

УДК 66.03

**СПОСОБ СНИЖЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СТОЧНЫХ ВОД
ЛАБОРАТОРИИ РЕНТГЕНО-, ГАММАГРАФИРОВАНИЯ**

© *А.Л. Птицин, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)*

© *К.Р. Таранцева, Пензенский государственный технологический университет (г. Пенза, Россия)*

**WAY TO REDUCE POLLUTION OF WASTEWATER LABORATORY
X-RAY -, γ -GRAPHY**

© *A.L. Ptitsin, Penza State Technological University (Penza, Russia)*

© *K.R. Tarantseva, Penza State Technological University (Penza, Russia)*

Статья посвящена проблеме очистки сточных вод лаборатории рентгено-, гаммаграфирования машиностроительных предприятий. Предложена система очистки сточных вод, основанная на сорбционных свойствах мембраны в процессе обратного осмоса.

Ключевые слова: сточные воды, рентгено-, гаммаграфирование, обратный осмос, сорбция, эффективность, мембрана.

The article deals with the problem of wastewater treatment laboratory X-ray, gamma-grafirovaniya engineering companies. The system of wastewater was proposed, based on the sorption properties of the membrane in reverse osmosis.

Key words: sewage, X-, gammagraphy, reverse osmosis, adsorption, efficiency, membrane.

В последнее время всё больше предприятий используют рентгеновский контроль для диагностики и локализации производственных дефектов. Основой метода является проекция неоднородного пучка лучей на плёнку, содержащую специальное вещество (бромистое серебро), благодаря которому меняются её свойства. Сразу же после проявления серебро плёнки начинает восстанавливаться. Проявление пленки производится несколькими способами: полностью автоматически, когда в аппарат закладывается кассета, после чего проявочная машина извлекает пленку, проявляет, сушит и заправляет новую; полуавтоматически, когда пленка извлекается и загружается вручную, а проявочная машина только проявляет и сушит пленку; полностью вручную, когда проявка происходит в баках-танках, извлечение, заправку, проявку пленки осуществляет рентген-лаборант [1–5]. После всех этих способов необходима нейтрализация и очистка сточных вод, а также утилизация отработанных растворов, в том числе регенерация серебра [5, с. 95].

В результате химического анализа сточных вод лаборатории рентгено-, гаммаграфирования завода по производству трубопроводной арматуры было выявлено, что содержание в них нефтепродуктов, железа и меди превышает ПДК:

Наименование загрязняющих веществ в стоках	рН	Нефтепродукты	Железо	Медь	Цинк
Результаты анализа, мг/л	6,7	0,3	3,1	0,06	0,02
Утвержденные ПДК, мг/л	6,5-8,5	0,17	0,3	0,006	0,03
Превышение ПДК	нет	В 1,8 раза	В 10,3 раза	В 10 раз	нет

Наиболее перспективными из физико-химических методов очистки сточных вод являются сорбционные методы и метод ионного обмена, особого внимания заслуживают методы мембранной технологии, в том числе метод обратного осмоса, получившие развитие в последние десятилетия.

Метод обратного осмоса позволяет получать фильтрат, практически не содержащий каких-либо растворенных соединений, то есть проводить достаточно глубокое обессоливание. Поэтому этот метод перспективен для обработки сточных вод лабораторий рентгено-, гаммаграфирования машиностроительных предприятий. Известно, что при обратноосмотическом обессоливании и концентрировании производственных растворов, например серебросодержащей промывной воды, собираемой после операции фиксирования пленок, производительность мембран снижается во много раз практически необратимо, в первые дни, а иногда и часы их работы. В связи с этим необходимо определить показатель фильтруемости [2, с. 123].

Схема установки обратного осмоса представлена на рисунке 1.

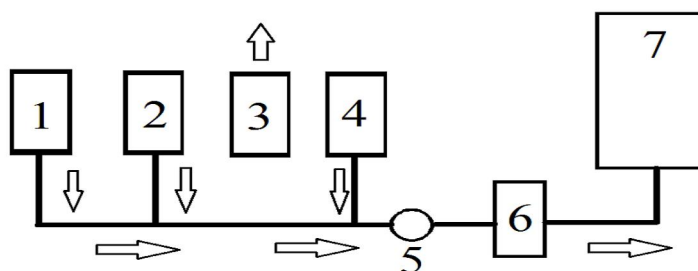


Рисунок 1. Установка обратного осмоса в фотолаборатории:
 1 – бак с проявителем; 2 – бак с промывочной водой; 3 – бак с фиксажем;
 4 – бак с промывочной водой; 5 – насос; 6 – мембрана; 7 – емкость для приготовления раствора

Жидкость под давлением проходит через мембрану и попадает в емкость, в которой возможно приготовление проявителя. Отработанный фиксаж из бака 3 собирают для извлечения из него соединения серебра. Выбрав мембрану подходящего типа можно обеспечить высокую степень очистки сточных вод фотолабораторий.

Мембраны типа нанофильтрационная и для низконапорного обратного осмоса также могут быть применены в производственных системах обессоливания промывных вод, однако они не позволяют достичь высоких

степеней концентрирования растворов. В то же время они эффективно работают при давлении до 1,5 МПа. Установлена зависимость между задерживающей способностью и трансмембранным объемным потоком, что позволяет предсказывать поведение этих мембран в различных условиях эксплуатации [3, с. 190]. Суммарная селективность процесса осаждения – мембранное разделение зависит от типа использованных мембран и стабильности их работы, характеризующейся способностью мембраны сохранять постоянные значения величин задерживающей способности и производительности в процессе разделения [4, с. 40].

Выбор соответствующей схемы очистки сточных вод после химико-фотографической обработки (регенерации) должен проводиться с учетом экологической обстановки. Для стимулирования предприятий к переходу на ресурсосберегающие безопасные технологии необходим более детальный анализ всех существующих производственных процессов. Для машиностроительных предприятий, имеющих лаборатории рентгено-, гаммаграфирования такой анализ должен проводиться на уровне каждой из них. Этому должно содействовать составление “экологической карты” предприятия, включающей все фактические источники возникновения загрязнений, попадающих в общий сток. Основой для такой “экологической карты” должны служить пооперационные технологические схемы формирования стока.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ивано Х. Фотографическая обработка и окружающая среда // *Нихон сясин гаккайси*. – 1977. – Т. 40. – № 5. – С. 209–229.
2. Безотходная технология производства и обработки кинофотоматериалов // *Сборник научных трудов*. – Л. : ЛИКИ, 1984. – 123 с.
3. Методы и средства охраны окружающей среды и снижения потерь серебра при фильмопроизводстве // *Труды НИКФИ*. – Вып.123. – М., 1985 – 190 с.
4. Брык М.Т. Применение мембран для создания систем кругового водопотребления / Брык М.Т., Цаток Е.А., Греков К.Б. [и др.]. – М. : Химия, 1990 – 40 с.
5. Греков К.Б. Химико-фотографическая обработка и окружающая среда: Аналитический обзор по материалам зарубежной печати. – СПб. : КиТ, 1999. – 95 с.
6. Денисова Н.Е. Очистка сточных вод фотопредприятий и охрана окружающей среды : Учебное пособие. – Л. : ЛИКИ, 1977. – 90 с.