



<https://doi.org/10.21122/1683-6065-2021-2-105-108>
УДК 621.74

Поступила 09.03.2021
Received 09.03.2021

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ АБСОРБЦИОННО-БИОХИМИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ДЛЯ ОЧИСТКИ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ВЫБРОСОВ В ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

А. В. ПРИБЫЛОВ, УП «Промышленные экологические системы», г. Минск, Беларусь, ул. Долгобродская 23. www.ies.by. E-mail: promeks.by@gmail.com
Ю. П. ШАПОВАЛОВ, ООО «Газоочистка инжиниринг», г. Минск, Беларусь, ул. Долгобродская 23. www.iesair.ru. E-mail: cleangaz.by@gmail.com
Е. М. ГЛУШЕНЬ, Институт микробиологии НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь, ул. Купревича, 2. www.mbio.bas-net.by. E-mail: elena_glushen@rambler.ru

Рассмотрена актуальность применения газоочистного оборудования в литейном производстве. Приведены примеры оснащения участков заливки, охлаждения и выбивки литейных форм и стержней, изготовленных по ALFASET и Cold-box-amin-процессам, абсорбционно-биохимическими установками (АБХУ) очистки вентиляционного воздуха от загрязняющих веществ. Рассмотрены технико-экономические параметры эксплуатации АБХУ. Приведен список предприятий, успешно эксплуатирующих АБХУ. Рассмотрены преимущества эксплуатации АБХУ по сравнению с альтернативными методами.

Ключевые слова. Абсорбционная очистка, биологическая регенерация, вредные вентиляционные выбросы, летучие органические соединения, газоочистное оборудование.

Для цитирования. Прибылов, А. В. Опыт применения абсорбционно-биохимических установок для очистки вентиляционных выбросов в литейном производстве / А. В. Прибылов, Ю. П. Шаповалов, Е. М. Глушень // Литье и металлургия. 2021. № 2. С. 105–108. <https://doi.org/10.21122/1683-6065-2021-2-105-108>.

EXPERIENCE IN THE USE OF ABSORPTION AND BIOCHEMICAL INSTALLATIONS FOR CLEANING VENTILATION EMISSIONS IN FOUNDRY PRODUCTION

A. V. PRIBYLOV, UE “Industrial ecological systems”, Minsk, Belarus, 23, Dolgobrodskaya str. www.ies.by. E-mail: promeks.by@gmail.com
Yu. P. SHAPOVALOV, LLC “Gas treatment engineering”, Minsk, Belarus, 23, Dolgobrodskaya str. www.iesair.ru. E-mail: cleangaz.by@gmail.com
E. M. GLUSHEN, Institute of Microbiology of the NAS of Belarus, Minsk, Belarus, 2, Kuprevich str. www.mbio.bas-net.by. E-mail: elena_glushen@rambler.ru

The relevance of the use of gas cleaning equipment in foundry production is considered. Examples are given of equipping the casting, cooling and knocking areas of molds and rods manufactured according to ALFASET and Cold-box-amin processes with absorption-biochemical installations (ABCHI) for cleaning the ventilation air from pollutants.

The technical and economic parameters of the ABCHI operation are considered. The list of the enterprises successfully operating ABHI is given. The advantages of using ABCHI in comparison with alternative methods are considered.

Keywords. Absorption cleaning, biological regeneration, harmful ventilation emissions, volatile organic compounds, gas purification equipment.

For citation. Pribylov A. V., Shapovalov Yu. P., Glushen E. M. Experience in the use of absorption and biochemical installations for cleaning ventilation emissions in foundry production. Foundry production and metallurgy, 2021, no. 2, pp. 105–108. <https://doi.org/10.21122/1683-6065-2021-2-105-108>.

Актуальность применения и принцип работы абсорбционно-биохимических установок (АБХУ)

Известно, что литейное производство является экологически проблемной отраслью промышленности. В окружающую среду с вентиляционным воздухом, удаляемым от технологического оборудования, поступает широкая гамма органических газообразных веществ второго, третьего и четвертого

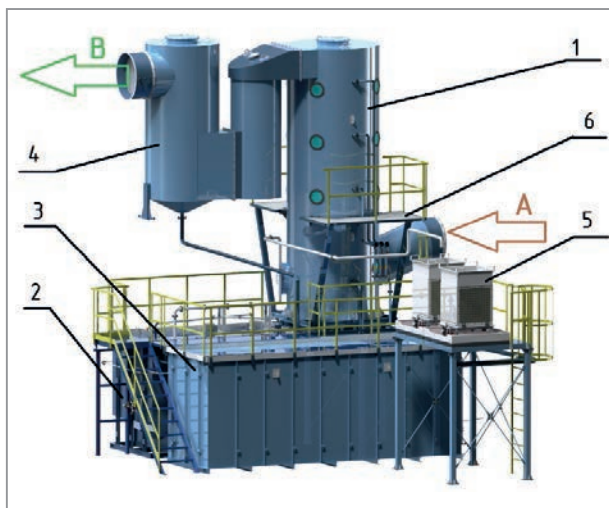


Рис. 1. Общий вид АБХУ:

1 – скруббер; 2 – шламостойник; 3 – биореактор;
4 – каплеуловитель; 5 – корзина шламоуловителя;
6 – площадка обслуживания.

А и В – вход и выход вентиляционного воздуха

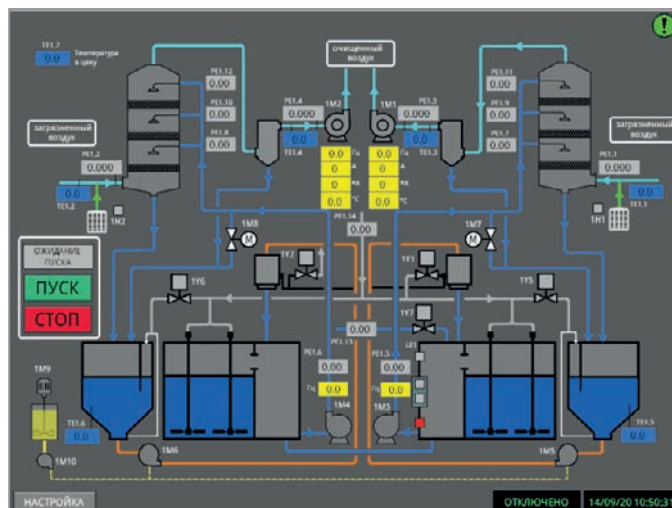


Рис. 2. Информационная панель эксплуатационных параметров АБХУ

классов опасности, что является причиной неприятного запаха и превышения предельно допустимых концентраций вредных веществ в приземном слое атмосферы на территориях, прилегающих к литейным цехам.

Для соответствия природоохранным требованиям ведущие машиностроительные предприятия России и Беларуси оснащают участки заливки, охлаждения и выбивки форм, а также машины, изготавливающие стержни по Cold-box-amin-процессу, абсорбционно-биохимическими установками (рис. 1), в которых происходит процесс объемного поглощения технической водой газообразных вредных веществ в массообменном аппарате (скруббере); растворенные в воде органические вещества поступают в биореактор, где специально селекционированные микроорганизмы-деструкторы (МД) используют их в качестве источника питания с образованием воды и углекислого газа.

Циркуляция раствора по замкнутому кругу «скруббер-биореактор» предотвращает образование производственного стока. АБХУ оснащена системой удаления шлама. Микроорганизмы вводятся в биореактор один раз во время пусконаладочных работ. Установки комплектуются автоматической системой управления технологическим процессом (АСУ ТП) газоочистки (рис. 2). Техничко-экономические показатели АБХУ приведены в таблице.

Техничко-экономические параметры АБХУ

Параметр	Пояснение
Функциональность	Паспортные характеристики сохраняются на протяжении всего срока эксплуатации
Стабильность системы регенерации водного абсорбента	Обеспечивают высокоактивные штаммы. Концентрация микроорганизмов в водном абсорбенте саморегулируется в зависимости от количества поступающего питания (ЛОС)
Эффективность	Степень улавливания в зависимости от входных концентраций: газов – 80-96%, взвешенных веществ – 97-99%
Экологичность	Не образуются побочные продукты, требующие дополнительной нейтрализации
Энергозатраты на 1000 м ² вентиляционного воздуха	Мощность вентилятора и насоса – 1,2-2,0 кВт. Расход сжатого воздуха – 0,5-1 м ³ /ч
Расходные материалы	Вредные органические вещества, поступающие с вентиляционным воздухом. Вода технического качества для компенсации влагоуноса – 0,1-1,5 м ³ /сутки. Биогенные добавки (минеральные соли) – 20-40 кг/год
Периодичность ремонта	Отсутствуют составные части с интенсивным износом. Ремонту подлежат вентилятор и водяной насос
Обслуживание	Не требует наличия постоянного оператора

Применение АБХУ на участках заливки, охлаждения и выбивки литейных форм и стержней, изготовленных по ALFASET- и Cold-box-amin-процессам

В результате протекания при заливке металлом реакций термодеструкции и пиролиза формовочных и стержневых смесей в воздушную среду выделяется более 20 вредных веществ [1]. Как показывает практика, на данных участках в вентиляционном воздухе присутствуют фенол, формальдегид, цианиды, полиизоцианаты, амины, ксилол, толуол, аммиак, метанол, широкая гамма ароматических углеводородов, метилформиат, ацетальдегид, смолистые и взвешенные вещества.

Более чем на 20 предприятиях машиностроительного профиля проблема нейтрализации вредных выбросов в атмосферу решена с помощью АБХУ (рис. 3).

Ряд проектов выполнен совместно с фирмой «Laempe», которая поставляет современное оборудование для получения высококачественных отливок. Один из примеров – это построенный в 2018 г. в г. Липецке литейный завод ООО «РЭДАЛИТ» по производству нефтяного оборудования. Он оснащен семью АБХУ, позволяющими очищать 170 тыс.м³ вентиляционного воздуха в час.

После ввода АБХУ в эксплуатацию достигаются санитарно-гигиенические показатели в воздушной среде на прилегающих к литейным цехам территориях.

Применение АБХУ при изготовлении стержней по Cold-box-amin-процессу

На 23 предприятиях (рис. 4) находятся в эксплуатации 36 АБХУ по очистке вентиляционного воздуха, удаляемого от стержневых машин, таких фирм, как «Laempe», АВН, «Primafond», ОАО «БЕЛНИЛИТ», ОМЕГА.

АБХУ выгодно отличаются от альтернативных кислотных скрубберов:

- отсутствуют химические реагенты (кислота, щелочь);
- отсутствует сброс в канализацию отработанного раствора с многократным превышением предельно допустимых концентраций по солям и фенолу;
- на большинстве предприятий наблюдается каплеунос серной кислоты в атмосферу.

Сегодня АБХУ применяют для решения экологических проблем такие гиганты автомобилестроения, как ОАО «МАЗ», ОАО «ГАЗ», АО «КАМАЗ», АО «АЗ УРАЛ», АО «Автодизель», а также АО «НПК «Уралвагонзавод», ООО «Лебедянский машиностроительный завод», ООО «Оскольский завод нефтяного машиностроения», АО «Термотрон-завод». В настоящее время в эксплуатации находится более 130 установок на 59 предприятиях стран СНГ. В сутки в АБХУ очищают более 40 млн. м³ вентиляционного воздуха.

АБХУ не имеет аналогов на мировом рынке газоочистного оборудования по совокупному показателю эффективности, экологичности, надежности и экономичности:



Рис. 3. АБХУ. ОАО «Металлист», г. Качканар, РФ



Рис. 4. АБХУ. АО «СКБ «Турбина», г. Челябинск, РФ

- гарантированное решение экологической проблемы;
- высокая степень улавливания широкой гаммы органических и взвешенных веществ;
- низкие эксплуатационные расходы, минимальное техническое обслуживание, отсутствие изнашиваемых и заменяемых частей;
- отсутствие стока в канализацию, без использования химических реагентов, кислот, щелочей, пожарная безопасность.

По нашему мнению, сегодня не представляется возможным обеспечить экологическую безопасность литейного производства без применения АБХУ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ермоленко А.Е., Любимов В.В. Санитарно-гигиеническая экспертиза литейных песчано-смоляных смесей // Литейное производство. 1989. №11.

REFERENCES

1. Ermolenko A.E., Ljubimov V.V. Sanitarно-gigienicheskaja jekspertiza litejnyh peschano-smoljanyh smesej [Sanitary and hygienic examination of foundry sand-resin mixtures]. *Litejnoe proizvodstvo = Foundry production*, 1989, no. 11.