

**УДК 661.52**  
**РАЗРАБОТКА СПОСОБА ОЧИСТКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ**  
**РАСТВОРОВ СУЛЬФАТА АММОНИЯ КАО «АЗОТ» ОТ ОРГАНИЧЕ-**  
**СКИХ ПРИМЕСЕЙ**

Лесина М. Л., аспирант гр. ХННаз-181, 1 курс  
Научный руководитель: Черкасова Т. Г., д.х.н., профессор  
Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева  
г. Кемерово

Одной из актуальных задач нашего времени является разработка и внедрение ресурсосберегающих технологий, обеспечивающих возвращение ценных компонентов в цикл производства, повышающих эффективность производства и снижающих количество отходов. К решению этой задачи стремится и производство Капролактама КАО «АЗОТ». Схема, применяемая для получения капролактама, приводит к образованию побочного продукта – сульфата аммония, в котором содержатся органические примеси – капролактамы и вещества, сопутствующие его синтезу.

Сульфат аммония широко применяется в сельском хозяйстве в качестве одного из видов азотных удобрений как для прямого внесения в почву, так и для приготовления смешанных удобрений. Несмотря на относительно низкое содержание азота (около 21%), сульфат аммония успешно конкурирует даже с таким высокоэффективным азотным удобрением, как аммиачная селитра, при выращивании чая, риса, ржи, овса, картофеля и сахарной свеклы. [3]

Проблема получения чистого сульфата аммония с контролируемой дисперсностью кристалла связана со многими факторами, главным из которых является наличие органических примесей в водно-солевых растворах, поступающих с различных стадий производства капролактама на выделение чистого сульфата аммония. [1] Уровень бихроматной окисляемости этих растворов может достигать 10000 мг  $O_2$ /л. Такое большое количество органических примесей, прежде всего, приводит к получению неконтролируемого по качеству кристаллического сульфата аммония, а в ряде случаев к выходу из строя технологического оборудования (особенно теплообменного), поэтому необходим постоянный контроль за уровнем органических примесей, находящихся в водно-солевых растворах и своевременная очистка поступающих растворов.

Среди различных методов очистки технологических растворов сорбционные методы получили широкое распространение и продолжают развиваться благодаря постоянному внедрению новых сорбентов и соответствующего аппаратурного оформления. Сорбционный метод является хорошо управляемым процессом, позволяет удалять загрязнения различного характера практически до любой остаточной концентрации. Одним из важных требований к адсорб-

ционному методу очистки является возможность регенерации сорбента, и, следовательно, возможность его многократного использования. Особого внимания заслуживают сверхсшитые полистиролы благодаря их высокой адсорбционной активности, механической прочности и способности к регенерации достаточно экономичными способами.

Целью проекта является разработка технологии очистки насыщенных растворов сульфата аммония от органических примесей – в первую очередь, капролактама, и возвращения его в цикл производства.

Известны различные способы и устройства утилизации жидких органо-минеральных отходов для сточных вод производства капролактама, например, путем адсорбции органических веществ на активных углях. [2] Однако, этот способ очистки органо-минеральных водных растворов производства капролактама не обеспечивает достаточной сорбционной емкости при адсорбции капролактама и продуктов его сополимеризации для приемлемой степени очистки водных растворов сульфата аммония от органических примесей, молекулы которых имеют как большие, так и маленькие размеры. Кроме этого, не обеспечивается достаточно полное извлечение адсорбированного капролактама при регенерации углеродных адсорбентов.

В разрабатываемой технологии очистку растворов сульфата аммония предлагается проводить при интенсивном перемешивании в две ступени: первая – на сверхсшитом полистирольном адсорбенте с микропорами диаметром 10-20 Å, вторая – на сверхсшитом полистирольном адсорбенте с микропорами диаметром 15 Å и мезо- и макропорами диаметром 600-900 Å. Это связано с тем, что на второй стадии очистки происходит экстракция более крупных молекул продуктов сополимеризации капролактама и смолистых веществ. Регенерация адсорбентов происходит также при интенсивном перемешивании путем контакта с водным раствором изопропилового спирта. После регенерации адсорбентов водно-спиртовой раствор капролактама отправляется на дистилляцию и сконденсировавшийся спирт отводится в емкость для водно-спиртового раствора, где постоянно поддерживается заданная концентрация с помощью подпитки. Адсорбированный капролактама возвращается в технологический процесс производства капролактама на повторное использование.

Очистка растворов сульфата аммония от органических примесей позволит:

1. Улучшить качество сульфата аммония – увеличение количества фракции крупного кристалла, снижение количества вкраплений органических примесей, снижение комкуемости готовой продукции на складе;
2. Снизить себестоимость сульфата аммония за счет снижения затрат на энергоресурсы (пар), снизить количество случаев выхода из строя теплообменного оборудования и частоту промывок технологического оборудования;
3. Снизить затраты на утилизацию отходов производства сульфата аммония (осадок из емкостей);
4. Снизить потери капролактама за счет возвращения его в цикл производства.

### Список литературы:

1. Производство капролактама. Ред. Овчинниковой В.И., Ручинского В.Р. М.: Химия, 1977. 263 с.
2. Юстратов В.П., Астракова Т.В., Краснова Т.А. Адсорбция капролактама из водных растворов углеродными сорбентами // Химия в интересах устойчивого развития. 1999. -№7. - С.29
3. Каюткина Н.И., Платонов И.А., Буланова А.В., Авдеев С.В., Крижановский А.С. Качественный и количественный анализ органических примесей в насыщенном растворе сульфата аммония // Вестник СамГУ. Естественнонаучная серия. 2003. № 4. С. 1 – 8.
4. Костенко А.С. Переработка сульфат-содержащих отходов химических производств. Киев: Наукова думка, 1989. 256 с.
5. Даванков В.А., Цюрупа М.П., Пастухов А.В. и др. Сверхсшитый полистирол: чужой среди своих // Природа. 1997. №10. С.51-54.