

90-92
123-126

ВЕСТНИК



БГТУ

имени В. Г. Шухова

8
2004

Н.И. Минько, В.В. Калатози. Проблемы стекольной промышленности в охране окружающей среды	121
М.П. Мылык, С.Н. Балабан, В.П. Куц. Пути снижения экологической нагрузки спиртовых заводов на окружающую среду	123
Н.Г. Кулиш, Т.Г. Гельдеш, В.А. Мишнев. Взаимообусловленность экологии и здоровья	126
П.В. Кузнецов. Разработка способов очистки газовых выбросов от NOX — решение научной и практической проблемы охраны окружающей среды	127
А.Я. Найманов, С.Б. Никиша, А.А. Найманова, Г.Д. Мартыненко. Опыт применения противонакипных электрических аппаратов в водогрейных котельных	130
А.Н. Новиков, И.В. Жданова. Построение моделей односторонних физических процессов в окружающей среде	131
И.В. Новосельцева. К вопросу о детоксикации подземных вод от ионов тяжелых металлов	133
С. Осипенко. Программа «Special American business internship training» (САБИТ). Программа САБИТ — посольство США в Москве	136
Francisco Paz A., Michael Saburov. Hoffland Environmental, Inc., (HEI), a Texas, USA	137
И.Н. Панин, И.И. Шигапов. Новая технология очистки воды от железа	138
В.И. Петров, А.С. Балыбердин, И.М. Замдиханов, А.Ф. Махоткин. Интенсификация абсорбции оксидов азота	140
В.И. Петров, А.С. Балыбердин, И.А. Махоткин. Интенсификация процессов абсорбции легко растворимых газов	142
Н.Н. Петров, З.А. Темердашев, Б.М. Коваленко, В.Г. Сидоренко. Синтез и комплексное исследование структуры сорбента на основе терморасширенного графита	144
М.А. Подустов, В.И. Тошинский. Исследование влияния технологических процессов производства ПАВ на окружающую среду	144
И.Е. Постнов, Л.В. Насонова, Г.Б. Ионова. Биологический метод контроля физиологически активных веществ в воде	147
И.И. Проскурина. Изменение площади удельной поверхности шлака ОЭМК в процессах очистки сточных вод	149
Л.М. Рабинович, Е.И. Смирнова, С.В. Шулаева. Биологическая очистка газоздушных выбросов от органических соединений в производстве ДСП	151
И.А. Редько, А.А. Редько, Н.М. Басова, В.В. Рухлинский. Экологические характеристики котельных установок при сжигании твердых топлив в кипящем слое	152
Christian J. Roedlich. Grit treatment systems. The Need for Grit Treatment	154
С.П. Рохас Родригес. Проблемы охраны водных объектов в условиях интенсивного природопользования	156
А.В. Рубцов, А.И. Каменек. Математическая модель оценки степени экологичности цементного производства	157
К.В. Савельев. Экологические аспекты подготовки водителей, перевозящих опасные грузы	158
А.С. Сарбасов, Н.Ж. Ашитова, М.З. Ескендилов. Влияние атмосферных осадков на вымываемость загрязняющих веществ из атмосферы	160
Л.М. Сатаева, Н.Ж. Жолдасбекова, Р.Х. Туляева. Разработка технологий эффективной очистки нефтесодержащих сточных вод	162
С.В. Свергузова, И.В. Старостина. Первоочередные задачи по экологическому оздоровлению бассейна реки Северский Донец	163
С.В. Свергузова, Т.А. Василенко, С.Н. Иванова. Применение шлака ОЭМК для очистки сточных вод от жиров	165
С.В. Свергузова. Подготовка работников станций биологической очистки сточных вод в Соединенных штатах Америки	166
С.В. Свергузова. Организация работы станций биологической очистки сточных вод в США	167
Н.И. Свояк. Влияние минерально-нефтяных эмульсий на водную биоту	169
Н.В. Селиванов, И.С. Березина. Проблема снижения выбросов углеводородов при перевозке и хранении светлых нефтепродуктов	171

Номер пробы	Исходная концентрация, мг/л		Остаточная концентрация, мг/л					
			после первого осаждения		после нейтрализации		после второго осаждения	
	As	Sb	As	Sb	As	Sb	As	Sb
1	8.5	14.5	1.2	14.5	0.1	10.2	0.1	0.4
2	10.9	16.1	3.5	16.1	0.3	7.2	0.1	0.5
3	15.8	23.1	5.6	23.1	0.7	8.7	0.2	0.7
4	12.4	30.3	3.0	30.3	0.4	13.7	0.4	0.6

Как показывает опыт зарубежных стран, мероприятия, направленные на охрану атмосферного воздуха, должны быть изначально заложены в государственную политику и отражаться в нормативных и законодательных документах. Так, в середине 80-х годов в большинстве европейских стран (ФРГ, Великобритании, Италии, Швейцарии и др.) и США были ужесточены законы, касающиеся охраны окружающей среды. По значениям ПДК загрязняющих компонентов и отходящих газов стекловаренных печей самыми жесткими считаются нормы, принятые в Германии.

Таким образом, наиболее эффективными мероприятиями в деле охраны атмосферного воздуха являются регулирование выбросов токсичных веществ путем большей детализации значений ПДК в нормативных документах, внедрение безотходных технологий, оснащение источников загрязнений современными газопыле-улавливающими установками, замена сырья и топлива на менее вредные, вывод наиболее опасных предприятий за пределы жилых зон, создание санитарно-защитных зон предприятий.

ЛИТЕРАТУРА

- Шапилова М.В., Тимофеева И.Т. Охрана атмосферного воздуха в стекольной промышленности. - М.: Легпромбытиздат, 1992.-176 с.
- Алимова С.И., Шапилова М.В. Охрана окружающей среды при варке стекол с использованием разных видов топлива // Стекло и керамика.-2000.-№ 8.- С. 44-46.
- Шапилова М.В., Алимова С.И. Экологические проблемы в производстве сортовых стекол и хрусталя // Стекло и керамика.-2000.-№ 8.- С. 47-48.
- Шаеффер Н.А., Хойзнер К.Х. Технология стекла: Пер. с нем.-Кишинев.: изд. «СТИ-Print», 1998.-179 с.
- Klein J. Strategie des produktionsintegrierten Umweltschutzes in der Glasindustrie // Silikattechnik.-1991.-Bd.42.-№1.-S. 16-19 (Использование отходов и охрана окружающей среды в производстве стекла) Controlling acid gases from glass furnaces // Glass International.-1990.-№ 3.-P. 28 (Ограничение выбросов кислых газов стекловаренными печами).
- Панкова Н.А. Выбросы вредных веществ при производстве изделий из стекла // ВНИИЭСМ. Сер. 9.-Стекольная промышленность.-1996.-№3-4.- с. 7-11.
- Минько Н.И. Электроварка стекла // Вестник БелГТАСМ.-2001.-№ 1.-С. 28-32.
- Kappel J., Bischof J., Hutter F., Kaiser A. Recent developments for the removal of antimony from processing waters of the glass industry // Glastechnische Berichte.-1991.-Bd.64.-№ 4.-S. 11-113 (Удаление соединений мышьяка и сурьмы из сточных вод процесса полировки стекла).

УДК 502.7

М.П. Мылык, канд. техн. наук, доц., С.Н. Балабан, канд. техн. наук, доц.,
В.П. Куц, канд. техн. наук, доц. (ТернГТУ, Тернополь, Украина)

ПУТИ СНИЖЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ СПИРТОВЫХ ЗАВОДОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Основными потребителями энергии в спиртовой промышленности являются брагоректификационные установки. Поэтому основными задачами отрасли есть всестороннее совершенствование процессов брагоректификации с целью повышения каче-

выброс загрязняющих веществ уменьшился с 231,89 до 151,04 т/год, что связано с переходом большей части сернистого ангидрида в твердую фракцию, осаждающуюся в виде пыли. В свою очередь, количественный состав пылегазовых выбросов определяется производительностью и типом печи, долей возвратного стеклобоя, длиной дымовых каналов и расходом топлива. Наиболее перспективным с точки зрения охраны окружающей среды является метод электроварки, обеспечивающий снижение удельных потерь теплоты по сравнению с газопламенными печами (удельные затраты тепла на 1 кг стекломассы в электрических печах – 7 МДж, в ваннных печах, работающих на газе или жидком топливе – 30 МДж, в горшковых – 84 МДж), полное разрушение хлорированных органических соединений, значительное сокращение выброса свинцовых соединений [3-4].

Наряду с применением электроварки, эффект ограничения выбросов токсичных соединений достигается такими технологическими мероприятиями, как гранулирование и уплотнение сырьевых материалов, использование нового вида стекольной шихты – каназита, варка под слоем шихты, внедрение в производство специально разработанных агрегатов низкотемпературной варки с высокой долей электронагрева [5]. Одновременно с выше указанными мероприятиями сокращение пылегазовых выбросов в атмосферу производится улавливанием в аппаратах очистки. Для улавливания твердых частиц в стекольной промышленности широко используют электрофильтры и системы «сухой скруббер – электрофильтр». Эффективное использование электрофильтров для улавливания выбросов кислых газов может осуществляться только с предварительной обработкой щелочью [6].

Особую опасность представляет варка сортовых стекол и хрусталя, где наряду с выше перечисленными компонентами выделяются соединения свинца, мышьяка и селена. Летучесть этих компонентов, рассчитанная на 1% их содержания в стекломассе, находится в пределах: оксида свинца – 0,14–0,15%, мышьяковистого ангидрида – около 40%, селена – до 40% [7]. В различных видах стекол концентрация оксида свинца в отходящих газах составляет: тарное стекло – 4 мг/м³, листовое стекло – 0,2 мг/м³, свинцовый хрусталь – 700 мг/м³. Существенное снижение летучести и уменьшение вредных выбросов в окружающую среду, при организации процесса варки свинцовых стекол достигаются путем электроварки. По данным [8] потери летучих компонентов шихты в электрических и обычных печах соответственно равны: фтора – 1-55%, селена 1-90%, свинца 10-50%, бора 1-9%. Низкая летучесть компонентов обусловлена плавлением шихты снизу. При этом температура на поверхности шихты не превышает 300°C, а летучие вещества, выделяемые нижними слоями, поглощаются выше расположенными [7-8].

Не менее серьезный ущерб окружающей среде может быть нанесен в процессе кислотной полировки стекла, в результате которой при температуре 70°C образуются четыре вида отходов: отработанная кислота (смесь 60-70 мас.% H₂SO₄, 0,5-10 мас.% HF и воды); вода используемая для промывки стеклоизделий; вода для очистки отходящих газов; нейтрализационная вода. Все эти отходы характеризуются высокой концентрацией сульфата свинца (PbSO₄), гексафтористой сурьмы (AsF₆⁻), гексафтористой мышьяка (SbF₆⁻) и гексафторсиликатов (преимущественно KSiF₆). На этом этапе важной задачей является максимально полное отделение свинецсодержащих материалов – для повторного использования в производстве стекла и не менее ценных фторсиликатов для производства строительных материалов. Традиционные способы обработки сточных вод не удовлетворяют требованиям по осаждению фторсодержащих комплексов мышьяка и сурьмы и сопряжены со значительными финансовыми затратами [1]. Поэтому в [9] были предложены возможности использования дешевых способов и реагентов, пригодных для осаждения комплексов AsF₆⁻ и SbF₆⁻ путем трехступенчатой очистки в узлах нейтрализации с использованием солей четвертичного аммониевого основания.

ства вырабатываемой продукции, снижения ее себестоимости за счет уменьшения энергозатрат, а также влияние отходов на окружающую среду.

При оценке уровня отрицательного влияния спиртовых заводов на экологическую безопасность следует выделить отходы производства, выбросы в атмосферу вредных веществ и высокую энергоемкость производства.

Результаты исследований авторов по утилизации отходов спиртового производства приведены в трудах Международного симпозиума "Межрегиональные проблемы экологической безопасности" [1].

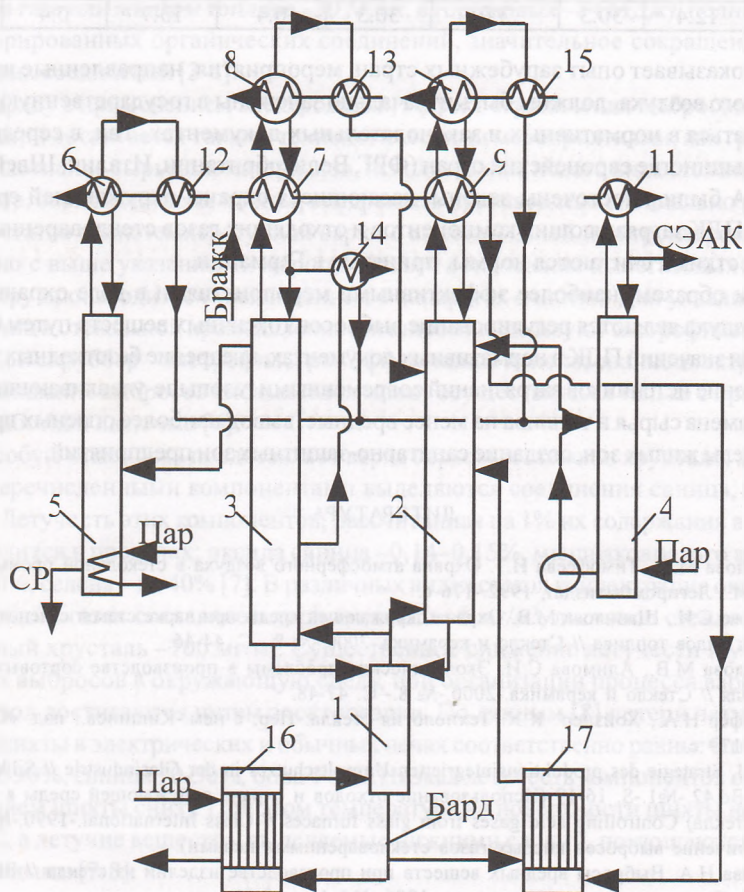


Рис. Брагоректификационная установка прямого действия:

- 1 – бражная колонна; 2 – элюрационная колонна; 3 – спиртовая колонна;
 4 – разгонная колонна; 5 – колонна окончательной очистки; 6 – дефлегматор колонны окончательной очистки; 7, 9, 17 – подогреватели бражки; 8 – дефлегматор спиртовой колонны; 10 – дефлегматор элюрационной колонны; 11 – дефлегматор разгонной колонны; 12 – конденсатор колонны окончательной очистки; 13 – конденсатор спиртовой колонны; 14 – конденсатор; 15 – конденсатор элюрационной колонны; 16 – кипятильник

Количество выбросов в атмосферу вредных веществ и отрицательное влияние на окружающую среду энергоемких производств можно существенно уменьшить путем внедрения энергосберегающих технологий [2]. В спиртовой промышленности основным технологическим энергоносителем является греющий пар, при производстве которого сжигается большое количество органического топлива. Его воздействие на окружающую среду приведено в литературных источниках [3].

Основным сырьем для получения спирта высшей очистки, "Экстра" и "Люкс" есть меласса и зерно. При производстве спирта при заданных параметрах часто прихо-

лится увеличивать отбор побочных продуктов ректификации (эфирно-альдегидной фракции, непастеризованного и сивушного спиртов и др.), повышать расходы пара и воды на брагоректификацию, что влечет за собой снижение выхода ректифицированного спирта, повышение эксплуатационных расходов, а в конечном итоге – возрастание себестоимости спирта.

Типовые в спиртовой промышленности брагоректификационные установки косвенного действия по своим конструктивным особенностям обеспечивают получение спирта высшего качества и просты в эксплуатации. Однако по своим экономическим показателям (расход пара и воды, металлоемкость, охрана атмосферы и водных ресурсов и т. д.) они уступают установкам прямого действия.

Поэтому группой исследователей под руководством профессора П.С.Цыганкова была создана установка прямого действия с двукратным использованием тепла греющего пара [2-8]. С целью повышения качества ректифицированного спирта установка дополнена колонной окончательной очистки, а для повышения его выхода - разгонной колонной эфирно-альдегидной фракции и других побочных продуктов.

Ведомственная комиссия Укрглавспирта [9] признала, что установка несложна в процессе эксплуатации и применение таких установок по сравнению с типовыми установками косвенного действия может существенно повысить экономическую эффективность работы спиртзаводов за счет увеличения выхода ректифицированного спирта на 3,0-3,3%, уменьшения расхода пара на 37% и воды на 58%. Металлоемкость предложенной установки меньше от идентичных по производительности брагоректификационных установок косвенного действия примерно на 10-15%.

Для более широкого и полного изучения установок прямого действия ведомственная комиссия считала необходимым установить ее на одном из зернокартофельных заводов.

На рис. приведена схема брагоректификационной установки прямого действия, принцип работы которой следующий. Бражка, предварительно подогретая в нижних барабанах дефлегматоров эспирационной и спиртовой колонн, а также в теплообменнике до температуры 70...75°С, через сепаратор углекислоты поступает на питающую тарелку эспирационной колонны.

Сивушная фракция отбирается из паровой и жидкой фаз: из паровой - из 14 и 16 тарелок, а из жидкой - из кубовой части спиртовой колонны. Кроме того, сивушная фракция в жидком виде отбирается из нижней тарелки концентрационной части эспирационной колонны.

Сивушная фракция, а также эфирно-альдегидная фракция из эспирационной колонны поступают на питающую тарелку разгонной колонны.

Пастеризованный спирт отбирается из 2 и 4 тарелок, считая сверху, спиртовой колонны и направляется на 15 тарелку, считая снизу, колонны окончательной очистки. Обогрев колонны окончательной очистки осуществляется острым паром через змеевик, установленный внутри ее. Примеси, выделенные в этой колонне, направляются на питающую тарелку разгонной колонны. Очищенный спирт из нижней части колонны через холодильник поступает на контрольный снаряд.

Барда через бардорегулятор выводится из нижней части бражной колонны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Милик М.П., Балабан С.М. Утилизация барды // Сборник трудов Международного симпозиума "Межрегиональные проблемы экологической безопасности". Сумы, Украина - Санкт-Петербург, Россия. - 2003, с. 308-312.
2. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С. Основи екологічних знань. - К. Либідь, 1997. - 288 с.
3. Стольберг Ф.В. Экология города. - К. Либра, 2000. - 464 с.
4. Цыганков П.С., Мылык М.П., Слива Ю.Д., Носенко В.А. Брагоректификационная установка системы КТИПП // Ферментная и спиртовая пром-ть. - 1973. - № 7, с. 13-16.
5. Цыганков П.С., Мылык М. П., Слива Ю.Д., Носенко В.А. Брагоректификационная установка прямого действия для получения спирта высшей очистки // Реферативная информация. Пищевая про-ть. - 1974. - Вып. 8, с. 21-23.

6. Цыганков П.С., Мылык М.П., Слива Ю.Д., Носенко В.А. Брагоректификационная установка непрерывного действия // А.с. 441277, СССР. - Б.И. - 1974, № 32.
7. Цыганков П.С., Мылык М. П. Установка для получения спирта-ректификата // А.С. 411126, СССР. - Б.И. - 1974, № 2.
8. Цыганков П.С., Мылык М. П. Установка непрерывного действия для получения ректифицированного спирта из эфирно-альдегидной фракции // А.С.437806, СССР. - Б.И.-1974, №28.
9. Мылык М.П., Цыганков П. С. Движение примесей в эпорационной колонне брагоректификационной установки прямого действия // Изв. вузов. Пищевая технология. - 1972, - №6, с. 148-150.
10. Мылык М.П., Заремба В.К., Цыганков П.С. Распределение высших спиртов в эпорационной, ректификационной и бражной колоннах брагоректификационной установки прямого действия // Ферментная и спиртовая пром-сть. - 1976. - №2, с. 18-20.
11. Акт проведения испытаний опытно-промышленной браго-ректификационной установки системы КТИПП от 13-18 октября 1972 г.

УДК 504.7

Н.Г. Кулиш, канд. хим. наук, Т.Г. Гельдеш, канд. тех. наук, В. А. Мишнев (ФГУ «Краснодарэкомониторинг» Степной отдел, Центр Госэпиднадзора в г. Тихорецке)

ВЗАИМОУСЛОВЛЕННОСТЬ ЭКОЛОГИИ И ЗДОРОВЬЯ.

В настоящее время в России 2/3 населения живет в условиях загрязненной атмосферы, почти 50 млн. россиян испытывают на себе воздействие вредных веществ (экопатогенов), превышающих предельно-допустимые концентрации в 10 раз, а 60 млн. – в 6 раз. Чернобыльский радиационный след простирается на территории 18 областей и республик России / 1, 2 /.

Исследования сотрудников Международного Центра биологической медицины показали, что микроэлементный статус жителей, проживающих в районах, попадающих в сферу деятельности вредных производств, коррелирован с микроэлементным составом почвы, воды и атмосферы этих районов / 1,3,4 /.

Известно, что воздействие одних ксенобиотиков (свинец, ртуть, мышьяк, пестициды) вызывают серьезные поражения ЦНС – снижение интеллекта, повышение невротических реакций, аномалии форм поведения. Другие ксенобиотики (нитраты, сероводород, хлорорганические соединения) поражают эндокринную систему, в первую очередь щитовидную железу, регулирующую адаптационные процессы организма. Действуя непрерывно на человеческий организм, экопатогены ломают механизмы защиты, что приводит к многообразным метаболическим нарушениям. Большинство экопатогенов легко встраиваются в липидные, и, прежде всего, биомембранные структуры клеток, нарушая их функцию / 3,4,5,6 /. Особое внимание заслуживает возрастающая заболеваемость раком молочной железы, возрастной порог которой значительно снизился. Рак диагностируется даже у 23 и 25 летних женщин /7/.

Чрезвычайно опасными для человека являются хлорорганические соединения: полихлорбифенилы, дибензофураны, диоксины, бенз(а)пирены, предельно допустимая концентрация (ПДК) которых в различных объектах окружающей среды находится на уровне 0,00000001 мг/кг, в питьевой воде – 0,000000002 мг/л /8/. Диоксин – один из самых коварных ядов, повышающий активность ряда окислительных железосодержащих ферментов (монооксидаз), что приводит к нарушению обмена многих жизненно важных веществ и функций организма. Диоксин и родственные ему суперэкоксиканты, являясь глобальными загрязнителями природной среды, представляют крайне серьезную экологическую проблему /9/.

Исследованиями РАН установлено, что тепловые электростанции, асфальтобетонные заводы, горящие свалки, транспорт, литейные производства, предприятия электротехнической, целлюлозно-бумажной промышленности являются источниками образования указанных суперэкоксикантов /8/.

В целях осуществления федерального государственного контроля за состоянием