несется вахта.

Исследования, проводимые соответствующими органами на соответствие требованиям гигиеническим нормам [2], осуществляются в ходовом режиме, что не позволяет говорить о состоянии воздуха машинного помещения при погрузочно-разгрузочных работах. Кроме того, замеры состава рабочей среды осуществляются разово и производятся при помощи индикаторного способа, что позволяет говорить лишь о загрязнениях, а не превышении ПДК в отдельный момент времени.

Оценка и анализ способов борьбы с повышенной запыленностью подаваемого воздуха в систему вентиляции предполагает использование уже имеющегося на судах оборудования при минимизации конструктивных изменений.

Так, установка дополнительных фильтров приведет к дополнительному аэродинамическому сопротивлению в системе вентиляции, и, как следствие того – замене вентилятора на более производительный, что не всегда возможно с учётом ограничения мощности потребителей электроэнергии на судах, обусловленной мощностью установленного источника энергии.

Одним из способов улучшения показателей состава воздуха могла бы стать ионизация. При этом в качестве источника отрицательных ионов выступит штатная станция приготовления озона – озонатор, устанавливаемый на судах в системе подготовки питьевой воды. Немаловажным фактором может служить и непосредственная близость станции от машинного помещения, что позволит сократить расходы на прокладку трубопровода для подачи озono-воздушной смеси в систему вентиляции. Тогда количество подаваемой озono-воздушной смеси можно варьировать как в ручном, так и при наличии датчиков обратной связи в автоматическом режиме.

Таким образом, повышение качества воздуха в рабочей зоне машинных помещений судов позволит значительно улучшить условия работы вахтенного персонала.

Список литературы:

[1] Отделкин Н.С. Теоретические основы оценки потерь сыпучих грузов и защиты окружающей среды от пылеобразования при перегрузке и хранении в портах. диссертация доктора технических наук : 05.22.19, 03.00.16. – 344 с.

[2] Гигиенические нормы 2.25.1313-03 «Предельно-допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны»

[3] Российский Речной Регистр. Правила. Том 3. Правила классификации и постройки судов внутреннего плавания, 2008 г.

А.С. Курников, Е.А. Черепкова
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ ВОДЫ ПЛАВАТЕЛЬНЫХ БАССЕЙНОВ

Ключевые слова: кавитация, водоподготовка, очистка, озонирование, УФ-излучение, сорбция.

Рассматривается вопрос водоподготовки судовых плавательных бассейнов.

Качество воды в ванне бассейна должно обеспечивать эпидемическую безопасность в отношении грибковых, вирусных, бактериальных и паразитарных заболеваний, передаваемых через воду, и предупреждать возможности вредного влияния химического состава воды на организм человека, в том числе раздражающего действия на слизистые и кожу и интоксикацию при поступлении вредных веществ при дыхании, через неповрежденную кожу и при заглатывании воды. Одновременно необходимо по возможности удовлетворять эстетические требования к качеству воды.

Авторами статьи разработана принципиальная схема судового бассейна (рис. 1) [1].

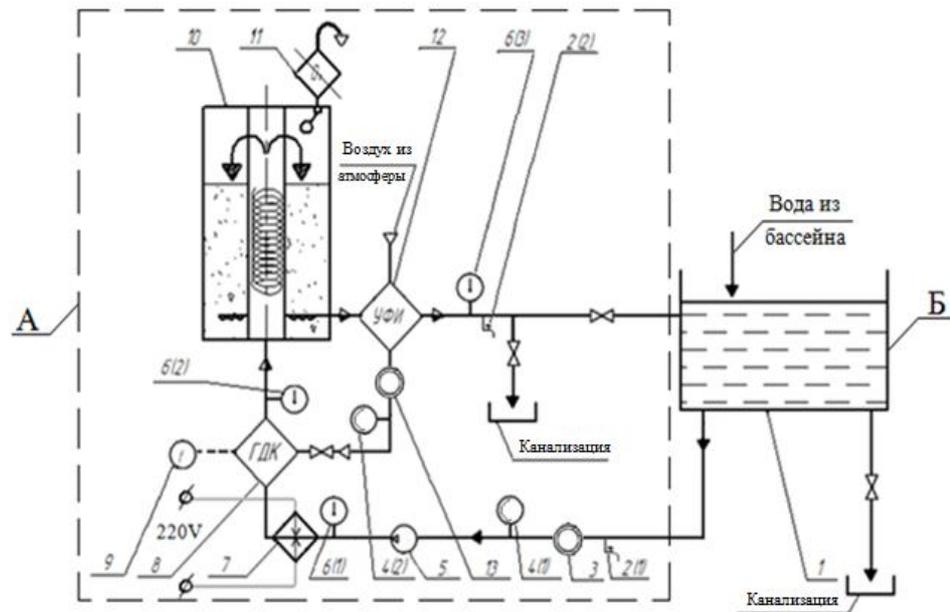


Рис. 1. Принципиальная схема судового бассейна: А – система очистки воды плавательных бассейнов (СОВБ); Б – ванна бассейна; 1 – ванна (емкость для воды); 2 – кран для забора проб; 3 – расходомер; 4 – манометр; 5 – насос; 6 – термометр; 7 – электронагреватель; 8 – кавитатор гидродинамический; 9 – кавитометр ультразвуковой; 10 – фильтр контактный; 11 – деструктор озона; 12 – устройство ультрафиолетового излучения с озонобразующей лампой (УФИО); 13 – ротаметр