

УДК: 661.11

ЛЕГКИЕ ПИРИДИНОВЫЕ ОСНОВАНИЯЕ.Е. Дубовская,
Е.В. Билло,
Е.С. Сухаревская

В настоящее время рост производства осуществляют за счет увеличения нагрузок на природные комплексы. При этом масштаб производства практически не меняется, или увеличивается незначительно. Поэтому остро встает вопрос экономически выгодного использования топлива и сырья, нежели дальнейшее наращивание объемов их производства.

Природопользование является одной из сфер экономики, которая постоянно требует введение новых подходов для решения назревших проблем.

Рациональное природопользование — это система деятельности, призванная обеспечить экономную эксплуатацию природных ресурсов и условий и наиболее эффективный режим их воспроизводства с учетом перспективных интересов развивающегося хозяйства и сохранения здоровья людей.

Рациональное природопользование не должно приводить к резким изменениям и переменам в окружающей среде, а также восстанавливает естественный круговорот веществ. К основополагающим принципам рационального природопользования относят: изучение ситуации, её охрана; освоение новых подходов, преобразование известных методов [1, 6].

Примером рационального природопользования является извлечение пиридиновых оснований из полупродуктов коксохимического производства.

Пиридиновые основания известны нам с незапамятных времен. Впервые они были обнаружены еще в 1851 году Томасом Андерсоном. Пиридиновые основания включают в себя легкие (ЛПО), кипящие при $T = 115 - 150^{\circ}\text{C}$, и тяжелые пиридиновые основания (ТПО), кипящие при $T = 150 - 300^{\circ}\text{C}$, с общей формулой $\text{C}_n\text{H}_{2n-5}\text{N}$.

Наиболее ценной частью оснований считаются ЛПО, которые содержат α , β , γ пиколины, лутидины, коллоидины и пиридин ($\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$) [2].

Пиридины — это прозрачная или слегка желтоватая вязкая жидкость с специфическим едким запахом. По степени воздействия на организм человека относится ко 2-му классу опасности. Вдыхание паров вызывает ожоги дыхательных путей. Пиридин и его гомологи являются хорошими растворителями. Они растворяют органические и минеральные вещества, взаимодействуют с кислотами с образованием солей. В неограниченных количествах смешиваются с водой, растворяются в смоле и сыром бензоле.

Основными источниками оснований служат полупродукты коксохимического производства. Они входят в коксовый газ, надсмольную амми-

ачную воду, а также каменноугольные смолы, поэтому избирательного метода их извлечение не существует. Наибольшее количество ЛПО содержится в газе – около $0,5 \text{ г/нм}^3$, в надсмольной воде около $0,3 \text{ г/л}$, в смоле количество ЛПО незначительно. Содержание пиридиновых оснований в полупродуктах коксования зависит от содержания азота в угле и температуры коксования. При коксовании только 1 - 1,5 % азота переходит в пиридиновые основания [3].

Извлечение пиридинов из коксового газа осуществляется в сатураторе или абсорбере одновременно с процессом получения сульфата аммония. Основания взаимодействуют с серной кислотой, образуя при этом соли сульфата пиридиния:



Какая соль образуется - средняя или кислая, зависит от кислотности раствора. Кислотность маточного раствора также влияет на степень улавливания пиридиновых оснований, оптимальной считается 4,5 - 5,0 %. Не менее важными факторами, влияющими на степень улавливания, являются температура в ванне сатуратора, которая поддерживается на уровне 50 - 55 °С и концентрация оснований в растворе – предпочтительно 12 - 15 г/нм^3 .

При поддержании нормального технологического режима сатуратора обеспечивается одновременное улавливание в нем аммиака и пиридиновых оснований с максимальным выходом до 90 %.

Выделение пиридиновых оснований из маточного раствора осуществляется в пиридиновой установке (рис.1).

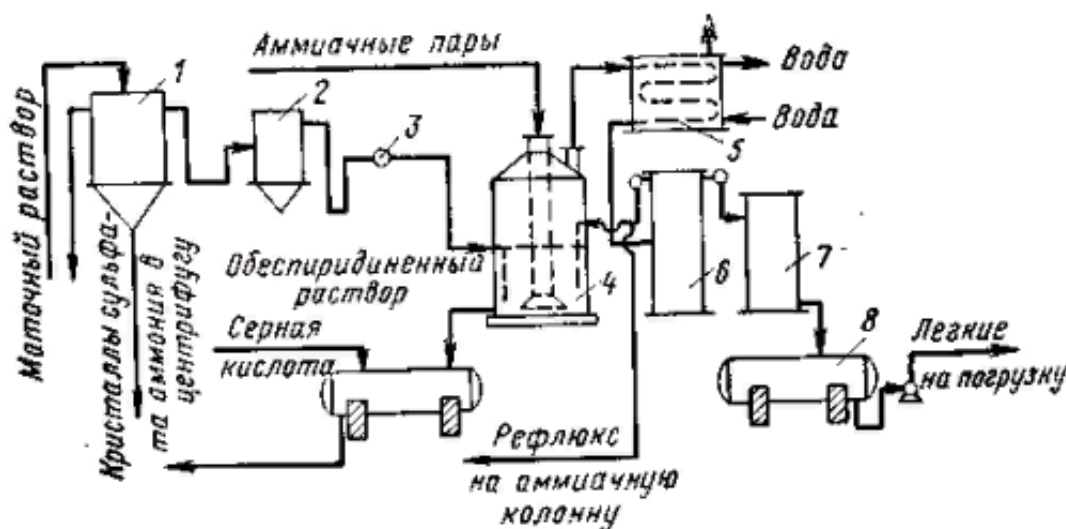
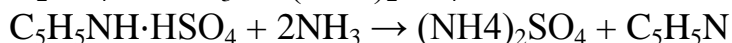
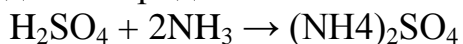


Рис. 1. Технологическая схема пиридиновой установки: 1 – кристаллоприемник; 2 – отстойник; 3 – расходомер маточного раствора; 4 – нейтрализатор; 5 – конденсатор-холодильник; 6 – сепаратор; 7 – мерник; 8 – хранилище пиридиновых оснований.

Маточный раствор и пары из аммиачной колонны, которые являются продуктом переработки избыточной надсмольной воды, поступают в нейтрализатор 3. Часть аммиака расходуется на нейтрализацию серной

кислоты, другая часть на разложение сульфата пиридина с выделением свободных пиридиновых оснований:



Температура растворов в нейтрализаторе удерживается на уровне 100 -101 °С. Испаряющиеся при этой температуре основания, вода и другие соединения направляются в конденсатор-холодильник 5, где пары конденсируются и охлаждаются. Далее конденсат поступает в сепаратор 6, в котором пиридиновые основания отделяются от воды вследствие разности их плотностей. На выходе получают сырые пиридиновые основания, которые служат товарной продукцией или же отправляются на переработку [4].

Сырые ЛПО проходят следующие фазы переработки: ректификацию в присутствии щелочи с целью удаления фенолов, высококипящих нейтральных углеводородов и получения гидратов легких пиридиновых оснований; обезвоживание гидратов пиридиновых оснований; ректификацию обезвоженных пиридиновых оснований.

Спектр применения пиридиновых оснований весьма разнообразен: как растворитель на заводах резиновой, лакокрасочной промышленности и заводах пластмасс; для денатурации спирта – придания спирту резкого неприятного запаха и вкуса для предупреждения возможного приготовления из него спиртных напитков; при производстве некоторых химикатов, фунгицидов – вещества для борьбы с паразитным грибом и бактериями, вызывающими заболевания культурных растений; для производства веществ, придающих водонепроницаемость тканям и коже; в качестве ингибиторов коррозии металлов.

На окислении лёгких пиридиновых оснований (β-пиколина, γ-пиколина) базируется промышленный синтез пиридинкарбоновых кислот, служащих прекурсорами лекарственных препаратов. На их основе получают различные противотуберкулезные препараты и никотиновую кислоту, никотинамид.

Соблюдение основных принципов природопользования дает возможность максимально переработать ресурсы. Учитывая экологические проблемы современного времени, рациональное природопользование является эффективным средством уменьшения наносимого вреда окружающей среде [5].

Список литературы:

1. Экология и рациональное природопользование как одна из глобальных проблем человечества. [Электронный ресурс] URL: <http://finuni.ru/ekologiya-i-racionalnoe-prirodopolzovanie/>
2. Лейбович Р.Е. Технология коксохимического производства / Р.Е. Лейбович, Е.И. Яковлева, А.Б. Филатов // – М.: Металлургия, 1982. – 359 с.

3. Гомельский А.З. Аппаратчики коксохимических производств / А.З.Гомельский – Харьков; М.: Metallurgizdat, 1953. -384с.
4. Петренко Д.С. Пиридиновые и хинолиновые основания / Д.С.Петренко – М.: Metallurgiya, 1973. –250 с.
5. Рациональное природопользование и его принципы. [Электронный ресурс] <https://fb.ru/article/41202/ratsionalnoe-prirodopolzovanie-i-ego-printsipyi>
6. Задавина Е.С., Рязанова Ю.А., Папин А.В., Игнатова А.Ю. Обзор инновационных процессов и оборудования предприятий угледобычи и углепереработки / Ползуновский вестник. 2018. № 2. С. 102-106.