

ИНСТИТУТ ХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИНЖИНИРИНГА  
ФГБОУ ВО «УГНТУ» В Г. СТЕРЛИТАМАКЕ

СТАРТАП – ПРОЕКТ НА ТЕМУ:  
**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ  
УТИЛИЗАЦИИ  
ХЛОРОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ**

**ВЫПОЛНИЛА:** Студентка 4 курса гр. БТС-20-31  
Гизитдинова Алина Альфритовна

**НАУЧНЫЙ  
РУКОВОДИТЕЛЬ:** Старший преподаватель  
Лузина Мария Сергеевна

СТЕРЛИТАМАК, 2023

# ЦЕЛЬ РАБОТЫ И ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель работы

- Разработка технологии гидрогенолиза отходов производства винилхлорида,
- Возвращение в производство ценное углеводородное сырье – этилен ;получение абгазной соляной кислоты.

Объект  
исследования

- Технология гидрогенолиза хлорсодержащих отходов производства винилхлорида

# ЗАДАЧИ РАБОТЫ

- анализ литературных сведений о методах переработки хлорсодержащих отходов;
- выбор и обоснование метода производства;
- разработка технологической схемы;
- расчет материального и теплового балансов, технологический расчет основного аппарата;
- выбор и обоснование средств автоматизации и контроля;
- обеспечение производственной безопасности;
- обоснование экономической эффективности проекта.

Хлорорганические отходы - продукты замещения в различных органических соединениях атомов водорода хлором, подвергающиеся переработке, утилизации или захоронению.

## ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ХЛОРОРГАНИЧЕСКИЕ ОТХОДЫ

1,2 - дихлорэтан

1,1,2 - трихлорэтан

1,2 - дихлорэтан - 1,2,2

# ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ ХЛОРОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

## 1. Огневое окислительное обезвреживание жидких отходов .

### ДОСТОИНСТВА

Простота

Надежность

Высокая степень конверсии

Небольшие капитальные вложения

Обезвреживание практически всех  
отходов

### НЕДОСТАТКИ

Высокая коррозионная активность

Потеря CO<sub>2</sub>

Загрязнение продуктами сгорания

Трудности с утилизацией HCl

Образования фосгена, хлора,  
диоксинов

Доп. количество топлива или воды



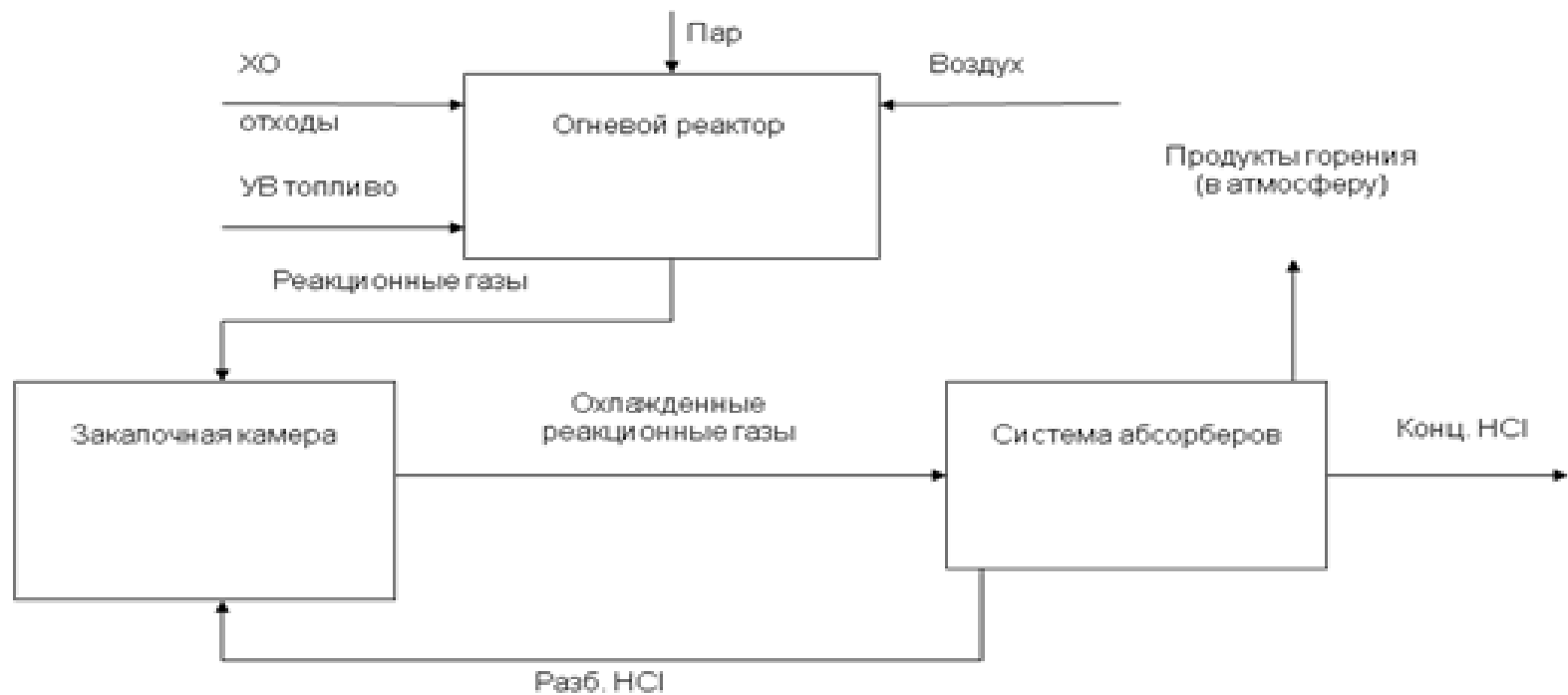


Рисунок 1 - Блок-схема огневой переработки хлорорганических отходов с получением товарной соляной кислоты

# ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ ХЛОРОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

## 2. Каталитическое окисление отходов производства винилхлорида

### ДОСТОИНСТВА

Экономия затрат

Низкая температура сжигания

Отсутствие оксидов азота в продуктах

### НЕДОСТАТКИ

Неполная конверсия отходов

Образование диоксинов

Затраты на создание производства

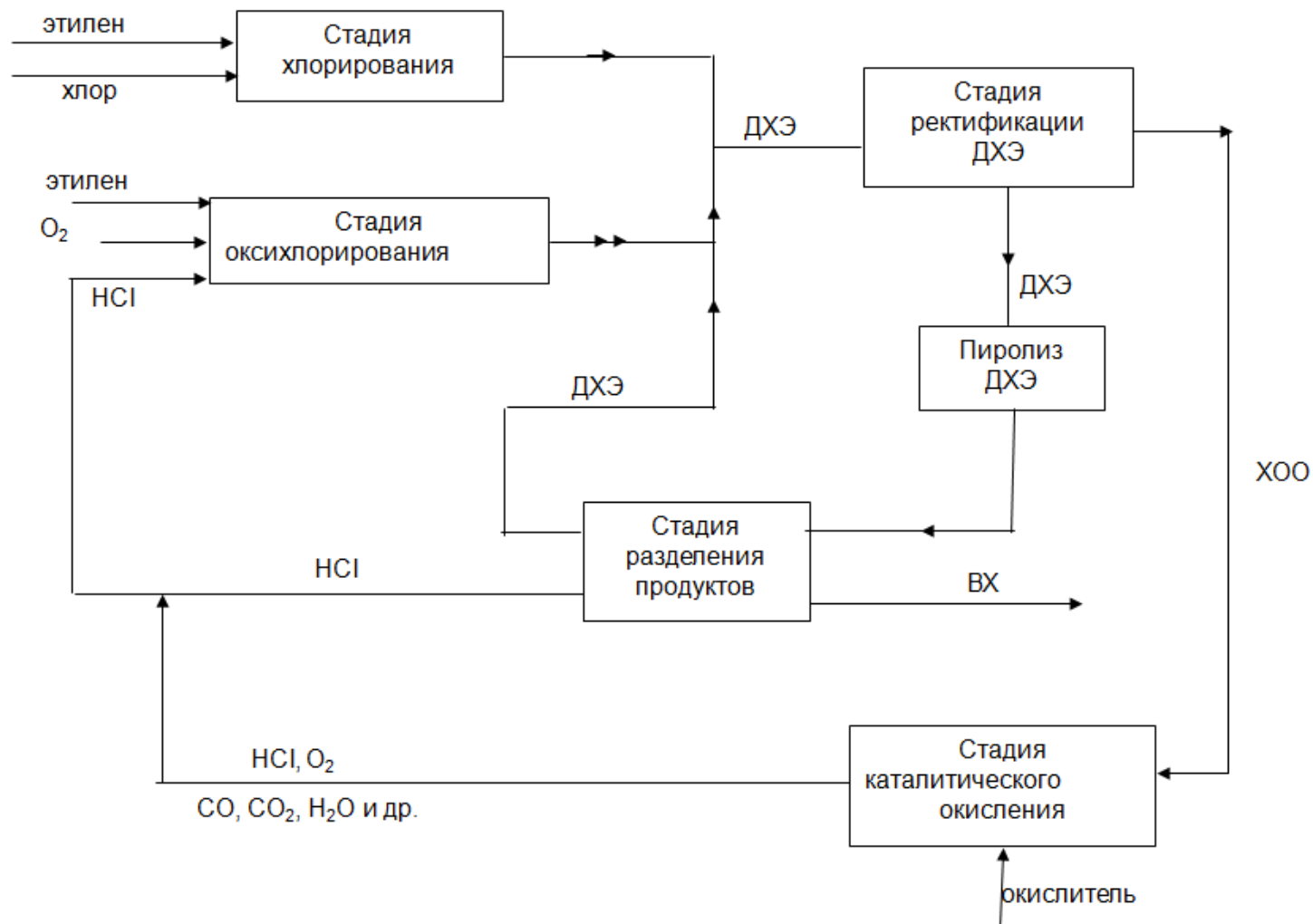


Рисунок 2 - Блок-схема комплексной технологии получения винилхлорида и переработки отходов производства винилхлорида ( $BX$ ) каталитическим окислением



# ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ ХЛОРОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

## 3. Электрокрекинг отходов производства винилхлорида

### ДОСТОИНСТВА

Доступность конструкционных материалов

Высокая эффективность при переработке

Получение товарной продукции; ацетилена и  $\text{HCl}$  для производства винилхлорида

Отсутствие предварительного осветления отходов

### НЕДОСТАТКИ

Необходимость введения доп.количества УВ сырья

Высокие энергозатраты

Образование большого количества частиц в электродуге

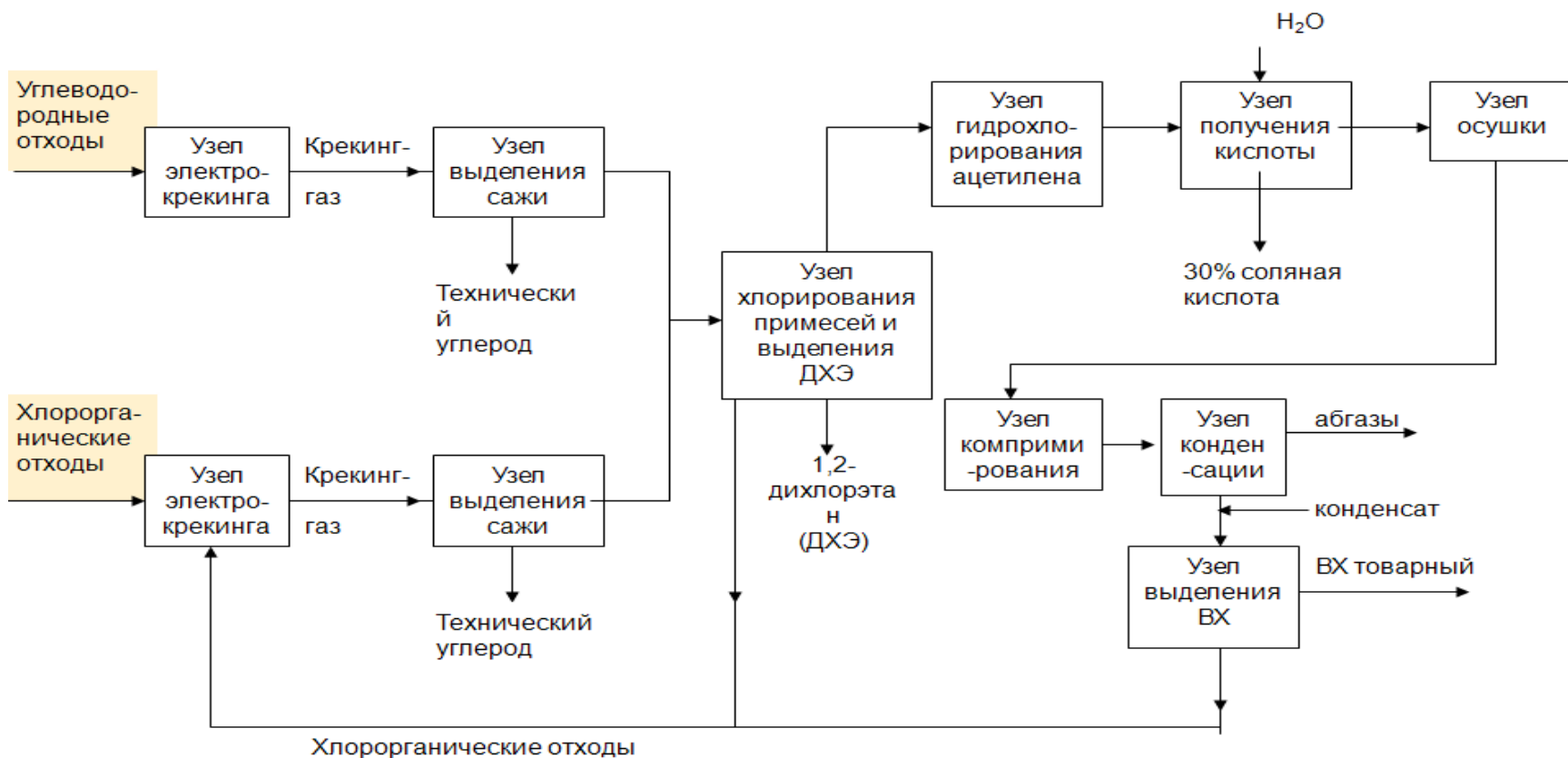


Рисунок 3 - Блок-схема переработки отходов производства винилхлорида (ВХ) электрокрекингом

# ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ ХЛОРОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

## 4. Плазмохимическая переработка отходов производства винилхлорида

### ДОСТОИНСТВА

Переработка особо опасных высокоотоксичных соединений  
Получение товарных продуктов  
Малые габариты

### НЕДОСТАТКИ

Высокий расход электроэнергии  
Неоправданная высокая мощность  
Ограниченная работа плазматронов  
Значительное количество примесей в ацетилене

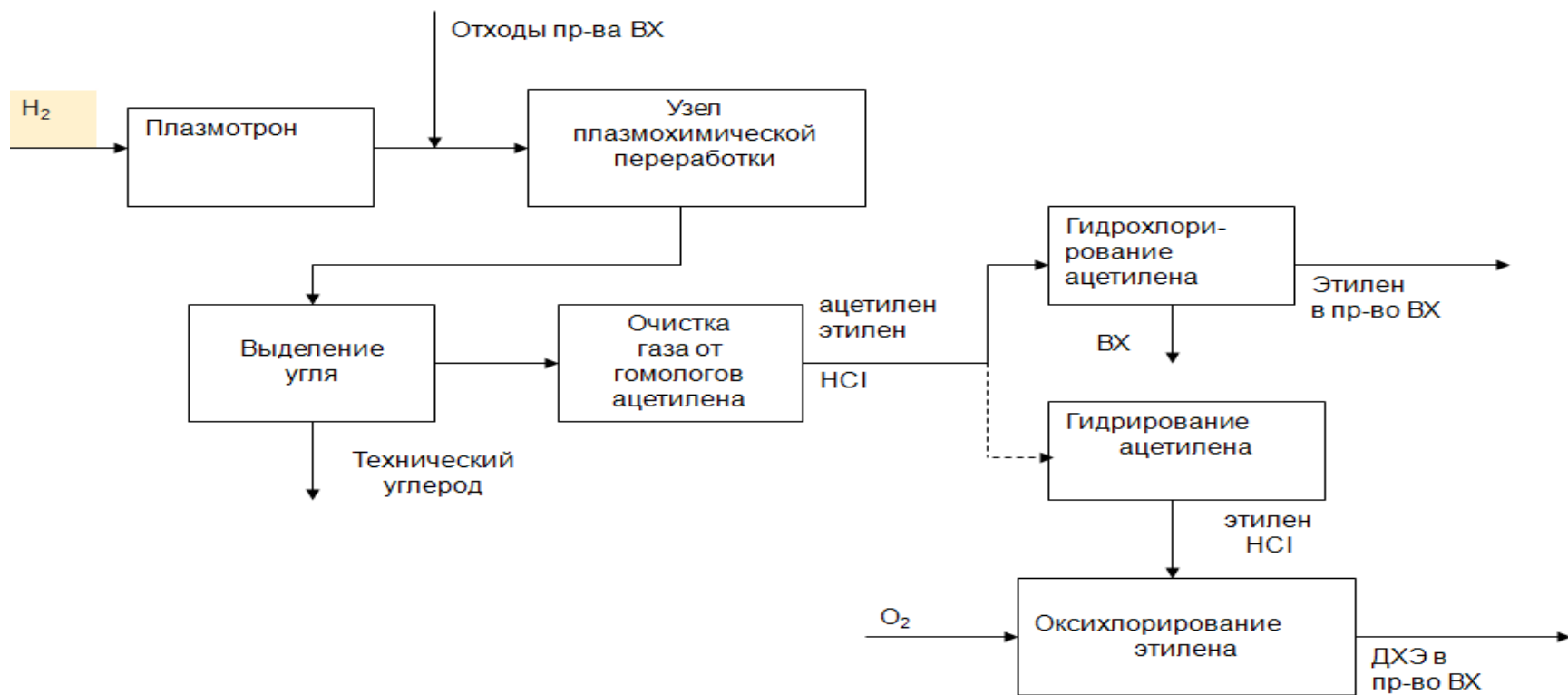


Рисунок 4 - Блок-схема использования продуктов плазмохимической переработки хлорорганических отходов производства винилхлорида (ВХ)

# ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ ХЛОРОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

## 5. Гидродехлорирование отходов производства винилхлорида

ДОСТОИНСТВА	НЕДОСТАТКИ
Вариативность условий процесса	Необходимость в осветлении и испарении отходов
Высокая конверсия компонентов отходов	Потеря отходов
Получение смеси, применяемой для получения винилхлорида	Вопрос утилизации HCl
Получение товарных продуктов	
Отсутствие диоксинов	

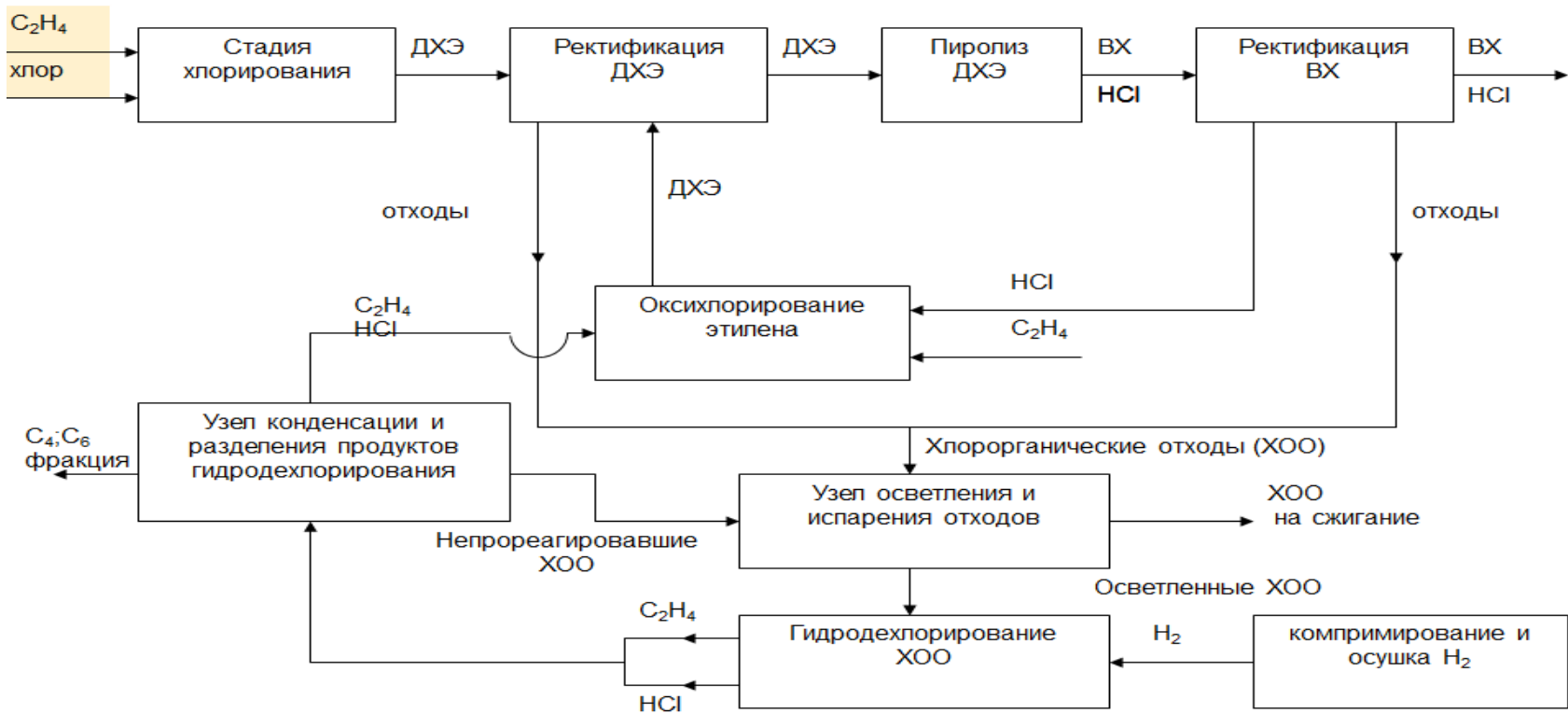


Рисунок 5 - Получение винилхлорида из этилена по сбалансированной схеме со стадией гидродехлорирования отходов



# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По мере выполнения проекта на основе данных лабораторных исследований будет разработана технология утилизации хлорорганических отходов методом гидрогенолиза. Так как анализ данных показывает, что данный способ наиболее полно удовлетворяет следующим требованиям:

- возобновление углеродсодержащего сырья;
- выгодность переработки;
- высокая степень превращения;
- низкие значения расхода энергии и стоимости переработки;
- отсутствие высокотоксичных веществ.



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**