

Петрова Анна Алексеевна

**СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВА 1,2-ДИХЛОРЕТАНА**

Адрес статьи: [www.gramota.net/materials/1/2011/4/27.html](http://www.gramota.net/materials/1/2011/4/27.html)

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

**Альманах современной науки и образования**

Тамбов: Грамота, 2011. № 4 (47). С. 111-113. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: [www.gramota.net/editions/1.html](http://www.gramota.net/editions/1.html)

Содержание данного номера журнала: [www.gramota.net/materials/1/2011/4/](http://www.gramota.net/materials/1/2011/4/)

**© Издательство "Грамота"**

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: [www.gramota.net](http://www.gramota.net)

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: [almanac@gramota.net](mailto:almanac@gramota.net)

это нефтепродукты и взвешенные вещества, а во втором - органические загрязняющие вещества. Для выявления негативного влияния предприятия на гидросферу были отобраны пробы воды на гидрохимическом посту, расположенном в месте впадения ручья Чёрный в реку Ворыкв. Результаты химического и бактериального анализа проб показали, что в контрольном створе наблюдается превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) по алюминию, железу, нефтепродуктам и взвешенным веществам в 2-3 раза, а также по биологическому и химическому потреблению кислорода (БПК и ХПК) в 3-5 раз. Расчёт кратности разбавления сточных вод детальным методом Караушева, проведённый в программе «НДС-Эколог», показал, что общая кратность разбавления сточных вод к моменту впадения ручья Чёрный в реку Ворыкв составит более чем 12 раз. Приняв во внимание рассчитанную кратность разбавления сточных вод и полученные в лаборатории данные о качестве воды в контрольном створе, можно сделать вывод о многократном превышении предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в сточных водах, сбрасываемых с территории Средне-Тиманского бокситового рудника. Таким образом, результаты проведённых исследований свидетельствуют о некачественной работе очистного оборудования, установленного на предприятии, и необходимости его немедленной замены или ремонта.

Проведённые мониторинговые исследования дают возможность построения карт геохимических ореолов и потоков загрязнения, а также возможность составления долговременного прогноза изменения техногенной нагрузки промышленного комплекса Средне-Тиманский бокситовый рудник на компоненты природной среды. Это особенно важно для региона, в котором расположено рассматриваемое горнодобывающее предприятие, так как природные экосистемы тундры имеют слабый потенциал самовосстановления, а, следовательно, повышенная антропогенная нагрузка на них может привести к исчезновению многих видов животных и растений, или исчезновению экосистемы в целом.

УДК 661.723.622

*Анна Алексеевна Петрова*  
*Волгоградский государственный технический университет*

#### СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВА 1,2-ДИХЛОРЕТАНА<sup>©</sup>

Системный анализ является основным методом исследования сложных явлений и процессов. Структурно-функциональный анализ - это один из видов системного анализа [1].

1,2-дихлорэтан - один из самых многотоннажных в химической промышленности продуктов, который идет на производство винилхлорида. Каждый год в США, Европе и Японии производится более 17,5 млн. тонн 1,2-дихлорэтана. Поэтому следует считать актуальными исследования, направленные на усовершенствование процесса получения 1,2-дихлорэтана.

Для изучения выбран промышленно-реализованный способ получения 1,2-дихлорэтана непрерывным жидкофазным хлорированием этилена, осуществляющийся в барботажной колонне при температуре 85°C и давлении 0,35-0,46 МПа.

Основная реакция:  $CH_2 = CH_2 + Cl_2 \xrightarrow{FeCl_3} CH_2Cl - CH_2Cl$  [3].

Наиболее подробно рассмотрим следующие уровни иерархии: «цех» - «основная стадия» - «основной элемент». На каждом уровне найдены проблемные ситуации, влияющие на основные технологические показатели процесса [1]. Структурная схема производства 1,2-дихлорэтана представлена на Рис. 1. Эта схема даёт наглядное представление о материальных, энергетических и информационных связях между стадиями.

Основные материальные потоки обеспечивают внутренние взаимосвязи между отдельными стадиями химико-технологической системы. В системе присутствуют энергетические потоки, которые обеспечивают обогрев и охлаждение реакционной массы. Также в системе существуют информационные связи, представленные контрольно-измерительными приборами и автоматикой [2].

Анализ структуры на уровне «цех» позволил выявить ряд недостатков:

1) на стадии подготовки сырья: в крекинг-газе содержится ряд примесей, негативно влияющих на качество целевого продукта, и требуются дополнительные энергетические и экономические затраты для очистки 1,2-дихлорэтана от них;

2) на стадии синтеза: в связи с образующимся в реакторе гидродинамическим режимом пузырьки крекинг-газа и хлора недостаточно малы, что, в свою очередь, приводит к недостаточной их растворимости в жидком дихлорэтано. Данный факт негативно сказывается на селективности образования дихлорэтана. Существует необходимость в досыпке катализатора и в его регенерации;

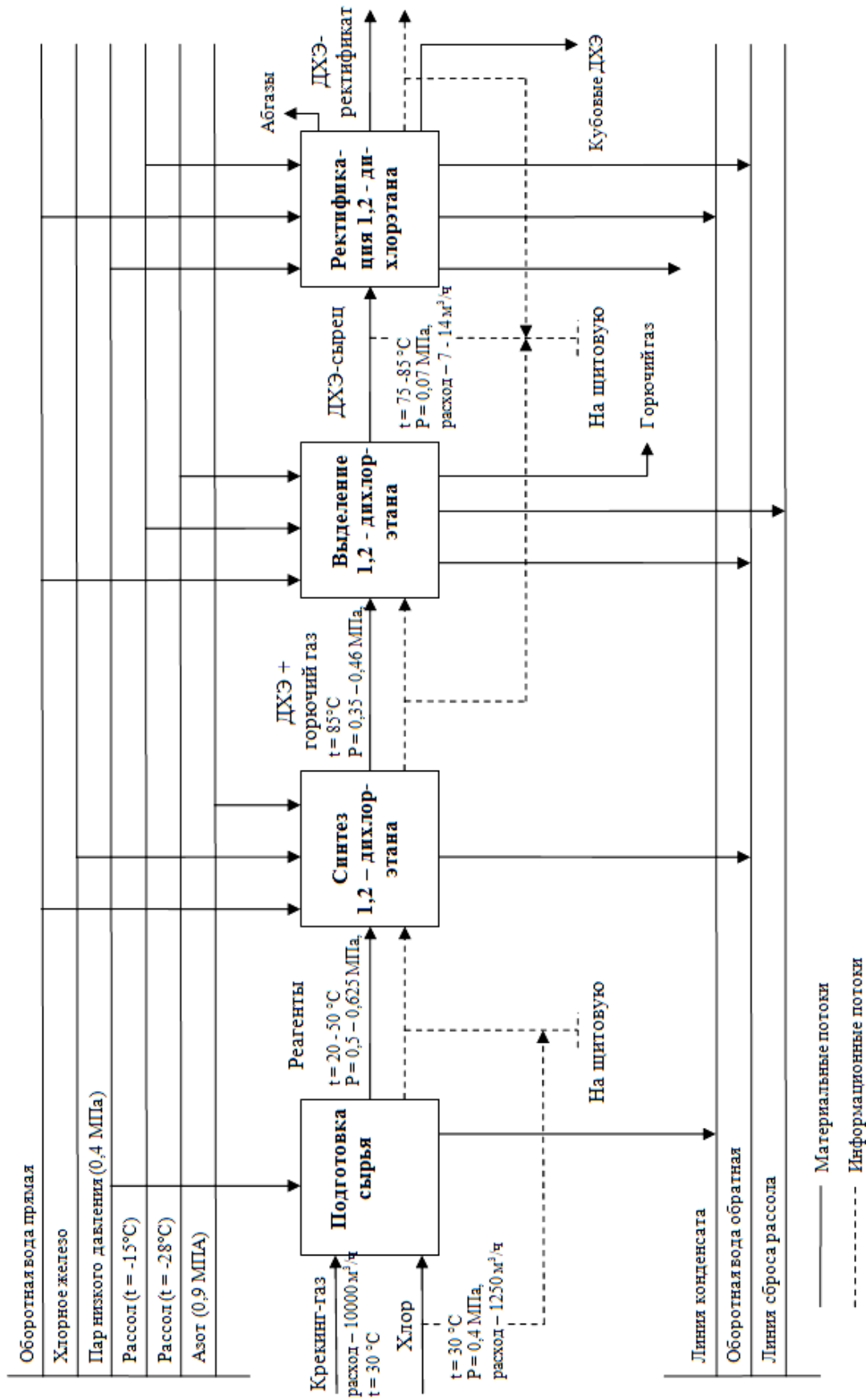
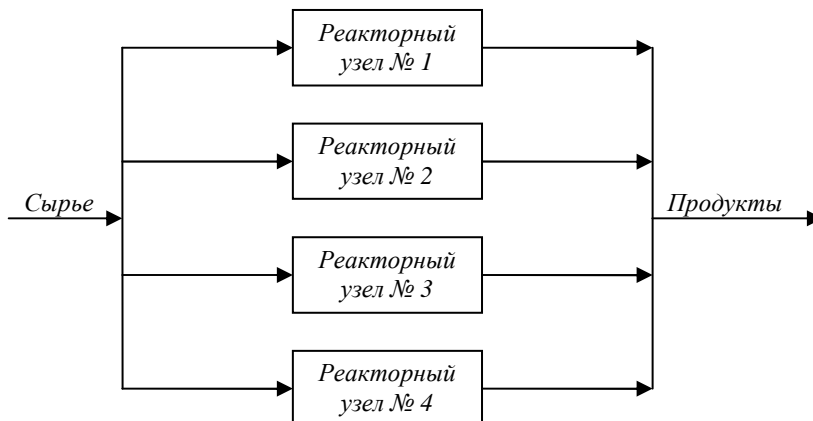


Рис. 1. Структурная схема получения 1,2-дихлорэтана на уровне «цех»

3) на стадии выделения: выходящий из реактора поток представляет собой смесь 1,2-дихлорэтана и непрореагировавшего горючего газа, разделение которых представляет собой трудную задачу, приводящую к увеличению затрат на очистку. Ректификация дихлорэтана-сырца - процесс очень энергоемкий, причем присутствуют абгазы, негативно влияющие на окружающую среду, и требуются дополнительные затраты на утилизацию кубовых остатков дихлорэтана.

Стадия синтеза вносит основной вклад в качество целевого продукта (Рис. 2). Процесс хлорирования этилена осуществляется параллельно в четырех реакторах.



**Рис. 2.** Структурная схема стадии синтеза 1,2-дихлорэтана

«Основная стадия» представляет собой систему, содержащую следующие элементы: реактор, трубопроводы, арматура (вентили, задвижки), обслуживающие узел, а также контрольно-измерительные приборы.

Анализ функций подсистем на уровнях «основная стадия» и «основной элемент» позволил выявить следующие проблемы:

- 1) образование ряда побочных продуктов;
- 2) энергетические и дополнительные затраты на ремонт оборудования, а также металлоемкость и коррозия оборудования;
- 3) быстрое накопление высокохлорированных соединений и осмолов в реакционной массе вызывает дезактивацию катализатора и перерасход сырья. Поэтому возникает необходимость обновления реакционной массы в реакторе;
- 4) существенным недостатком системы автоматизации является наличие человеческого фактора (неточное регулирование важных параметров в реакторе может существенно отразиться на качестве целевого продукта, а также послужить причиной аварийной ситуации).

Проведенный структурно-функциональный анализ позволил выявить проблемные ситуации на всех уровнях химико-технологической системы, то есть является эффективным способом изучения химических производств. Результаты системного анализа и выявление недостатков химической системы получения 1,2-дихлорэтана позволяют определить направление поиска современных путей совершенствования производств.

#### Список литературы

1. Кафаров В. В. Системный анализ процессов химической технологии: основы стратегии. М.: Наука, 1976. 500 с.
2. Тимофеев В. С. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Высшая школа, 2003. 536 с.
3. Флид М. Р. Винилхлорид: химия и технология: в 2-х кн. М.: Калвис, 2008. Кн. 1. 584 с.

УДК 2788

Алия Альфридовна Хакимова  
Башкирский государственный педагогический университет

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ХВОИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ АТМОСФЕРЫ В УФИМСКОМ ПРОМЫШЛЕННОМ ЦЕНТРЕ<sup>©</sup>

В настоящее время установлено, что на атмосферное загрязнение воздуха более остро реагируют хвойные породы, по сравнению с лиственными [4]. Повышенная чувствительность хвойных связана с длительным сроком жизни хвои (у сосны вместо пяти лет хвоя живет всего 1-2 года, а у ели вместо семи лет - 1-3 года) и поглощением газов, а также снижением массы хвои. Известно, что при частых или постоянных