**Содержание.**

[Общая характеристика предприятия ОАО «пластик». 2](#_Toc50713040)

[2 Аппаратное оформление процесса производства стирола методом дегидрирования этилбензола. 5](#_Toc50713041)

[2.1 Назначение цеха. 5](#_Toc50713042)

[2.2 Физико-химические основы процесса. 5](#_Toc50713043)

[2.3 Технологическая схема отделение дегидрирования. 8](#_Toc50713044)

[2.4 Описание реактора. 15](#_Toc50713045)

[3 Характеристика общезаводского хозяйства. 18](#_Toc50713046)

[3.1 Пароснабжение. 18](#_Toc50713047)

[3.2 Электроснабжение. 18](#_Toc50713048)

[3.3 Водоснабжение. 18](#_Toc50713049)

[3.4 Канализационные сооружения, очистка сточных вод. 18](#_Toc50713050)

[3.5 Ремонтно-механическая база. 18](#_Toc50713051)

[3.6 Внутризаводской транспорт. 18](#_Toc50713052)

[3.7 Складское хозяйство. 18](#_Toc50713053)

[4 Безопасность жизнедеятельности. 19](#_Toc50713054)

[4.1 Характеристика опасности производства 19](#_Toc50713055)

[4.2 Характеристика исходных веществ и продуктов. 22](#_Toc50713056)

[4.3 Охрана окружающей среды. 24](#_Toc50713057)

[Литература. 27](#_Toc50713058)

#  Общая характеристика предприятия ОАО «пластик».

Свыше 35лет назад натерритории Тульской области был организован Узловский химический завод, первой продукцией которого были текстолитовые каски.

В настоящее гремя Узловское акционерное общество "Пластик" – это крупный химический комплекс, включающий в себя 4 цеха синтеза полимерных материалов и 5 цехов ихпереработки с собственной системой энергообеспечения.

К цехам синтеза относится цех по производству стирола, кото­рый был введен в эксплуатацию в конце 1975 года.

Мощность производства - 41000 т/год.

Исходное сырье - этилбензол. Основными поставщиками являются российские предприятия.

Выпускаемая продукция соответствует ГОСТ 10003-90.

Основные свойства стирола:

- бесцветная, легковоспламеняющаяся жидкость со слабым специфическим запахом, нерастворимая в воде

- температура воспламенения - 430С

- температура кипения - 145,20С

- по степени воздействия на организм относится к третьему

классу опасности – умеренно-опасные вещества.

Отличительной особенностью нашего продукта является высо­кое содержание основного вещества – 99,9%.

Цех оснащен автоматизированной системой управления процессом синтеза стирола, которая разработана и внедрена специалистами нашего предприятия.

Имеется опыт экспортирования стирола вВенгриюи Финляндию через Союзхимэкспорт.

Цех по производству АБС-пластиков введен в эксплуатацию в 1973 г. по технологии, закупленной у фирмы "Асахи Кемикл" (Япония). Мощность производства - 23000 т/год.

Основное исходное сырье – стирол собственного производства. Поставщики других исходных компонентов – российские предприятия.

Выпускаемый АБС-пластик – прочный конструкционный материал 8-ми марок, различных цветов, соответствующий ТУ 6-05-1587-84.

Основные свойства:

- ударная вязкость по Изоду, не менее 20 - 25 кгс / см2

- предел текучести при растяжении не менее 390 кгс / см2

опасности для здоровья человека при непосредственном контакте с ним.

В настоящее время, начиная с 1993 г., ведется модернизация оборудования с целью наращивания мощности. Работы ведутся достаточно тяжело в условиях общего спада производства.

Цех по производству эмульсионного и суспензионного полистирола был введен в эксплуатации в 1967 году. Мощность цеха по выпуску:

- суспензионного полистирола - 5387 т/год

- эмульсионного полистирола - 1580 т/год

Исходное сырье - стирол собственного производства.

Суспензионный вспенивающийся полистирол предназначен для изго­товления вспененных плит для строительства и в качестве тепло-, звуко­изоляционного и упаковочного материала.

Основные свойства:

- массовая доля частиц основной фракции - не менее 89-95%

- массовая доля порообразователя - не менее 4,5-6% в зависимости от марки.

Отличительной особенностью полистирола ПСВ-С является способ­ность к самозатуханию втечение 2-4 секунд.

Ввиду отсутствия потребителей эмульсионного полистирола специалистами предприятия на базе имеющегося оборудования была разработана технология получения ударопрочного полистирола УПС-М, выпуск которого начат в 1993 г., мощность производства - 2320 т/год.

Ударопрочный полистирол УПС-М соответствует ТУ 6-00-1023832-12-94

Основные характеристики:

- ударная вязкость по Изоду - 9 кгс/см2

- предел текучести при растяжении - не менее 380 кгс/см2

- теплостойкость по Вика - 95°С

- разрешен для контакта с пищевыми продуктами.

Из 6-ти цехов переработки 3 цеха работают на автомобилестрое­ние.

Способы переработки пластмасс:

- литье под давлением

- прессование

- экструзия

В 1963 году был пущен цех по выпуску изделий методом прямого и трансферного прессования на прессах итальянского производства с усилием смыкания от 40 до 400 тонн с предпластификаторами. Имеется отделение подготовки сырья с усреднением его и таблетированием на роторных и гидравлических таблетмашинах.

Мощность прессового оборудования – 1240 т/год.

Исходное сырьё – пресс-порошки, поставляемые предприятиями России, а также фенопласты собственного производства марок У-1, У-2 (ГОСТ 5639-79).

Основная продукция цеха – детали системы зажигания автомобилей, работающие в условиях высокого напряжения, корпусные детали из термореактивных пластмасс идругие, обладающие сопротивлением изоляции не менее 500 мОм при температуре +100°С, высокой ударной прочностью; изделия машиностроения.

В 1974 - 1975 г.г. были пущены 1-я к 2-я очереди цеха по выпуску деталей для Камского автозавода методом литья под давлением.

Мощность цеха - 3230 т/год.

Цех оснащен термопластавтоматами производства Германии, Италии, Польши с объемом отливки до 1500 см8 и удельным давлением до 2000 кг/см2.

Исходное сырье: полиэтилен, полиамид, полипропилен и другое, поставляемые российскими предприятиями, а также АБС-пластики и ударопрочный полистирол собственного производства.

Цех выпускает изделия различной конструкционной сложности, в том числе и с арматурой.

В 1970 г. в строй вступил цех по выпуску профильнопогонных изделий для Волжского автозавода.

Мощность цеха – 4249 т/год.

Производство оснащено экструдерами диаметром до 63мм фирм Италии, Германии, Франции.

Исходное сырье: ПВХ различных марок, полиэтилен, полиамид, пос­тавляемые российскими предприятиями, а также собственное сырье на базе получения ПВХ-пластиката.

Выпускаемая продукция – трубки и шланги диаметром от 1,8 до 48 мм различного назначения: электроизоляционные, бензо-, антифризостойкие, пищевые; профили сложной конфигурации, уплотнители и другое. В цехе имеется отделение металлизации лавсановой плёнки толщиной от 12до 50 микрон, шириной 1500 мм иполучения поливинилхлоридного пластиката в гранулах на основе смол ПВХ. Металлизированная лавса­новая пленка используется для изготовления профилей отделки автомобилей.

В 1985 г. был пущен в строй цех по производству обоев, оснащенный итальянским, австрийским оборудованием.

Мощность производства по выпуску обоев –32619 млн. м2 /год.

Цех работает на отечественно сырье, выпускает обои методом глубокой печати, бумажные и моющиеся, с элементами рельефа на основе вспененных паст ПВХ.

Позднее было освоено производство пленки ПВХ, дублированной и декорированной под дерево и черной пленки толщиной 400 микрон, шириной 1200 мм, используемой для отделки мебели и теле-, радиоаппаратуры.

Мощность цеха по выпуску пленки – 5 млн.136 тыс. м2/год.

Цех изготавливает валы для глубокой печати шириной до 1600 мм и диаметром до 700 мм, а также шаблоны для кругло- и плоскотрафаретной печати.

На имеющемся оборудовании предприятие выпускает товары массового спроса:

- полиэтиленовой пленку толщиной от 50 до 200 микрон и шириной до 2800 мм, а также изделия из неё (скатерти, мешки, сумки-пакеты)

- каски защитные для нефтяников, газовиков и строителей

- изделия хозяйственно-бытового назначения и детские игрушки

Предприятие обеспечено собственным энергетическим комплексом: цехами по разделению воздуха и водоподготовке, котельными, электроподстанциями, системой биологической очистки сточных вод.

# 2 Аппаратное оформление процесса производства стирола методом дегидрирования этилбензола.

## 2.1 Назначение цеха.

Цех предназначен для производства стирола методом дегидрирования этилбензола.

Характеристика цеха:

1. Год ввода в эксплуатацию – IV квартал 1975 г.
2. мощность производства: проектируемая – 40000 т/год

 достигнутая – 41000 т/год

1. Количество технических линий – одна
2. Метод производства – непрерывный
3. Генеральный проектировщик – ОНПО «Пластполимер»
4. проектировщик технологической части – Воронежский филиал Гипрокаучук (АО «Синтезкаучукпроект»)

Разработчик технологического процесса – ВНИИСК, г. Воронеж (НИИСК)

Организации выполнившие рабочие чертежи – Воронежский филиал Гипрокаучук (АО «Синтезкаучукпроект»), Московский Гипрокаучук.

1. Категория производства по его технико-экономическому уровню – первая
2. Производство расширению и реконструкции не подвергалось

## 2.2 Физико-химические основы процесса.

Стирол получают каталитическим дегидрированием этилбензола с последующей ректификацией продуктов дегидрирования для выделения стирола с содержанием основного вещества не менее 99,8 %.

Дегидрирование этилбензола осуществляется в присутствии водяного пара на катализаторе марки К-28У, содержащим оксид железа и небольшое количество соединений калия, рубидия, циркония. Водяной пар вводится для снижения парциального давления процесса, что способствует сдвигу равновесия реакции в сторону образования стирола, сокращению побочных реакций на поверхности катализатора.

Реакция дегидрирования этилбензола производится в двухступенчатом адиабатическом реакторе с промежуточным подводом тепла через межступенчатый подогреватель. Содержание стирола после первой ступени – не менее 23 %, после второй – не менее 47 %.

Температура процесса 550-6400С, соотношение этилбензол : пар равно 1:3÷3,5, давление над слоем катализатора не более 1 атм.

Основная реакция дегидрирования:



Побочные реакции:



Изопропилбензол, содержащийся в этилбензоле, в процессе дегидрирования превращается в L-метилстирол:



Дивинилбензол полимеризуется с образованием нерастворимых полимеров в колоннах ректификации.

Наличие бензола приводит к образованию дивинила:



Одновременно идут реакции дегидроконденсации с получением полициклических соединений – двухзамещенных стильбенов, фенантренов, нафталинов.

Углерод, образующийся при разделении углеводородов, удаляется с катализатора водяным паром:



Для предотвращения полимеризации стирола в процессе его получения используются также ингибиторы: парахинондиоксим (ДОХ), 4-нитрофенол – отход (ПХФ), 2,6-дитретбутил-4-диметиламинометилфенол (основание Манниха).

*Нормы технологического режима.*

Таблица 2.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  | Наименование стадий и потоков реагентов | Наименование технологических показателей |
| Температура 0С | Давление | Количество загружаемых или подаваемых компонентов | Прочие показатели |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Водяной пар в печь, поз. 201/1 |  | 3÷4,5 атм | не более 40 т/час |  |
| 2 | Топливный газ перед горелками печи, поз. 201/1-2 |  | 0,3÷1,1 атм |  |  |
| 3 | Перегретый пар на выходе из печи, поз. 201/1 | не более 750 |  |  |  |
| 4 | Перегретый пар на выходе из печи, поз. 201/2 | не более 750 |  |  |  |
| 5 | Разряжение в радиантных камерах печи |  | 3÷15 мм вод. ст. |  |  |
| 6 | Контактный газ над слоем, поз. 202/1 |  | не более 1,0 атм |  |  |
| 7 | Контактный газ под слоем, поз. 202/1 |  | не более 0,6 атм |  | Содержание стирола не менее 23% |
| 8 | Контактный газ над слоем, поз. 202/2 |  | не более 0,6 атм |  |  |
| 9 | Контактный газ под слоем, поз. 202/2 |  | не более 0,2 атм |  | Содержание стирола не менее50% |
| 10 | Водяной пар на смачивание в испаритель, поз. 204 |  | 3÷4,5 атм перед регулятором расхода |  | 10÷15% весовых от количества ЭБШ |
| 11 | Подача ЭБШ в испаритель поз. 204 | 70÷80 |  | не более 12 т/час | Состав ЭБШ: этилбензола не менее 99%, уровень в поз. 204 не более 10% |
| 12 | Пароэтилбензольная шихта на выходе из поз. 204 | 150÷160 |  |  |  |
| 13 | Контактный газ на выходе из поз. 205/1-2 | не более 180 | не более 0,2 атм |  |  |
| 14 | Паровой конденсат в котлах поз. 205/1-2 |  |  |  | Уровень 50÷70%, общая щелочность не более 12 мг экв/кг |
| 15 | Вторичный пар с котлов поз. 205/1-2 |  | 3÷4,5 атм |  |  |
| 16 | Контактный газ на выходе из поз. 209 | не более 120 |  |  |  |
| 17 | Водоуглеводородный конденсат на выходе из поз. 217 | 40÷65 |  |  |  |
| 18 | Контактный газ на выходе из поз. 211 | не более 450 |  |  |  |
| 19 | Контактный газ на всасе компрессоров, поз. 213/1-4 |  | 100÷400 мм вод. ст. |  |  |
| 20 | Контактный газ на нагнетание, поз. 213/2-4 | не более 150 | не более 2 атм |  |  |
| 20а | Контактный газ на нагнетание, поз. 213/1 | не более 170 | не более 2 атм |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 21 | Абгаз на поз. 216/1-2 | 1÷8 |  |  |  |
| 22 | УВК в емкости поз. 219 |  |  |  | Уровень не более 80% |
| 23 | Водный конденсат в емкости поз. 221 |  |  |  | Уровень 40÷80% |
| 24 | Стоки в Х.З.К. после теплообменника поз. 231 | не более 40 |  |  | Содержание углеводородов не более 100 мг/л |
| 25 | Некондиционный продукт в емкости поз. 235 |  |  |  | Уровень 30÷80% |
| 26 | Паровой конденсат в емкости поз. 240/1-2 |  |  |  | Уровень 30÷70% |
| 27 | Паровой конденсат на сбросе в канализацию, поз. 240 | не более 40 |  |  |  |
| 28 | Ливневые стоки в емкости поз. 260/3 |  |  |  | Уровень не более 80%, содержание углеводородов не более 100 мг/л |
| 29 | Паровой конденсат от насоса поз. 241/1-2 на питание котлов поз. 205/1-2 и возврат в котельную |  |  |  | Общая жесткость не более 20 мкг экв/кг, прозрачность по шрифту не менее 40 см. |
|  |  |  |  |  |  |

## 2.3 Технологическая схема отделение дегидрирования.

Этилбензольная шихта (ЭБШ) – смесь свежего этилбензола с заводского склада ЛВЖ и возвратного этилбензола из емкости, отделения промпродуктов, насосами подается в испаритель поз. 204 с регулированием расхода через кожухотрубчатый теплообменник поз. 209, где подогревается до 70-95 0С водным конденсатом, проходящим по трубному пространству.

Часть ЭБШ постоянно подается на промышленный хроматограф со сбросом на всос насосов.

В поз. 204 (кожухотрубчатый теплообменник) ЭБШ нагревается до температуры кипения, испаряется и частично перегревается.

Для снижения температуры кипения ЭБШ испарение осуществляют в токе водяного пара.

Расход пара на смешение в трубном пространстве поз. 204 поддерживается регулятором в количестве 10-15% от подачи ЭБШ.

Испарение осуществляется за счет тепла конденсации водяного пара, подаваемого в межтрубное пространство испарителя.

Пары ЭБШ с температурой 150-160 0С, регулируемой расходом пара на испарение, поступают из испарителя в трубное пространство перегревателя поз.203, где нагреваются за счет тепла перегретого водяного пара, поступающего из межступенчатого подогревателя.

Перегретые пары ЗБШ из поз. 203 поступают в смесительную камеру реактора поз. 202, где смешиваются с перегретым водяным паром (не более 750°С) в соотношении I : - 3,5, поступающим из печи поз. 201/11, состоящей из двух радиантных камер и одной конвекционной камеры, объединенных в один блок.

Реактор поз. 202 – вертикальный цилиндрический аппарат, состоящий из двух ступеней, с промежуточным подводом тепла в меж­ступенчатом подогревателе.

В каждой ступени реактора находится слой катализатора с содержанием оксида железа, небольшого количества соединений калия, рубидия, циркония. Для равномерного распределения пароэтилбензольной смеси перед слоями катализатора предусмотрены распределительные устройства.

В реакторе происходит каталитический процесс адиабатического двухступенчатого дегидрирования этилбензола в стирол в токе водяного пара с промежуточным подогревом контактного газа.

Давление на входе в I ступень – не более I ати, на выходе из I ступени – не более 0,6 ати. При завышении давления до I ати включается звуковая и световая сигнализация.

Температура пароэтилбензольной смеси на входе в 1 ступень реактора 550-6400С за счет эндотермической реакции и теплопотерь температура выходящего из реактора поз. 202/1 контактного газа понижается.

Далее контактный газ подогревается в межступенчатом подогре­вателе до температуры 550-6300 с водяным паром и поступает на 2 ступень реактора поз. 202/2, где продолжается дегидрирование при прохождении газа через слой катализатора.

Контактный газ из реактора поступает в котел-утилизатор поз. 205/1-2, где его тепло используется для получения вторичного водя­ного пары давлением 3-4,5 ати. Об отклонениях уровня в котлах от пределов 50-70% подается звуковой и световой сигналы на ЦПУ.

При завышении давления контактный газ перед аппаратом поз. 209 более 0,2 ати подается звуковой и световой сигналы, срабатывает блокировка и закрываются отсечные клапаны на трубопроводах подачи пара и топливного газа в печь поз. 201, ЭБШ – в испаритель поз.204, и открывается отсечной клапан на трубопроводе контактного газа от сепаратора поз. 212 в гидрозатвор поз. 234.

Далее контактный газ, охлажденный до температуры не более 1800С подается в пенный аппарат позиция 209, где проходит через слой вспененного конденсата, подаваемого на сетчатые тарелки аппарата, охлаждается до температуры не более 1200С, очищается от катализаторной пыли и извлекает углеводороды из водного конденсата. Производится дополнительное отпаривание углеводородов острым паром из жидкой фазы перед выходом ХЗК из пенного аппарата поз. 209.

Контактный газ из пенного аппарата направляется на 3-х ступенчатую конденсацию:

1-я ступень конденсации – охлаждение контактного газа – производится до температуры 40-650С в конденсаторах воздушного охлаждения поз. 210.

Конденсатор состоит из 6-и горизонтально расположенных секций, собранных из оребренных биметаллических труб, обдуваемых потоком воздуха, нагнетаемого осевым вентилятором.

В случае необходимости подается обессоленная вода на увлажнение воздуха, охлаждающего воздушные конденсаторы (в летнее время).

Возможна циркуляция обессоленной воды по схеме: через каплеотбойник поз. 211, охлаждаемый обратной водой. Конденсатор представляет собой кожухотрубный теплообменник; по трубному пространству поступает охлаждающая обратная вода, по межтрубному – контактный газ. Из поз. 211 несконденсированный газ поступает последовательно через каплеотбойник поз. 212 (вертикальный, объемом 5 м3) в конденсатор-холодильник поз. 216/1, охлаждаемый раствором этиленгликоля или минуя его, затем в расширитель поз. 212а.

Конденсат из поз. 211, 212, 212”а”, 216/1 самотеком сливается в емкость поз. 218.

Для сброса избыточного давления газа (свыше 500 мм вод. ст.) на всасывающем трубопроводе компрессоров поз. 213/1-4 установлены гидрозатворы поз. 234, освобождение поз. 234 производится в поз. 235. Газы после каплеотбойника поз. 212а направляются во всасывающий трубопровод компрессоров поз. 213/1-4, где сжимаются до давления не более 2,0 кгс/см2, нагревается при этом до температуры не более 1500С, затем охлаждается обратной водой в холодильнике поз. 214 и поступает в каплеотбойник поз. 215.

Конденсат из каплеотбойника поз. 215 и холодильника поз. 214 периодически выводится в емкость поз. 230, откуда по мере накопления откачивается в емкость насосом поз. 218.

При завышении давления газа на нагнетании компрессоров более 2 ати срабатывает блокировка и компрессора останавливаются с одновременной подачей звукового и светового сигналов.

Аналогичная блокировка предусмотрена при отклонении давления на всасе компрессоров от пределов 0,01-0,04 ати.

Схемой предусмотрено: подача обессоленной воды (в летнее время) в рубашки на охлаждение компрессоров с выводом в емкость поз. 260/3.

Предусмотрено регулирование давления контактного газа в линии всаса компрессоров поз. 213/1-4 перебросом избыточного давления из линии нагнетания в линию всаса.

III ступень конденсации - газ поступает в межтрубное простран­ство конденсаторов поз. 216/2,1 с площадью охлаждения 468 м2, где охлаждается до 1÷80С раствором этиленгликоля (антифриз марки "40"), поступающего из заводской сети.

Регулировка температуры газа на выходе из поз. 216/1-2, (абгаза) осуществляется автоматически изменением расхода раствора этиленгликоля на конденсатор поз. 216.

Из конденсатора поз. 216/1-2 несконденсированный газ поступает в сепаратор поз. 224, объемом I м3, освобождается от уносимых капель жидкости, проходя через каплеотбойное устройство тарельчатого типа, и направляется в теплообменник поз. 200.

Конденсат из конденсатора поз. 216/1-2 и сепаратора поз. 224 поступают в емкость поз. 218. Для избежания проскока газа в емкость поз. 218 в сборнике поз. 216/1-2 осуществляется регулирование постоянства уровня. Несконденсированный газ (абгаз), состоящий из метана, водорода, углекислого газа, паров углеводородов и воды, подогревается в кожухотрубном теплообменнике поз. 200 за счет тепла паро­вого конденсата, поступающего из межтрубного пространства испарителя поз. 204. Далее абгаз смешивается с топливным газом и подается на сжигание в пароперегревательную печь поз. 201/2.

При пуске производства предусмотрена подача абгаза на воздушку. Водноуглеводородный конденсат, состоящий из стирола, этилбензола, бензола, толуола и конденсата водяного пара после поз. 212, 212"а", 217 самотеком поступает в емкость поз. 218 объемом 96 м3 с сетчатой перегородкой, где происходит его отстой и расслоение.

Верхний слой из емкости поз. 216 – углеводородный конденсат (УВК) самотеком поступает в промежуточный сборник поз. 219 объемом 5 м3. Уровень в поз. 219 регулируются непрерывной откачкой УВК центробежными насосами поз. 220/1-2 в отделение промпродуктов в емкости поз. 401/1-2 объемом 100 м3.

Полное освобождение емкости поз. 216 от углеводородов при остановке производится по трубопроводу из верхней точки (люк) через смотровой фонарь на всасе насоса поз. 200 и емкость поз. 219.

При остановке рабочего насоса автоматически включается резервный насос поз. 220.

Нижний слой – водный конденсат из поз. 218 поступает в емкость поз. 221, объемом 8 м3. Уровень в емкости поз. 221 регулируется непрерывной откачкой водного конденсата центробежным насосом поз. 222/1-2, подается в пенный аппарат поз. 220, объемом 37,8 м3. Химзагрязненный конденсат после насоса поз. 222 разделяется на 3 потока: частично на циркуляцию через змеевики для обогрева полов в отделении дегидрирования с возвратом в трубопровод после регулирующего клапана (в зимнее время). Частично на циркуляцию в емкость поз. 246, откуда насосом поз. 247 по уровню в поз. 246 и змеевик для обогрева полов в отделении ректификации и склада с возвратом в трубопровод всаса насоса поз. 222. В пенный аппарат поз. 200 (весь поток) для отпаривания углеводородов.

В летний период насосом поз. 247 производится циркуляция для захолаживания обессоленной воды.

Водный конденсат из пенного аппарата поз. 209 самотеком поступает в емкость 100, откуда насосом 100/1-2 через фильтр 101/1-2 и теплообменник 229, 230 направляется на установку экстракции и перегонки химзагрязненного конденсата.

Через калориферы воздушных конденсаторов поз. 210 или непосред­ственно в емкость поз. 218 подается насосом поз.301. Конденсат с ПЭУ отделения ректификации через емкость поз. 301 объемом 3,98 м3, и водный слой из отделения промпродуктов из емкости воз. 420 объемом 5,4 м3 и поз. 235 объемом 2,2 м3 отделения дегидрирования. Емкость поз.236 служит для освобождения насосов и аппаратов отделе­ния дегидрирования.

Отработанный катализатор из реактора поз. 201/1-2 в период кап­ремонта с помощью вакуума, создаваемого компрессором поз. 237, производительностью 1600 м3/час, выгружается в бункер поз. 236 объемом 48,5 м3 и вывозится в специально отведенное место. Отсасываемый компрессором поз.237 воздух очищается от катализаторной пыли на фильтре поз.239 и сбрасывается в атмосферу.

*Перегрев водяного пара*

Перегрев водяного вара осуществляется в пароперегревательной печи поз. 201/1-2, состоящей из двух радиантных камер и одной конвекционной камеры, объединенных в один блок.

Пароперегревательная печь имеет 24 подовые горелки, в кото­рых сжигаются природный газ и абгаз.

Водяной пар давлением 3-4,6 атм., получаемый дросселированием поступающего из заводской сети пара с давлением 10-12 атм., через сепаратор поз.199, а также получаемый в котлах-утилизаторах поз. 205/1-2, поступает последовательно в конвекционную часть и радиантную часть печи поз.201/1. При достижении максимального уровни в сепараторе поз. 199-200 мм, подается световой и звуковой сигнал и открывается клапан на трубопроводе конденсата из сепаратора поз. 199 через холодильник поз. 245а в канализацию. Перегретый до температуры не более 7500С, пар поступает в межступенчатый перегреватель, где отдает тепло контактному газу, выходящему из первой ступени реактора поз. 202/1, после чего поступает в перегреватель поз. 203, где отдает тепло пароэтилбензольной смеси и поступает на повторный перегрев в печь поз. 201/1. Перегретый до температуры не более 7500С, водяной пар из печи поз. 201/2 подается в смесительную камеру реактора поз. 202/1,2, где смешивается с парами ЭБШ в соотношении ЭБШ : пар = I : 3 +3,5. Предусмотрена возможность подачи перегретого пара от промежуточного коллектора печи поз. 201/1 для удаления полимера из оборудования.

*Блокировки по пароперегревательной печи.*

При снижении расхода пара после регулятора ниже 15 т/ч автоматически прекращаются: подача топливного газа на печь 201/1 и ЭБШ в испаритель 204.

При снижении давления топливного газа до 0,8 атм. после регулятора автоматически прекращаются: подача ЭБШ в испаритель поз. 204 и газа в печь поз. 201/1,2, о срабатывании блокировок подаются звуковой и световой сигналы на ЦПУ. При срабатывании блокировок водяной пар продолжает поступать в печь поз. 201/1 по отводной линии Ф 57 мимо отсечного клапана.

*Паровой конденсат*

Чистый паровой конденсат отделения промпродуктов и из аппаратов отделений дегидрирования и ректификации поступает в сборник парового конденсата поз. 240/1-2, объемом 10 м3. При отклоне­ниях от уровня 30-70% подаются звуковой и световой сигналы.

Охлаждение парового конденсата производится за счет конден­сации паров вторичного вскипания в конденсаторах поз.242, кожухотрубный теплообменник с поверхностью нагрева 74,8 м2, поз. 243, кожухотрубный теплообменник с поверхностью нагрева 29,2 м2, откуда конденсат самотеком сливается в сборники поз. 240/1-2.

Конденсация в конденсаторе поз. 243 осуществляется оборот­ной водой, в конденсаторе поз. 242 антифризом в зимнее время и оборотной водой (летом).

Паровой конденсат в зимнее время для подогрева антифриза проходит через межтрубное пространство конденсатора поз. 242 и далее посту­пает в сборники поз. 240/1-2.

Количество парового конденсата проходящего через конденсатор поз. 242 (температура антифриза на входе из поз. 242) регулируется вруч­ную арматурой на трубопроводе, конденсата из отделения дегидри­рования в сборники поз. 240/1-2.

Из сборника поз. 240/1-2 паровой конденсат центробежными насосами поз. 241/1-2 подается на питание котлов-утилизаторов поз. 205/1-2 с регулированием расхода по уровню в котлах-утилизаторах избыток конденсата тем же насосом откачивается в заводскую сеть парового конденсата с регулированием расхода по уровню в поз. 240/1-2. Паровой конденсат во избежание соприкосновения с кисло­родом воздуха находится под паровой подушкой.

При остановке рабочего насоса поз. 241 автоматически включается резервный.

Насосом поз. 241 конденсат подается на увлажнение пара поступающего в испарители ректификационных колонн и на роторно-пленочные аппараты.

Паровой конденсат от поз. 204 (200) выводится в коллектор отделения ректификации (после регулятора давления) и в сборники поз. 240/1-2 ( в зимнее время – через поз. 242 в поз. 240/1-2). Арматура на трубопроводе конденсата от поз. 204 (200) в сборник поз. 240/1-2 открыта полностью для предотвращения запора конденсата от поз. 204 (200) при прекращении подачи пара в кипятильники отделения ректификации.

При переполнении конденсатных сборников поз. 240/1-2 аварийный сброс конденсата осуществляется через гидрозатвор с охлаждением сбрасываемого в канализацию конденсата за счет автоматического перемешивания холодной (оборотной) воды.

Периодические отборы проб конденсата производятся через охладитель проб поз. 244, объемом 0,014 м3, охлаждаемый оборотной водой.

В случае отсутствия парового конденсата предусмотрена под­питка емкостей поз. 240/1-2 обессоленной водой из заводской сети, а при выходе из строя насосов поз. 241/1-2 можно подавать обес­соленную воду непосредственно в котлы-утилизаторы поз. 205/1-2.

Для охлаждения теплообменников поз. 230, 214, конденсатора поз. 211 и рубашек компрессоров поз. 213/1-4, 237 подается оборотная вода давлением не менее 2,5 атм. от заводской сети по подземному трубопроводу. Вводы заполнены в помещении компрессорной и непосредственно у теплообменника поз. 230.

## 2.4 Описание реактора.

Реактор предназначен для получения стирола дегидрированием этилбензола в присутствии водяного пара на катализаторе при температуре 600-6300С.

Реактор состоит из цилиндрической обечайки Ø 4500 мм с верхним и нижним приварными полушаровыми днищами. Внутри реактора размещен подогреватель контактного газа Ø 1600 мм, в межтрубное пространство которого подается перегретый водяной пар при давлении 2,3 кг/см2 и температуре 7000С, а по трубам Ø 25×2 мм проходит контактный газ, который необходимо подогревать.

Реактор внутри футерован шамотным кирпичом и минераловатными матами.

В верхней и нижней частях аппарата размещен катализатор, на котором происходит превращение этилбензола в стирол при высоких температурах.

В верхней части реактора находится смеситель, в котором этилбензольная шихта смешивается с перегретым водяным паром.

Реактор в рабочем режиме работает следующим образом:

В штуцер *А* подается перегретый водяной пар при температуре равной 630÷6400С с давлением 1 атм., который после смесителя смешивается с парами этилбензола, поступающими из штуцера *Н* (t=5500C, p=1,1 атм.).

Затем смесь водяного пара с парами этилбензола при температуре 6000С и давлении 0,9 атм через распределительное устройство поступает на первый слой катализатора, на котором происходит реакция дегидрирования этилбензола в стирол.

За счет эндотермической реакции температура смеси падает до 560-5650С.

Для увеличения выхода стирола контактную смесь необходимо снова подогреть до температуры 600÷6300С. Это происходит в подогревателе. Контактный газ (t=560÷5650C, p=0,6 атм) поступает в трубное пространство; в межтрубное пространство через штуцер *В* поступает перегретый водяной пар с температурой 7000С и давлением 2,3 атм.

Пар из штуцера *Г* выходит с температурой 6000С и давлением 2,2 атм, а контактный газ с температурой 600÷6300С и давлением 0,6 атм поступает на второй слой катализатора, где происходит дальнейшее дегидрирование этилбензола в стирол.

С температурой 560÷6000С и давлением 0,2 атм контактный газ выходит через штуцер *Б* на охлаждение и конденсацию.

При регенерации реактор работает следующим образом:

Через штуцер *А* поступает тоже количество пара с температурой 600÷6500С и давлением 1 атм, а через штуцер *Н* поступает паровоздушная смесь (t=500÷6000C, p=1,1 атм), которые после смешивания поступают на слой катализатора.

При температуре 600÷6500С, уголь, отложившийся во время работы реактора выгорает.

Затем смесь с температурой 6500С поступает в трубное пространство подогревателя, где охлаждается до температуры 550÷6000С.

В межтрубное пространство через штуцер *В* подается водяной пар с температурой 450÷5000С и давлением 2,3 атм, который, охлаждая паровоздушную смесь, нагревается до температуры 5500С и выходит через штуцер *Г*.

Затем паровоздушная смесь поступает на второй слой катализатора, где также идет выгорание углерода.

Смесь газов регенераций и водяного пара с температурой 6500С выходит через штуцер *Б* на охлаждение и конденсацию.

Устанавливается реактор на цилиндрическую опору.

Объем реактора V=193 м3.

Масса аппарата составляет 84000 кг. В том числе стали Х17Н1342Т 18900 кг, стали Х18Н10 Т 24900 кг.

Габариты: 23550×7780×5400.

# Характеристика общезаводского хозяйства.

## 3.1 Пароснабжение.

Пароснабжение и теплоснабжение осуществляет цех №22, который содержит 2 котельные.

## 3.2 Электроснабжение.

Электроэнергия подводится к предприятия двумя кабелями (6 кВТ): резервным и рабочим. Также на предприятии имеется система подстанций и распределительных щитов.

## 3.3 Водоснабжение.

Водоснабжение занимается цех №21, который подает питьевую и речную воду. Имеется цех водоподготовки, который подает обессоленную воду. На территории предприятия имеются артезианские скважины.

## 3.4 Канализационные сооружения, очистка сточных вод.

Цех №32 проводит очистку всех стоков завода и города.

Биологические очистные сооружения полностью введены в эксплуа­тации в 1976 году общей мощностью 50 тыс. м3/сутки. Несмотря на тяжелое положение в экономике, предприятие наметило в 1995 г. провести реконструциию части общей технологической цепочки с целью улучшения биохимического окисления стоков.

Пропускная способность очистных сооружений:

- по хозпитьевой воде - 1млн. 600 тыс. м3/год

- по речной воде - 3 млн. 685 тыс. м3/год

## 3.5 Ремонтно-механическая база.

Цех №22 проводит текущий, плановый и капитальный ремонт. Цех №29 производит ремонт оборудования.

## 3.6 Внутризаводской транспорт.

Транспортный цех №31 содержит около 40 единиц различной транспортной техники. Также производится наем транспорта для дальних перевозок.

## 3.7 Складское хозяйство.

На территории предприятия находятся 20 складов: центральные, специальные склады (горючие взрывоопасные соединения).

# 4 Безопасность жизнедеятельности.

Эксплуатация цеха стирола связана с применением горючих и токсичных жидкостей и газообразных продуктов.

Наличие большого количества аппаратов, насосов, компрессоров, трубопроводов и запорной арматуры создает условия для пропусков и утечек газов и углеводородов, что может привести к загазованности помещений, территорий и возникновению пожаров, взрывов, а также отравлению или травмированию обслуживающего персонала.

Стирол, этилбензол, бензол относятся к легковоспламеняющимся жидкостям.

Основной особенностью производства с точки зрения взрывоопасности продуктов является нижние пределы взрываемости продуктов в смеси с воздухом. Вследствие этого при неплотностях аппаратов и коммуникаций или при авариях в помещениях цеха сравнительно быстро могут образоваться общие или местные взрывоопасные концентрации.

К основным опасностям в цехе относятся:

1. Отравление парами углеводородов.
2. Термический ожог паром, горячей водой.
3. механическое травмирование при нарушении правил обслуживания оборудования.
4. Поражение электротоком при обслуживании электрооборудования.
5. Поражение от взрыва паров стирола, этилбензола и других легковоспламеняющихся жидкостей.
6. Удушье при обслуживании колодцев, приямков, траншей, емкостей и аппаратов в следствии нарушения правил техники безопасности при работе с инертными газами (азотом).

## 4.1 Характеристика опасности производства

Таблица 4.1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование сырья, полупродук­­тов, готового продукта, отходов производ­ства | КлассОпас­но­стиГОCT 12. I.007-76 | Температура, 0С | Концентрацио­нный предел воспламенения | характеристи­ка токси­чности (воздействия на организм человека) | Предельно допусти­мая кон­центрация в воздухе рабочей зоны про­изводст­венных поме­щений. |
| Вспы­шки | Воспла­менения | Само­воспла­менения | Нижний предел | Верх­ний предел |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Этилбензол | 4 | 24 | 40-80 | 432 | 1,03 | 6,13 | Обладает общетокси­ческим действиемПри превы­шении ПДК вызы­вает по­ражение кро­­ви и крове­творных ор­ганизмов, раздра­жение сли­зистых оболо­чек, кожи. | 50 мг/м3 |
| Стирол | 3 | 30 | 25-59 | 490 | 1,06 | 5,2 | Пары стирола, при конце­нтрациях превы­шающих ПДК, угнета­юще действу­ют  | 10÷30 мг/м3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  |  |  |  |  |  |  | на центра­льную нерв­ную систему, раздражают слиз­истые обо­лочки, вы­зывают голов­ную боль, бес­сонницу. При длительном воздейст­вии поражает пе­чень, нервную систему и кро­ветворные органы. |  |
| Бентол (бензол-толуоль­наяфракция) | 4 | -4 | -25 | 615 | 1,2 | 7,0 | Пары бензол-толу­ольной фракции дей­ствуют наркотически, вредно влияют на цент­ральную нервную систему, оказывают разд­ражающее дейст­вие на кожу и слизис­тую оболочку глаз. При длительном воз­действии низких кон­центра­ций наблюдает­ся изменение в крови и кроветворных органах. | 50 мг/см3 (по толуо­лу), 20 мг/м3 (по бензолу) |
| Топливный газ (принят по метану) | 4 | 161 | ― | 537 | 5 | 15 | Природной газ не яв­ляется ядом и дейст­вует на организм толь­ко при высоких кон­цент­рациях, вызывая удушье, вслед­ствие снижения содержания кислорода | 300 мг/м3 |
| Водород  | ― | ― | ― | 510 | 4 | 75 | Не токсичен |  |
| Парахинон­ди­оксим  | 2 | ― | 410 (аэрозо­ль), 240 (аэро­гель) | 240 (пыль) | 92 г/м3 | ― | Парахинондиоксим яв­ляется кровяным ядом, обладающим метагемо­глобинообразующими свойствами, способны­ми при попадании в ор­ганизм чело­века через органа дыхания или через желудок сни­жать содержание эрит­роцитов в крови вдвое по сравнению с нормальным. | 1 мг/м3 |
| Основание Манниха | 3 | 124 | 151 | 365 | ― | ― | Основание Манниха относится к токсичес­ким веществам. При длительном воздейст­вии не исключена воз­можность развития хронических интокси­каций. Основание Ман­ниха  | 2 мг/м3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|  |  |  |  |  |  |  | вызывает резкое раздражение при кон­такте со слизистой обо­лочкой глаз (некроз тканей, помутнение роговицы) и в условиях повторного воздейст­вия на коже развивают­ся воспаления, эрозии, язвы. |  |
| 4-нитро­фенол, отход | 3 | 185 (в от­крытом тиг­ле), 168 (в зак­ры­том тиг­ле) | ― | 460ТЭП | ― | ― | 4-нитрофонол - высо­ко-опасное вещество. Сильно раздражает ко­жу. Избирательно по­ражает кровь, действу­ет на почки, может поступать в организм через поврежденную кожу и вызывать развитие интоксикации.  | 1 мг/м3 |
| Паратретичный бутилпирока­техин (ПТБК)  | 3 | 1400 | 162 | 427 | 17,5 | ― | ПТБК по токсичности напоминает фенол. Сильно разъедает тка­ни при прямом попа­дании. Вдыхание паров вызывает общую утомляемость и рвоту. | 3 мг/м3 |
| Катализа­тор | 3 | ― | ― | ― | ― | ― | Пыль катализатора токсична. При дли­тельном дыхании вы­зывает болез­ни дыха­тельных путей. Через неповрежденную кожу не проникает. В орга­низме не накаплива­ет­ся. Воздействие ката­лиза­тора на кожу и слизистые оболочки –раздражающее. | 4 мг/м3 |
| Этиленгли­коль | 4 | 120 | 112-124 | 380 | 3,8 | 6,4 | Этиленгликоль ядовит, при попадании в орга­низм через рот вызы­вает острое отравле­ние, действует на сосуды, почки, нервную систему. | 100 мг/м3 |
| Антифриз – 40  | 4 | ― | ― | ― | ― | ― | При высоких концен­тра­циях вызывает разд­раже­ние слизис­тых оболочек, конъюнк­­­тивит рого­вицы, чувства удушья, покалывания в груди, насморк, кашель, иног­да кровь в мокроте. | 100 мг/м3 |

## Характеристика исходных веществ и продуктов.

Стирол соответствует ГОСТ 10003-90 и должен удовлетворять следующим условиям:

Таблица 4.2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование показателя | Требования ГОСТ |
| Высший сорт | Первый сорт |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Внешний вид | Прозрачная однородная жидкость без механических примесей и не растворенной влаги |
| 2 | Массовая доля стирола, % не менее | 99,80 | 99,60 |
| 3 | Массовая доля фенилацетилена, % не более | 0,01 | 0,02 |
| 4 | Массовая доля дивинилбензола, % не более | 0,0005 | 0,0005 |
| 5 | Массовая доля карбонильных соединений в пересчете на бензальдегид, % не более | 0,01 | 0,01 |
| 6 | Массовая доля перекисных соединений в пересчете на активный кислород, % не более | 0,0005 | 0,0005 |
| 7 | Массовая доля полимера, % не более | 0,001 | 0,001 |
| 8 | Цветность по платиновокобальтовой шкале, ед. Хазена не более | 10 | 10 |
| 9 | Массовая доля стабилизатора пара-трет-бутилпирокатехина, % | 0,0005-0,0010 | 0,0005-0,0010 |

Основные физико-химические свойства и константы стирола.

Таблица 4.3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | физико-химические свойства и константы стирола | Значение и размерность |
| 1 | Молекулярный вес | 104,15 |
| 2 | Плотность при 20 0С | 906,0 кг/м3 |
| 3 | Температура кипения | 145,2 0С |
| 4  | Температура плавления | -30,63 0С |
| 5 | Показатель преломления | 1,5462 |
| 6 | Критическая температура | 358 0С |
| 7 | Критическое давление | 46,1 атм |
| 8 | Теплоемкость при 20 0С | 43,64 кал/моль 0С |
| 9 | Теплота испарения при 145,2 0С | 8,9 ккал/моль |
| 10 | Теплота плавления | 25,9 ккал/кг |
| 11 | Вязкость при 25 0С | 0,771 |
| 12 | Давление насыщенных паров при 20 0С | 4,9 мм рт. Ст. |
| 13 | Удельное объемное электрическое сопротивление | 10-11 ом/м |
| 14 | Диэлектрическая проницаемость | 2,431 |

Характеристика исходного сырья, материалов и полупродуктов.

Таблица 4.4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование сырья, материалов, полупродуктов | Государственный или отраслевой стандарт, техни­ческие условия, регламент или ме­тодика по подготовке сырья | Показатели, обязательные для проверки | Регламентируемые показатели с допускаемыми отклонениями |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Этилбензол технический | ГОСТ 9385-77 высший сорт | 1. внешний вид
2. реакция водной вытяжки
3. плотность при 20 0С, г/см3
4. массовая доля этилбензола, % не менее
5. массовая доля изопропилбензо­ла и высших углеводородов, % не более
6. массовая доля хлора, % не более
 | Прозрачная, однород­ная, бесцветная жидкостьНейтральная0,866-0,87099,80,010,0005 |
| 2 | Катализатор К-28У | ТУ 38.403227-89 | Внешний вид | Гранулы красно-коричневого цвета |
| 3 | Парахинон­диоксим | ТУ 6-02945-84  | Внешний видМассовая доля летучих примесей, % не более | Мелкокристаллический комкающийся порошок от светло-серого или серовато-коричневого до темно-серого цвета20 |
| 4 | 2,6 –дитретбутил-4-диметиламинометил­фенол | ТУ 38-10330-81 | Внешний видМассовая доля летучих веществ, % не более | Особой чистоты, высший сорт – крис­таллический порошок от светло-желтого до оранжевого цвета0,2 |
| 5 | 4-нитрофенол отход | ТУ 6-14-0876 | Внешний видСодержание воды, % не более | Паста от светло-желтого до коричневого цвета10,0 |
| 6 | Паратретичный бутилпирокате­хин | Импорт | Внешний вид | От белого до светло-серого цвета |

## 4.3 Охрана окружающей среды.

Выбросы в атмосферу.

Таблица 4.5

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование выбросов, отделение, аппарат, диаметр и высота выброса. | Коли­чест­во источ­­ников | Суммар­ный объем отходя­щих газов, м3/час | Перио­дич­ность | Характеристика выброса | Допустимое количество нормируемых компонентов вредных ве­ществ сбрасы­ваемых в атмосферу, кг/час |
| Темпера­тура | Состав |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Воздушник аппарата поз. 235, диаметр 0,057 м, высота 10 м. | 1 | 5,75 | постоянно | 17 | Стирол – 625, этилбензол – 330 | 0,00360,0019 |
| Воздушник аппарата поз. 260/3, диаметр 0,069 м, высота 5 м. | 1 | 14,04 | постоянно | 17 | Стирол – 1629, этилбензол – 169 | 0,02290,0024 |
| Вентиляционная шахта в/с 13-2, диаметр 0,6 м, длина 20 м. | 1 | 210000 | постоянно | 18 | Стирол – 2,4, этилбензол – 6,6 | 0,0504 |
| Вентиляционная шахта в/с В-12, диаметр 0,4 м, длина 16,2 м. | 1 | 8000 | постоянно | 18 | Стирол – 6,0, этилбензол – 6,9 | 0,04000,0552 |
| Вентиляционная шахта в/с В-11, диаметр 0,4 м, длина 16,2 м. | 1 | 8100 | постоянно | 18 | Стирол – 1,0, этилбензол – 8 | 0,01540,0648 |
| Воздушник аппарата поз. 234, диаметр 0,273 м, высота 15 м | 1 | 115 | при аварий­ных ситуациях | 20 | Стирол  | ― |
| Воздушник аппарата поз. 376а, диаметр 0,057 м, высота 23 м | 1 | 5,75 | постоянно | 16 | Стирол – 3444, этилбензол – 122 | 0,01980,0007 |
| Воздушник аппарата поз. 377, диаметр 0,057 м, высота 3 м | 1 | 15,5 | постоянно | 16 | Стирол – 22436, этилбензол – 234 | 0,34780,0036 |
| Воздушник аппарата поз. 378а, диаметр 0,057 м, высота 23 м | 1 | 5,75 | постоянно | 16 | Стирол – 3000, этилбензол – 275 | 0,02010,0016 |
| Воздушник аппарата поз. 380, диаметр 0,057 м, высота 23 м | 1 | 5,75 | постоянно | 16 | Стирол – 4110, этилбензол – 434 | 0,02300,0025 |
| Воздушник аппарата поз. 380, диаметр 0,057 м, высота 23 м | 1 | 5,75 | постоянно | 16 | Стирол – 3555, этилбензол – 520 | 0,02040,0030 |
| Воздушник аппарата поз. 370, диаметр 0,057 м, высота 12 м | 1 | 5,75 | постоянно | 18 | Стирол – 2445, этилбензол – 22 | 0,01410,0013 |
| Воздушник аппарата поз. 360/1, диаметр 0,089 м, высота 5 м | 1 | 14,04 | постоянно | 17 | Стирол – 2444, этилбензол – 157 | 0,03430,0022 |
| Воздушник аппарата поз. 360/2, диаметр 0,089 м, высота 5 м | 1 | 14,04 | постоянно | 17 | Стирол – 1388, этилбензол – 96 | 0,01950,0013 |
| Воздушник аппарата поз. 377а, диаметр 0,057 м, высота 25 м | 1 | 5,75 | постоянно | 17 | Стирол – 10500, этилбензол – 394 | 0,0604 |
| Воздушник аппарата поз. 375, диаметр 0,057 м, высота 3 м | 1 | 15,5 | постоянно | 16 | Стирол – 10786, этилбензол – 1267 | 0,16720,0196 |
| Воздушник аппарата поз. 378, диаметр 0,0057 м, высота 3 м | 1 | 62,0 | постоянно | 16 | Стирол – 3446, этилбензол – 455 | 0,21360,0282 |
| Воздушник аппарата поз. 380, диаметр 0,057  | 1 | 62,0 | постоянно | 16 | Стирол – 1933, этилбензол – 105 | 0,11980,0065 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| м, высота 3 м |  |  |  |  |  |  |
| Воздушник аппарата поз. 379, диаметр 0,057 м, высота 3 м | 1 | 15,5 | постоянно | 16 | Стирол – 22436, этилбензол – 234 | 0,34780,0036 |

Сточные воды.

Таблица 4.6

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование стока, отделение, аппарат. | Куда сбрасыва­е­тся | Количе­ство стоков | Периодичность сброса | Характеристика сброса |
| Состав сброса, мг/л (по компонентам) | Допустимое количество сбрасываемых вредных веществ, кг/сутки |
| Сточные воды из аппаратов поз. 260/1-3 (атмосферные воды с открытых площадок, конденсат после пропаривания аппаратов) | Очистные | 150 т/месяц | 1 раз в месяц | Стирол – 70, этилбензол – 30 | 0,5 |

Для уменьшения загрязнения атмосферы азот с парами угле­водородов из линий азотного дыхания аппаратов поз. 396/1, 2, 390/1,2, 398/1, 2, 272/1, 2, 320, 301 направляются на конденсатор поз. 345, охлаждаемыq раствором этиленгликоля, сконденсированные углеводо­роды сливаются в емкость поз. 370, азот выбрасывается в атмосферу.

Азот с парами углеводородов из линий азотного дыхания емкостей поз. 413/1, 2, 411/1-3 направляются на конденсацию на конденсатор поз. 417, из линий азотного дыхания емкостей 401/1, 2, 405/l, 2, 409/l, 2, 425 на конденсатор поз. 429.

Углеводороды из конденсаторов сливаются в емкость поз. 420,азот выбрасывается и атмосферу.

Несконденсированные газы от ПЭУ отделения ректификации направляются на дополнительные конденсаторы поз. 375/11,12 для конденсации углеводородов.

.Химзагрязненные воды образуются из водного конден­сата отделения дегидрирования, конденсата с ПЭУ отделения ректи­фикации, отстойных вод отделения промпродуктов, периодически сюда добавляются воды от промывки аппаратов в период подготовки их к ремонту. Очистка всей химзагрязненной воды от органики про­изводится путем отпарки в пенном аппарате.

Общее количество химзагрязненных вод цеха 6,0-8,0 м3/1 тн стирола.

Водноуглеводородный конденсат из конденсаторов поз. 210, 211, 216, 224 отделения дегидрирования поступает в емкость поз. 218.

В отделении ректификации источником химзагрязненных сточных вод являются пароэжекционные установки, предназначенные для созда­ния вакуума в колоннах ректификации. Конденсат из барометрических ящиков поз. 376а, 378а, 379а, 380а, через емкости поз. 301, 360 пос­тупает в емкость поз. 218.

Водный конденсат отделения промпродуктов содержит аромати­ческие углеводороды (бензол, толуол, этилбензол, стирол) в пределах растворимости и направляются в емкость поз. 218.

В емкости поз. 218 происходит расслоение и отстой, затем химзагрязненные воды отпариваются от углеводородов в пенном аппа­рате поз. 209 и направляются на установку очистки химзагрязненного конденсата (в случае сброса в химзагрязненную канализацию охлаж­дается в теплообменнике поз. 231 до температуры не выше 400С).

Сброс очищенных стоков в водоемы осуществляется в соответ­ствии с требованиями "правил охраны поверхностных вод от загряз­нения сточными водами" и величинами ПДК (смотрите таблицу).

ПДК веществ, используемых в производстве стирола, установлен­ные для водоемов санитарно-бытового водоиспользования и рыбохозяйственного значения.

Таблица 4.7

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № пп | Наименование веществ | ПДК очистных сооружений | Водоемы санитарно-бытового водоиспользования | Водоемы рыбохозяйственного значения |
| ПДК, мг/л | Лимитирующий показатель вредности | ПДК, мг/л | Лимитирующий показатель вредности |
| 1 | Стирол  | 100÷300 | 0,1 | Органолептический  | 0,1 | Органолептический |
| 2 | Этилбензол  | 140 | 0,01 | Органолептический | 0,01 | Органолептический |
| 3 | Толуол  | 200 | 0,5 | Органолептический | 0,5 | Органолептический |
| 4 | Бензол | 100 | 0,5 | Санитарнотокси­логический | 0,06 | Органолептический |

Для исключения попадания в ливневую канализацию продуктов производства с атмосферными водами, стекающими с открытых площадок, сброс их производится в зависимости от анализа в химзагрязненную канализацию или незагрязненные производственные стоки через сбор­ные подземные емкости поз. 260/1-3; при содержании углеводородов в емкостях поз. 260/1-3, более 100 мг/л производится откачка из них в емкость поз. 218.

В аварийных случаях (при разрушении аппаратов, трубопроводов) продукты производства с наружных площадок по меткам собираются в подземные емкости поз. 260/1-3, и тупиковый колодец, откуда возвра­щается в производство через емкость поз. 218.

# Литература.

1. постоянный технологический регламент производства стирола метдом дегидрирования этилбензола цеха 04-№1-04. Узловское ОАО «пластик».