

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Ахметшина Елена Фирдаусовна

студентка

Цвиленева Нина Юрьевна

доцент

ФГБОУ ВПО Уфимский государственный
авиационный технический университет
г. Уфа, Республика Башкортостан

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПРИМЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА СЕРЫ

Аннотация: в статье описываются проблемы воздействия производства серы нефтеперерабатывающей промышленности, рассматриваются возможности решения данной проблемы. Путем анализа с помощью операции декомпозиции определены цели, направленные на обеспечение безопасности производства.

Ключевые слова: нефтепереработка, сера, сероводород, диоксид серы, выбросы, сбросы, загрязнение, воздействие, декомпозиция, дерево целей.

Установки производства серы на нефтеперерабатывающих заводах являются потенциально опасными, т.к. на них осуществляется переработка сероводородсодержащих газов. Следствием роста численности предприятий по переработке нефти является анализ их влияния на человека и окружающую среду с целью обеспечения экологической безопасности окружающего мира. Декомпозиция по формальной модели «черного ящика» входных и выходных связей нефтеперерабатывающей промышленности с окружающей средой показана на рисунке 1 [3].

Нефтеперерабатывающее производство предполагает наличие необходимого сырья, электроэнергии, а результатом производства является получение необходимого продукта с образованием отходов, сбросов и выбросов.

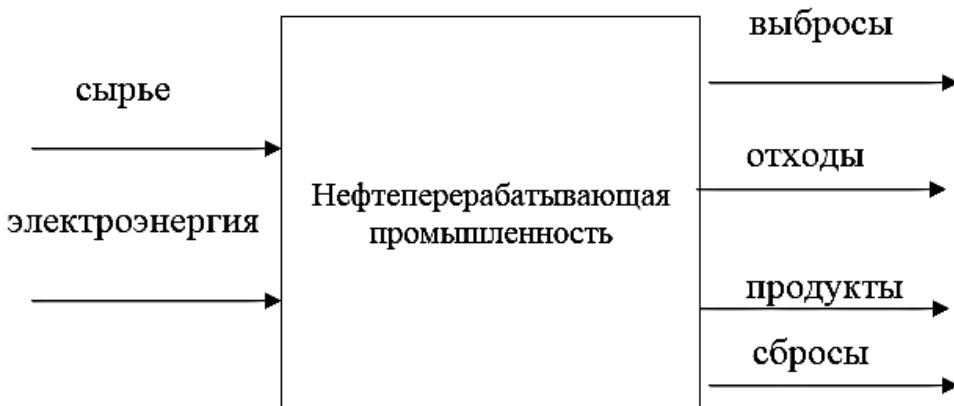


Рис. 1. Декомпозиция по формальной модели «черного ящика»
входных и выходных связей нефтеперерабатывающей промышленности
с окружающей средой

Производство серы является источником загрязнения атмосферы, гидросфера, литосфера [2]. Декомпозиция по модели воздействия производства серы на окружающую среду и человека представлены на рисунках 2 и 3.

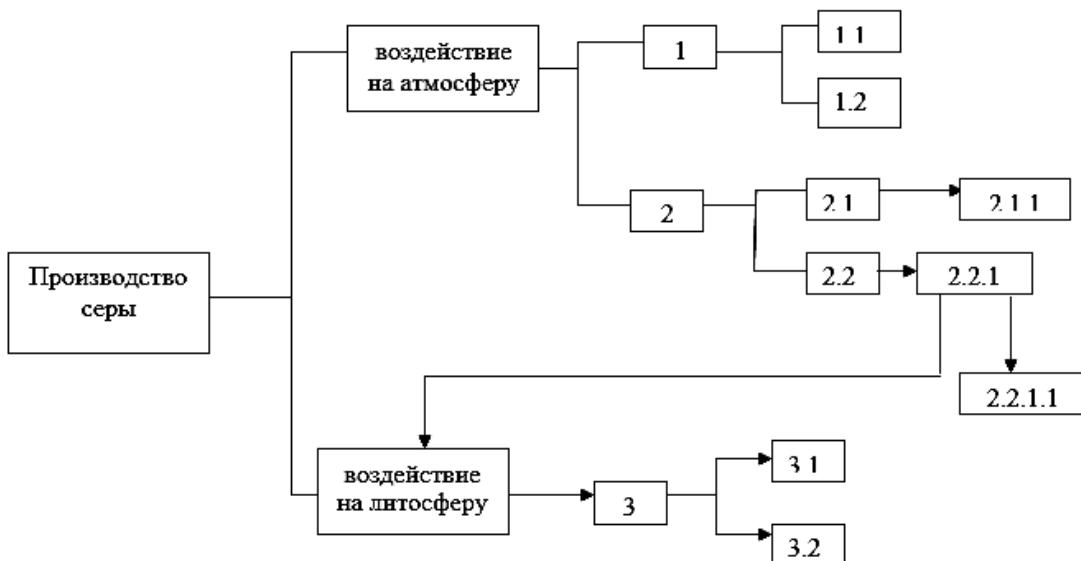


Рис. 2. Декомпозиция воздействия производства серы
на атмосферу и литосферу

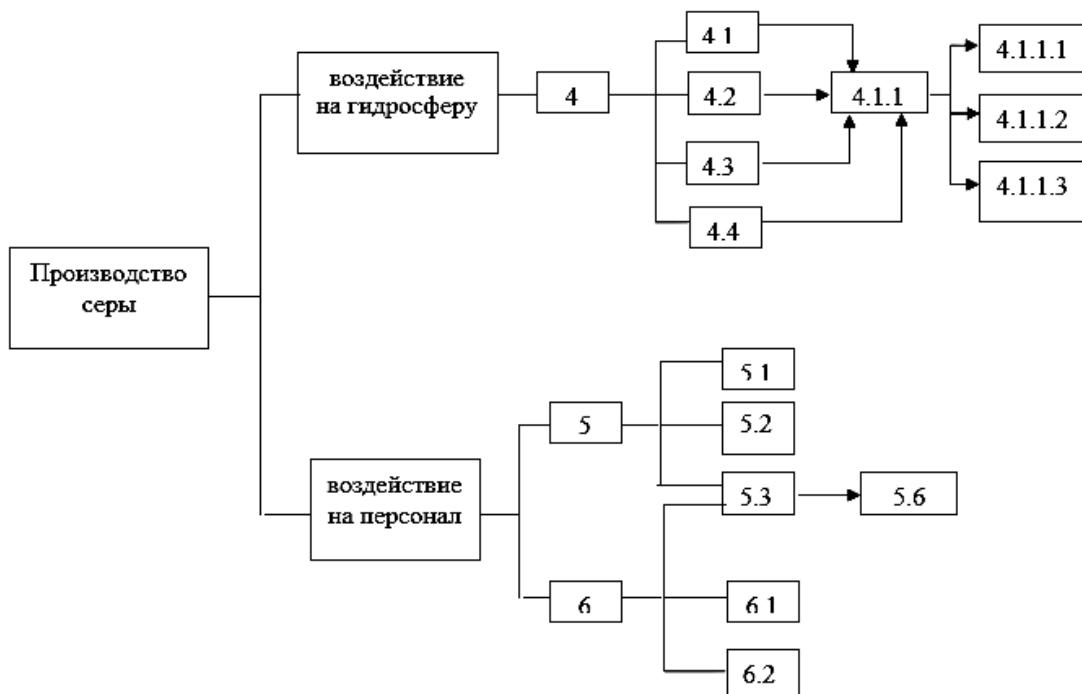


Рис. 3. Декомпозиция воздействия производства серы
на гидросферу и персонал

1 – Оборудование.

1.1 – Неисправность аппаратов технологической цепи.

1.2 – Сбой программы станции управления (компьютера).

2 – Дымовые трубы.

2.1 – Загрязнение населенной территории сероводородом.

2.2 – Выбросы диоксида серы.

2.2.1 – Воздействие на население.

2.2.1.1 – Образование кислотных дождей.

2.2.1.1.1 – Коррозия металлических крыш, сооружений, проводов и т. д.

3 – Закисление почвы.

3.1 – Воздействие на почвенные организмы.

3.2 – Снижение плодородия почв.

4 – Сточные воды производства.

4.1 – Сероводород.

4.2 – Сульфиды.

4.3 – Продукт окисления сероводорода – диоксид серы.

4.4 – Сульфатные, сульфитные и тиосульфатные ионы.

4.1.1 – Нарушение режима водоема.

4.1.1.1 – Быстрое связывание кислорода, растворенного в воде.

4.1.1.2 – Влияние на органолептические свойства воды.

4.1.1.3 – Влияние на видовое разнообразие водоема.

5 – Формирование вредных факторов.

5.1 – Шум.

5.2 – Вибрация.

5.3 – Наличие в аппаратах сероводорода, жидкой серы.

6 – Формирование опасных факторов.

6.1 – Разрушение аппарата, содержащего большие концентрации газов.

6.2 – Нарушение правил безопасности и эксплуатации оборудования.

5.6 – Токсическое воздействие.

Повышение безопасности производства серы возможно при снижении воздействия на атмосферу, гидросферу и персонал (рисунок 4) [1].

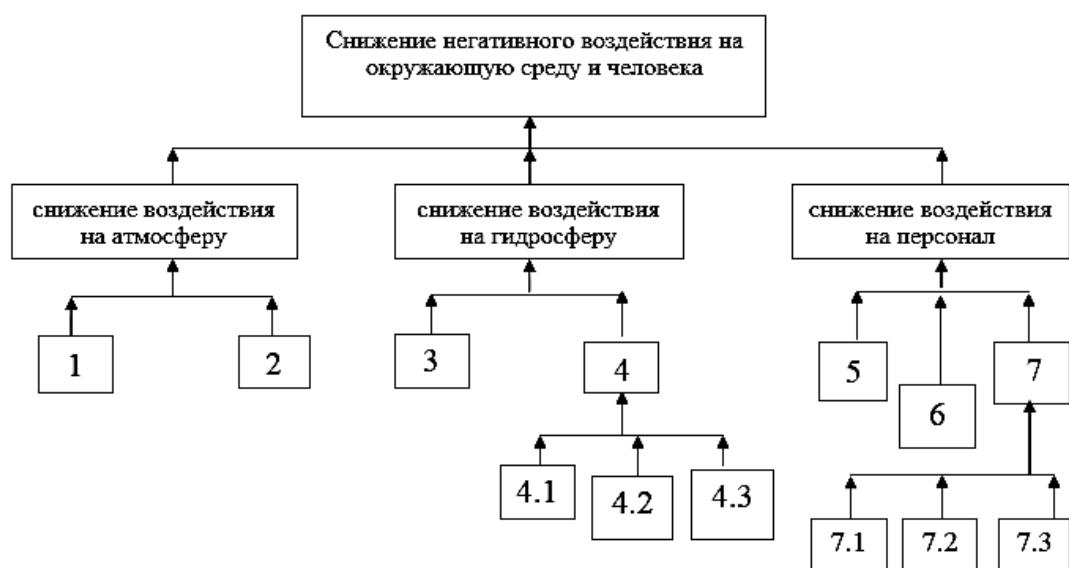


Рис. 4. Дерево целей повышения безопасности производства серы

1 – Снижение объема выбросов.

2 – Повышение эффективности очистки выбросов.

3 – Снижение объемов сбросов.

- 4 – Повышение эффективности очистки сточных вод.
- 4.1 – Анализ существующих методов.
- 4.2 – Выбор эффективных методов.
- 4.3 – Разработка и совершенствование методов.
- 5 – Повышение качества воздушной среды рабочей зоны.
- 6 – Обеспечение персонала средствами индивидуальной защиты, спецодеждой и обувью.
- 7 – Повышение надежности технологической системы.
- 7.1 – Поддержание параметров потока веществ в реакторе.
- 7.2 – Своевременная замена оборудования.
- 7.3 – Постоянный контроль над автоматическим управлением системой.
- На основе дерева целей выделены целевые показатели (таблица 1).

Таблица 1
Целевые показатели, выделенные на основе дерева целей

Подцели	Целевые показатели
Снижение объема выбросов	Объем выбросов производства в атмосферу
Повышение эффективности очистки выбросов	Концентрация загрязняющих веществ в атмосфере
Снижение объемов сбросов	Объем сбросов в гидросферу
Повышение эффективности очистки сточных вод	Концентрация загрязняющих веществ в сточных водах
Повышение качества воздушной среды рабочей зоны	Концентрация загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны
Повышение надежности технологической системы	Вероятность отказа системы
Обеспечение персонала средствами индивидуальной защиты, спецодеждой и обувью	Процент работников, обеспеченных средствами защиты

Таким образом, рассмотрено воздействие производства серы на окружающую среду и человека. Выявлены основные задачи, решение которых необходимо для достижения поставленной цели. Проведен структурный анализ производства серы с помощью декомпозиций по формальным моделям «черного ящика» и воздействия.

Список литературы

1. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа: Учеб. пособие для вузов. – Уфа: Гильм, 2002. – 672 с.
2. Исмагилов Ф.Р. Экология и новые технологии очистки сероводородсодержащих газов / Ф.Р. Исмагилов, А.А. Вольцов. – Уфа: Экология, 2000. – 214 с.
3. Цвиленева Н.Ю. Системный анализ и моделирование процессов в техносфере: Методические указания для лабораторных занятий для студентов направления подготовки бакалавра 553500 «Защита окружающей среды» и направления подготовки дипломированного специалиста 656500 «Безопасность жизнедеятельности» / Н.Ю. Цвиленева; УГАТУ. – Уфа: УГАТУ, 2004. – 28 с.