

УДК 504.3.054

## ИЗУЧЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА ОТ НЕПРИЯТНОПАХНУЩИХ ВЕЩЕСТВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРООРГАНИЗМОВ

Курникова Н.В. (НИУ ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н. Молодкина Н.Р. (НИУ ИТМО)

До недавнего времени наличие и борьбе с запахами от газовойоздушных выбросов не уделялось должного внимания в Российской Федерации. Однако, учащающиеся жалобы жителей на неприятные запахи вынуждают предприятия исследовать проблему выбросов неприятно пахнущих веществ и, одновременно, стимулируют государственные органы к внедрению системы контроля и нормирования запахов.

Согласно проведенному исследованию литературных источников для эффективного удаления неприятно пахнущих веществ из выбросов был предложен биологический метод очистки газов. Биологическая очистка (биофильтрация) представляет из себя технологию очистки воздуха, содержащего органические и неорганические загрязнители, с помощью аэробных и анаэробных микроорганизмов. Технология биологической фильтрации активно исследуется в последние годы. Эффективность удаления поллютантов, подбор параметров работы биофильтра, его обслуживание - все эти темы активно разрабатываются зарубежными и, в меньшей степени, отечественными учеными. Дополнительные потенциальные преимущества указанной технологии включают в себя также снижение передачи вирусов по воздуху и сокращение выбросов парниковых газов.

Разложение неприятно пахнущих веществ микроорганизмами является центральным процессом, обеспечивающим работу биологического воздушного фильтра. Состав микробного сообщества и выживание видов-деструкторов в условиях работающего биофильтра гарантируют качество очистки газовойоздушных выбросов. Рост и развитие популяции микроорганизмов биофильтра зависит от многих факторов, таких как содержание воды и минеральных питательных веществ, кислорода, углерода, температура и pH среды. Известно, что несколько групп микроорганизмов участвуют в разложении загрязняющих веществ биофильтрах, включая бактерии, дрожжи, грибки и простейшие.

Разнообразие микробного сообщества биофильтра зависит от потока загрязнителей, проходящих через биофильтр, так как источник микробиоты (жидкость, упаковочный материал биофильтра, активный ил) содержит в себе клетки, споры и цисты самых разных микроорганизмов. При попадании загрязняющих веществ в фильтр после запуска, состав и распределение микроорганизмов в популяции смещается в сторону видов, которые способны метаболизировать соединения, присутствующие в газовойоздушной смеси. По мере развития процесса биофильтрации эти виды будут способны увеличивать свое присутствие или терпеть неудачу в зависимости от их способности найти место в экосистеме биофильтра. Среди бактерий, населяющих биофильтры, встречаются рода *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Bacillus*, *Corynebacterium*, *Thiobacillus*, *Sphingomonas*, *Xanthomonas*, *Norcadia*, *Mycobacterium*, *Rhodoccus*, *Xanthobacter*, *Clostridium* и *Enterobacter*; грибы также представлены в сообществе биофильтров, встречаются *Phanerochaete crysosporium*, *Trametes versicolor*, *Pleurotus ostreatus* и представители род *Bjerkandera*.

Для эффективного удаления путем биофильтрации неприятно пахнущие вещества должны быть нетоксичны и растворимы в воде. К неорганическим веществам, которые наиболее часто обуславливают запах отходящего воздуха, относятся  $H_2S$ ,  $SO_2$ ,  $NH_3$ ,  $HCl$ , галогены. Из органических веществ с резким запахом чаще всего в отходящих газах присутствуют ароматические и непредельные углеводороды, азото-, серо-, кислородо- и галогеносодержащие вещества. Их разложение является результатом сложной системы связанных физико-химических и биологических процессов (абсорбция, адсорбция, микробная деградация). Конечными продуктами биофильтрации являются вода, углекислый газ и биомасса [2]. Разложение

неорганических загрязнителей приводит к образованию сульфатов, элементарной серы, хлористых соединений.

Курникова Н.В. (автор)

Молодкина Н.Р. (научный руководитель)