

Е. А. Флюрик, аспирант; О. Г. Лазарева, студентка; В. Н. Леонтьев, доцент

ХИМИЧЕСКИЕ И ФЕРМЕНТАТИВНЫЕ МЕТОДЫ ДЕЗОДОРАЦИИ МЕРКАПТАНОВ

In work the circuit of installation for chemical oxidation thiols is submitted. The analysis of the received results of chemical oxidation is submitted.

В последние годы нами разрабатывались методы ферментативной дезодорации меркаптанов, основанные на применении микроорганизмов – продуцентов фермента тиолоксидазы [1].

Было установлено, что при ферментативном окислении меркаптанов образуются дисульфиды, которые обладают меньшей адсорбционной способностью по сравнению с меркаптанами. Эти реакции катализируются ферментом тиолоксидазы по следующему уравнению:



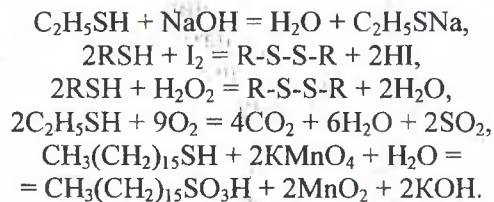
Ферментный препарат, полученный на основе штамма-продуцента, может быть эффективно использован для дезодорации меркаптанов, сорбировавшихся на поверхностях различных материалов [2].

Для дезодорации больших количеств меркаптана, в особенности в закрытых емкостях, используемых для его хранения, ферментный препарат оказывается неэффективным. Поэтому для решения вопроса о дезодорации мер-

каптанов в данных емкостях на газораспределительных станциях была предпринята попытка разработки химического метода дезодорации.

В основу химического метода могут быть положены реакции каталитического окисления меркаптанов в щелочной среде [3].

Анализ литературы показал, что меркаптаны могут быть подвергнуты окислению по следующим уравнениям реакции [4, 5, 6]:



В основу разрабатываемого нами метода дезодорации меркаптанов была положена реакция каталитического окисления этилмеркаптана гипохлоритом натрия и молекулярным кислородом в щелочной среде в присутствии диэтилдитиокарбамата меди (катализатор).

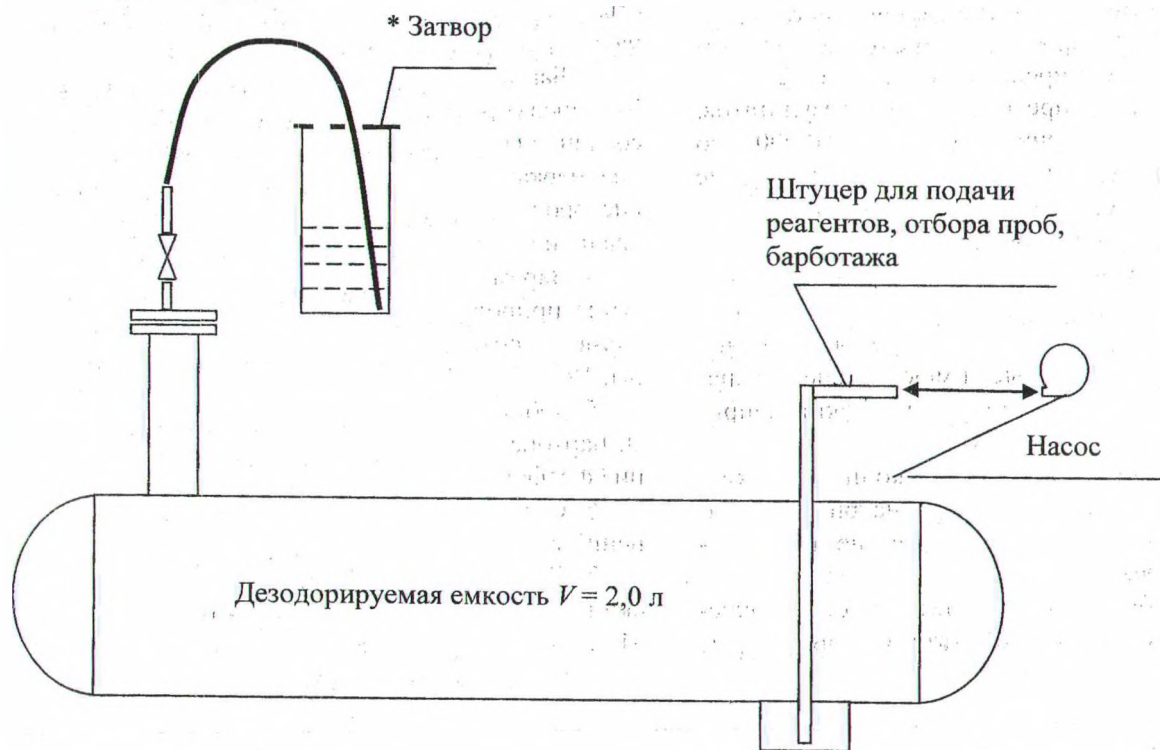


Рис. 1. Схема установки для химического окисления меркаптанов

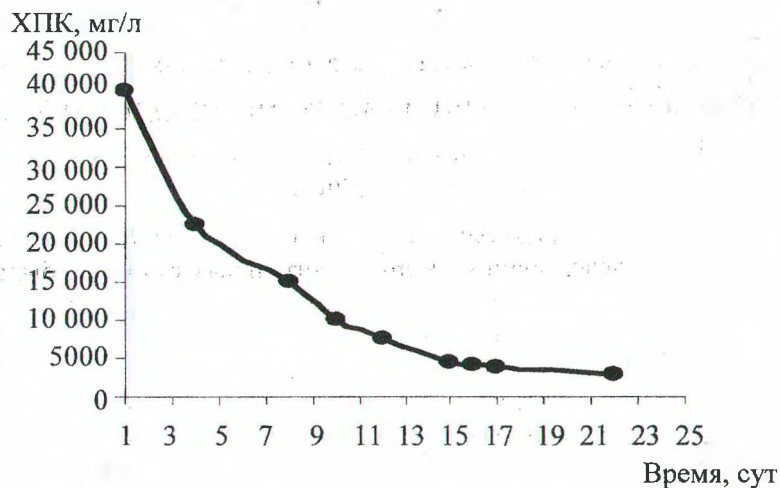


Рис. 2. Изменение ХПК в процессе окисления

Катализатор получали смешиванием растворов диэтилдитиокарбамата натрия с сульфатом меди в молярном соотношении 2 : 1 при интенсивном перемешивании и комнатной температуре.

В цилиндрическую емкость (рис. 1) объемом 2 л был помещен раствор в количестве 1,8 л, содержащий:

- 17 г/л этилмеркаптана,
- 20 г/л гидроксида натрия,
- 5 г/л гипохлорита натрия,
- 1 г/л диэтилдитиокарбамата меди.

Через раствор барбатируют воздух (расход 1,35 л/мин). Периодически из реактора отбирали аликвоту в количестве 2 мл для измерения химического потребления кислорода (ХПК). ХПК измеряли по стандартной методике [7]. Результаты представлены на рис. 2.

Как видно из представленных результатов, происходит снижение ХПК с 40 000 до 5 000 мг/л молекулярного кислорода в течение 23 суток. При этом за последние 7 суток ХПК практически не изменялось.

Проведенный предварительный анализ реакционной смеси показал, что окисление меркаптанов завершилось на стадии образования сульфоксидов, которые имеют менее выраженный, чем у меркаптанов, но резкий неприятный запах.

Введение дополнительных количеств окислителей, таких как гипохлорит натрия, перманганат натрия, перекись водорода, не дало ожидаемого эффекта.

Таким образом, для более глубокого окисления необходим другой катализатор, вероят-

нее всего на основе оксидов металла переменной валентности.

Литература

1. Леонтьев В. Н., Флюрик Е. А. Разработка ферментного препарата для дезодорации меркаптанов // Современное состояние и перспективы развития микробиологии и биотехнологии: Материалы междунар. конф. – 2004. – С. 308–310.
2. Леонтьев В. Н., Флюрик Е. А. Ферментный препарат для устранения запаха меркаптанов, применяемых в газовой промышленности // Перспективы и проблемы развития биотехнологии в рамках единого экономического пространства стран содружества: Материалы междунар. науч.-практ. конф. – 2005. – С. 124–125.
3. Багрян Г. А., Королева И. К., Сорока Н. В., Уфимцев А. В. Комплексы меди (I) с димеркапто-соединениями в качестве катализаторов окисления меркаптанов и сероводорода молекулярным кислородом в водных растворах // Журнал прикладной химии. – 2003. – Вып. 1. – С. 90–96.
4. Зарембо К. С. Очистка, осушка и одоризация природных газов. – М.: Гос. науч.-техн. изд-во нефтяной и горно-топливной литературы, 1947. – 152 с.
5. Общая органическая химия / Под ред. Д. Бартона, У. Д. Оллиса: В 11 т. Т. 5. Соединения фосфора и серы. – М.: Химия, 1983. – 720 с.
6. Сигэру Оаз. Химия органических соединений серы. – М.: Химия, 1975. – 437 с.
7. Лурье Ю. Ю., Рыбникова А. И. Химический анализ производственных сточных вод. – М.: Химия, 1974. – 336 с.