

ПРОИЗВОДСТВО БЕЗВОДНОГО ЭТИЛЕНХЛОРИДИНА

Дюкова Т.В., студент гр. ХОм-191, II курс
Научный руководитель: Пучков С.В., к.х.н, доцент
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева

Этиленхлоридрин (2-хлорэтанол, в просторечии - хлоридрин этиленгликоля) — хлорорганическое соединение с формулой $\text{HOCH}_2\text{—CH}_2\text{Cl}$. Принадлежит к бифункциональным соединениям. Этиленхлоридрин представляет собой бесцветную летучую подвижную жидкость, с приятным эфирным запахом, хорошо растворимую в воде, этаноле, диэтиловом эфире, ацетоне и других органических соединениях

Безводный этиленхлоридрин является высококачественным растворителем эфиров целлюлозы, также применяется при синтезе оксирана, некоторых красителей, эпоксидных смол, пестицидов и лекарств, в том числе производных холина. Он же применяется в получении этиленгликоля и его производных, в частности динитрогликоля. Этиленхлоридрин является также сырьем для получения иприта по реакции Мейера.

Синтез этиленхлоридрина - сырца

Сухой хлористый водород с содержанием влаги не более 1 г/м³ непрерывно поступает в реактор поз. 3 из стадии синтеза хлористого водорода.

Окись этилена периодически подается по трубопроводу в расходную емкость поз. 1, охлаждаемую антифризом.

Окись этилена из сборника поз. 1 непрерывно поступает в испаритель окиси этилена поз. 2. Испарение окиси этилена происходит за счет тепла воды, нагреваемой паром. Пар давлением от 0,15 до 0,4 МПа подается в змеевик испарителя поз. 2. Температура воды в испарителе от 85 до 100 °С.

Количество поступающей на испарение окиси этилена регулируется по давлению паров окиси этилена после испарителя.

Хлористый водород и пары окиси этилена в определенном соотношении, обеспечивающем 5%-ный избыток окиси этилена, непрерывно поступают в нижнюю часть реактора поз. 3, заполненного этиленхлоридрином. Реактор поз. 3 представляет собой вертикальный цилиндрический пустотелый аппарат со сферической крышкой. Нижняя часть аппарата имеет меньший диаметр. Подвод окиси этилена, хлористого водорода и этиленхлоридрина – сырца осуществляется тангенциально к поверхности реактора поз.3. Температура на входе в реактор не выше 50 °С, а на выходе из реактора 60 - 80 °С.

Часть паров окиси этилена от 5 до 10% от массы, поступающей на синтез подается в нейтрализатор поз.6.

Процесс взаимодействия окиси этилена и хлористого водорода протекает в растворе этиленхлоридрина в кислой среде с выделением тепла.

Тепло реакции образования этиленхлоридрина отводится циркуляцией реакционной массы через выносной теплообменник поз. 5, охлаждаемые ан-

тифризом. Этиленхлоргидрин - сырец из реактора поз. 3 через верхний перелив самотеком сливается в промежуточный сборник поз. 4, из которого часть ЭХГ - сырца поступает на циркуляцию, а часть в нейтрализатор поз. 6.

В нейтрализаторе поз. 6, охлаждаемом водой происходит нейтрализация избыточного хлористого водорода газообразной окисью этилена, подаваемой в нейтрализатор. Отнейтрализованной этиленхлоргидрин – сырец самотеком поступает в сборник поз. 9.

Циркулирующий в системе этиленхлоргидрин поступает к насосу поз.8, с помощью которого подается через теплообменник поз. 5 в нижнюю часть реактора поз. 3.

Циркулирующий этиленхлоргидрин - сырец охлаждается с 80 до 40 С.

Абгазы из реактора поз. 3 и промежуточного сборника поз. 4 поступают в обратный конденсатор поз. 5, где конденсируются пары уносимых с абгазами окиси этилена, ацетальдегида, этиленхлоргидрина и других продуктов. Конденсат после аппарата поз. 5 поступает в линию к насосу поз. 8, а абгазы, содержащие незначительное количество окиси этилена, поступают в абсорбционную колонну, орошаемую водой.

Этиленхлоргидрин - сырец из сборника поз. 9 насосом поз. 10 непрерывно подается на ректификацию в куб колонны поз. 11.

Ректификация этиленхлоргидрина – сырца.

Выделение товарного этиленхлоргидрина осуществляется на двух ректификационных колоннах непрерывного действия.

Этиленхлоргидрин – сырец из сборника поз. 9 насосом поз. 10 подается на ректификационный агрегат в куб колонны поз. 11 для отгона всех легколетучих компонентов из этиленхлоргидрина-сырца.

Колонна поз. 12 работает при остаточном давлении 150 мм.рт.ст. При таком режиме температура верха колонны 75 - 95 °С, температура в кубе от 98 до 115 °С.

Пары из ректификационной колонны поз. 12 поступают в конденсатор - дефлегматор поз.13 и в хвостовой конденсатор поз. 14. Конденсат, содержащий окись этилена, ацетальдегид, воду, этиленхлоргидрин, делится на две части.

Одна часть, флегма, возвращается в колонну, другая часть, дистиллат, направляется в сборник поз. 15.

Кубовая жидкость колонны поз.12 непрерывно самотеком поступает на ректификационную колонну поз. 17 в среднюю часть.

Товарная фракция этиленлоргидрина после ректификационной колонны поз. 17 поступает в конденсатор-дефлегматор поз.18 и хвостовой конденсатор поз.19, охлаждаемые антифризом, и направляется в сборник готового продукта поз.20.

Колонна поз. 17 работает при остаточном давлении 10 мм.рт.ст., при этом температура в кубе колонны 95 - 120 °С, температура верха колонны 34 - 60 °С.

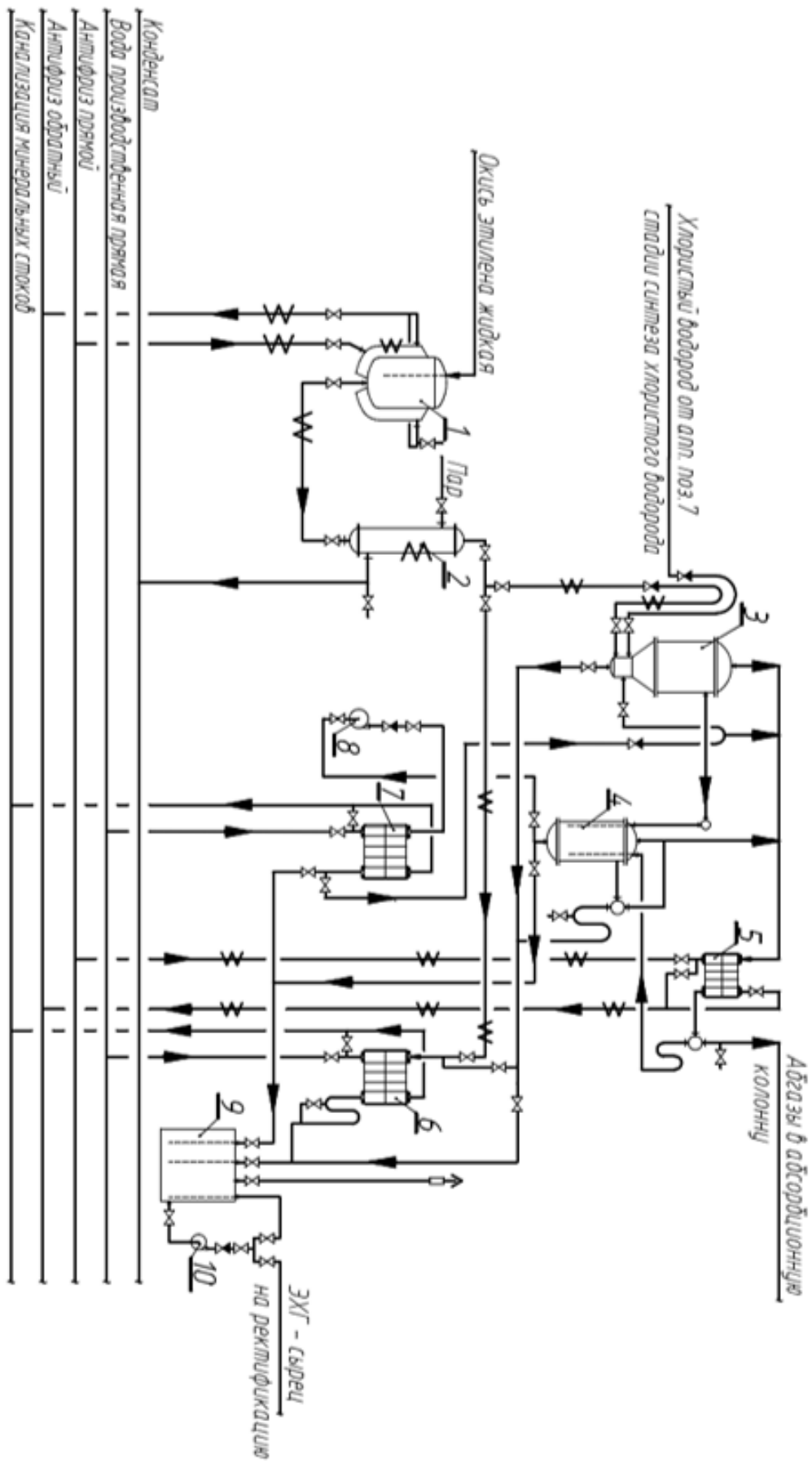


Рис. 1. Схема установки для получения безводного этиленхлоргидрина. Стадия синтеза этиленхлоргидрин-сырца:

- 1 - Сборник окиси этилена;
- 2 - испаритель;
- 3 - реактор;
- 4 - промежуточный сборник этиленхлоргидрина - сырца;
- 5 - конденсатор;
- 6 - нейтрализатор;
- 7 - холодильник;
- 8, 10 - насос;
- 9 - сборник этиленхлоргидрина - сырца.

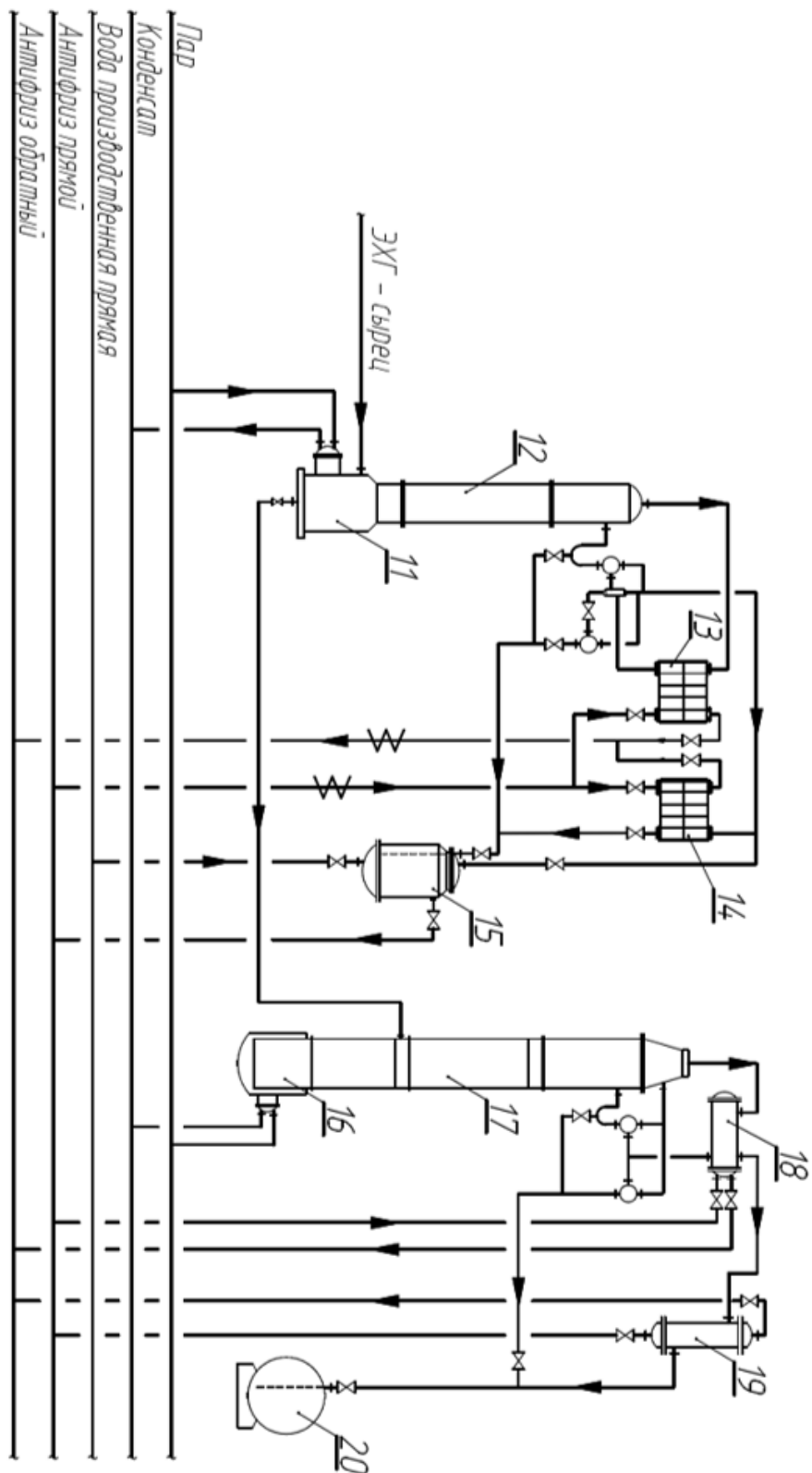


Рис. 2. Схема установки для получения безводного этиленхлоридрина. Стадии ректификации этиленхлоридрин-сырца:

11,16- Куб колонны; 12,17 – колонна ректификационная; 13,18 - конденсатор-дефлегматор; 14,19 – конденсатор хвостовой; 15 –
сборник; 20 – сборник готового продукта.

Список литературы:

1. Окись этилена: монография / П.В. Зимаков, О.Н. Дымент, Н.А. Богословский [и др.]; под редакцией П.В. Зимакова и О.Н. Дымента. – Москва: изд. «химия», 1967. – 320 стр.
2. Промышленные хлорорганические продукты. Справочник / Под ред. Л.А. Ошина. – М.: Химия, 1978.