

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ ПРИРОДНУЮ СРЕДУ И РАЗРАБОТКА ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА СНИЖЕНИЕ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

**Е.М. Евсина**

*Астраханский государственный  
архитектурно-строительный университет  
(г. Астрахань, Россия)*

Предлагается сорбент и способ удаления из атмосферного воздуха промышленных предприятий различных токсикантов. Воздух предприятий, где перерабатывают сырье, содержащее различные токсиканты, несмотря на все принимаемые меры, содержит пусть незначительное, ниже уровня ПДК, количество различных токсикантов. Основой сорбента является опока, высококремнеземистый материал. На поверхности гранул сорбента адсорбирован диэтанолламин, который с кислыми газами образует достаточно прочные ионные ассоциаты. В работе показаны: механизм формирования ассоциатов, механизм улавливания сероводорода, представлены характеристики и принципиальная схема абсорбера для очистки атмосферного воздуха от сероводорода и меркаптанов.

**Ключевые слова:** сорбент, опока, диэтанолламин, токсиканты, сорбция, адсорбция, очистка атмосферного воздуха.

A sorbent and a method for removing various toxicants from the air of industrial enterprises are proposed. The air of enterprises where raw materials containing various toxicants are processed, despite all the measures taken, contains even a small amount of various toxicants, below the MAC level. The basis of the sorbent is flask, a highly silica material. On the surface of the sorbent granules adsorbed diethanolamine, which with acidic gases forms sufficiently strong ionic associates. The paper shows: the mechanism of formation of associates, the mechanism of capture of hydrogen sulfide, the characteristics and schematic diagram of the absorber for purification of atmospheric air from hydrogen sulfide and mercaptans.

**Keywords:** sorbent, flask, diethanolamine, toxicants, sorption, adsorption, purification of atmospheric air.

Широкое использование в промышленном и гражданском строительстве материалов, в состав которых входят различные органические растворители (пластификаторы) и полимерные композиции, способные к деструкции, требуют постоянного учета концентраций различных токсикантов в воздухе жилых и производственных помещений. При функционировании нефтехимических комплексов наблюдается повышенное содержание различных токсичных органических и неорганических соединений на всех стадиях производства – при добыче, транспортировке, первичной обработке и глубокой переработке углеводсодержащего сырья – нефти, газа и газового конденсата. В ряде случаев в атмосферном воздухе территорий нефтегазохимического комплекса наблюдается повышенное содержание сероводорода, диоксидов серы и азота, углеводородов, включая и полиядерные ароматические углеводороды. Все изложенное свидетельствует о том, что необходимо совершенствование известных и создание новых средств детоксикации загрязняющих атмосферный воздух разнообразных химических веществ [1–3].

В настоящей работе кратко изложены результаты исследований, которые были направлены на создание нового сорбента на основе природных минералов, обладающего необходимыми сорбционными и технологическими характеристиками, для очистки атмосферного воздуха от органических и неорганических промышленных токсикантов, а также уничтожение болезнетворных микроорганизмов, а также создание установки для очистки воздуха.

Установка для очистки воздуха содержала основные составляющие, использованные для изучения адсорбции. Блок-схема установки для очистки воздуха приведена на рисунке 1.

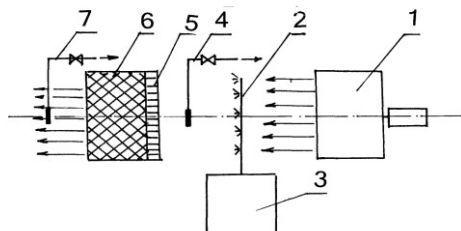


Рис. 1. Блок-схема установки для очистки воздуха:

1 – вентилятор, 2 – распылитель токсичных газов и паров, 3 – генератор газов и паров, 4 – пробоотборник воздуха до очистки, 5 – решетка, 6 – адсорбер, 7 – пробоотборник воздуха после очистки

Вся установка смонтирована в кожухе из оцинкованного железа и покрыта тонким слоем парафина. Воздух от вентилятора подается в абсорбер, который защищен от попадания пыле-

видных частиц решеткой с постоянно влажным матерчатый фильтром. До входа в абсорбер и после него через определенные промежутки времени отбираются пробы воздуха и в них определяется содержание токсикантов.

В зависимости от объема очищаемого воздуха используют боксы и поддоны разного объема. Для очистки  $10^6 \text{ м}^3$  воздуха от токсикантов, суммарное количество которых составляет  $1 \text{ мг} / \text{м}^3$  ( $1 \text{ кг}$  в  $10^6 \text{ м}^3$ ) при емкости сорбента  $10 \text{ мг} / \text{г}$  ( $10 \text{ кг} / \text{т}$ ), требуется  $100 \text{ кг}$  сорбента. К сорбенту при перемешивании в емкости на  $250 \text{ дм}^3$  ( $0,25 \text{ м}^3$ ) приливают  $50 \text{ кг}$  40%-ного раствора диэтаноламин, после чего сорбент загружают в специальные поддоны ( $0,05 \times 0,5 \times 0,5 \text{ м}$  или  $0,125 \text{ м}^3$ ), сделанные из листового железа (Ст-2) и покрытых парафином слоем  $1 \text{ мм}$ . При плотности сорбента  $0,8 \text{ г} / \text{см}^3$  в поддоне помещается  $10 \text{ кг}$  сорбента. В адсорбер укладывают поддоны ( $10 \text{ шт}$ ) под углом  $35^\circ$ . Воздух подается в нижнюю часть адсорбера и выходит в верхней части его. Расстояние между поддонами  $0,1 \text{ м}$ . Абсорбер, при укладке в нем  $10$  поддонов, имеет высоту, с учетом монтажных припусков,  $1,20 \text{ м}$ .

После того, как через абсорбер будет пропущен воздух объемом  $1 \text{ млн м}^3$ , поддоны вынимают из адсорбера и устанавливают в ванне с проточной водой. При расходе воды  $1 \text{ м}^3 / \text{ч}$ , через  $2$  часа поддоны вынимают и высушивают сорбент потоком воздуха с температурой  $50 \text{ }^\circ\text{C}$  при расходе воздуха  $0,5 \text{ м}^3 / \text{с}$  в течение одного часа. После того, как сорбент будет промыт и высушен (до  $2-5 \%$  влажности), его высыпают в емкость для обработки раствором диэтанолamina, обрабатывают  $50 \text{ кг}$   $\text{H}_2\text{O}_2$ , далее переносят гранулы в поддоны и устанавливают поддоны в абсорбере.

Были поставлены опыты по очистке воздуха от различных токсикантов. Сравнение полученных результатов проводили с результатами очистки воздуха с использованием для данного токсиканта средств поглощения. Сорбент, представляющий собой гранулы опоки, покрытый тонким слоем диэтанолamina. [4].

Были поставлены опыты на новом сорбенте по очистке атмосферного воздуха от различных токсикантов, а также очистки воздуха от микроорганизмов. Воздух в помещениях охлаждался кондиционерами ВК – 2500, но в одном случае воздух очищался новым сорбентом, находящемся в пенале и расположенном вдоль потока выходящего воздуха. В каждом из помещений работало по шесть человек (работа каждой смены –  $4$  часа, режим работы – круглосуточный). В таблице приведены результаты этой апробации [5].

Как видно из таблицы, сорбционная очистка атмосферного воздуха с использованием нового сорбента обладает высокой эффективностью и может быть рекомендована повсеместно в тех случаях, когда только хемосорбционная очистка обладает заметным эффектом [4].

Таблица

Результаты сорбционной очистки атмосферного воздуха от ряда токсикантов, присутствующих вместе. Сравнительные характеристики обсеменности атмосферного воздуха естественной микрофлорой без использования (контроль) и с использованием сорбента.

Число опытов – 6

<i>Результаты сорбционной очистки атмосферного воздуха от ряда токсикантов, присутствующих вместе</i>			
Время контакта, с	Концентрация вещества до очистки, $\text{мг} / \text{м}^3$	Найдено, $m_{\text{кон}} \text{ мг} / \text{м}^3$	S, %
5,0	$\text{SO}_2 - 20,0$	$2,0 \pm 0,10$	90,
	$\text{NO}_2 - 20,0$	$2,0 \pm 0,10$	90,0
	$\text{CO} - 20,0$	$10 \pm 0,95$	50,0
	$\text{H}_2\text{S} - 10,0$	$0,01 \pm 0,001$	99,99
<i>Сравнительные характеристики обсеменности атмосферного воздуха естественной микрофлорой без использования (контроль) и с использованием сорбента.</i>			
<i>Число опытов – 6</i>			
Объект исследования – воздух	Температура, $^\circ\text{C}$	Относительная влажность, %	Число колоний естественной микрофлоры в чашке Петри
Комната 1 (контроль)	$25 \pm 2$	$80,0 \pm 2,0$	$56,0 \pm 5,0$
Комната 2 (с использованием сорбента)	$25 \pm 2$	$80,0 \pm 2,0$	$7,0 \pm 1,0$

#### Список литературы

1. Юшин В. В., Попов В. М., Кукин П. П. Техника и технология защиты воздушной среды : учеб. пособие для вузов. М. : Высш. шк., 2005. 391 с.

2. Романков П. Г., Курочкина М. И., Можерии Ю. Я. Процессы и аппараты химической промышленности. Л. : Химия, 1989. 560 с.
3. Тодес О. М., Цитович О. Б. Аппараты с кипящим зернистым слоем: Гидравлические и тепловые основы работы. Л. : Химия, 1981. 296 с.
4. Евсина Е. М., Алыков Н. М. Новый сорбционно-фильтрующий материал для очистки атмосферного воздуха рабочей зоны промышленных предприятий и в жилых помещениях // Экологические системы и приборы. 2007. № 10. С. 35–36.
5. Евсина Е. М., Алыков Н. М. Обзор различных вариантов математического моделирования аэродинамики воздушных потоков // Естественные науки. 2008. № 4. С. 124–130.

УДК: 332.1

## ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ АПК КАЗАХСТАНА

**Ф. А. Шуленбаева, А. М. Оразалина**

*Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина*

*(г. Нур-Султан, Казахстан)*

В статье рассмотрены аспекты рационального использования земельных ресурсов АПК. Описаны основные проблемы и процессы, снижающие почвенное плодородие, разрушающие земельные ресурсы страны.

**Ключевые слова:** земля, земельные ресурсы, рациональное использование, земельный фонд, природные процессы.

The aspects of rational use of land resources of agricultural industrial complex are considered in the scientific article. The main problems and processes that reduce soil fertility and destroy land resources of the country are described.

**Keyword:** land, land resources, rational use, land fund, natural processes.

Земля в общественной жизни служит всеобщим предметом и условием труда. Она является необходимым условием существования всякого процесса производства. Как природный ресурс земля ограничена в пространстве, что определяет необходимость сохранения количественных и качественных ее параметров в пространстве и во времени [1, с. 322].

Землями сельскохозяйственного назначения признаются земли, предоставленные для нужд сельского хозяйства, другие земли, предназначенные для этих целей в соответствии с территориальным планированием. В составе земель сельскохозяйственного назначения агропромышленного комплекса (АПК) выделяются сельскохозяйственные угодья и земли, занятые лесополосами, внутрихозяйственными дорогами, коммуникациями, лесами, болотами, замкнутыми водоемами, зданиями, строениями и сооружениями необходимыми для функционирования сельского хозяйства.

Угодья подразделяются на две группы: сельскохозяйственные и все другие. Под сельскохозяйственными угодьями АПК понимают земельные участки, используемые в сельском хозяйстве как главное средство производства. К ним относятся пашня, многолетние насаждения, залежи, сенокосы и пастбища. Они различаются между собой по видам культивируемых групп растений и способу воздействия на землю и растения, то есть по комплексу применяемых агротехнических мероприятий.

Площадь земель в Казахстане составляет 272,5 млн га, это девятое место среди стран мира [2, с. 172], из них сельскохозяйственных угодий АПК в 2018 году – 104,1 млн га (табл. 1).

Таблица 1

Распределение земель по категориям в республике за 2017, 2018 годы

№ п/п	Наименование категорий земель	2017 год	2018 год
1	Всего земель, млн. га	272,5	272,5
	из них:		
2	Земли с/х назначения, млн га	100,8	104,1
	в том числе:		
а)	в аренде	99,5	102,6
б)	в частной собственности:	1,3	1,5
	из них в % распределено между:		
	• крестьянскими хозяйствами	40,1	32,5
	• с/х производителями	19,4	15,5
3	Земли запаса, млн га	100,1	97,0
4	Земли населенных пунктов, промышленности, природного и других фондов	71,6	71,3