

**Шляхи вдосконалення технологічного процесу у виробництві вініл-ароматичних  
мономерів.**

**Пути совершенствования технологического процесса в производствевинил-  
ароматических мономеров.**

**Ways to improve the technological process in the production of vinyl-aromatic monomers.**

Науковий керівник – доц. каф. «Органічних і фармацевтичних технологій»,  
канд. техн. наук Пушкарьов Ю. М., Пушкарев Ю. Н., Pushkarev Y.N.

Студент: Тарасов С. В., Tarasov S.V.

Анотація. Вінілбензол під ім'ям стирол, є основним мономером у виробництві полістиролу і бутадієн стирольних сополімерів. Основним способом виробництва стиролу, є процеси дегідрування етилбензолу, одержуваного з бензолу шляхом його алкилилування етиленом. Розглянуто способи виробництва стиролу та шляхи удосконалення технологічного процесу на сучасному етапі.

Аннотация. Винилбензол под именованием стирол, является основным мономером в производстве полистирола и бутадиев стирольных сополимеров. Основным способом производства стирола, является процессы дегидрирования этилбензола, получаемого из бензола путем его алкилирования этиленом. Рассмотрены способы производства стирола и пути усовершенствования технологического процесса на современном этапе.

Annotation. Vinylbenzene, under the name styrene, is the main monomer in the production of polystyrene and styrene-butadiene copolymers. The main method for the production of styrene is the dehydrogenation of ethylbenzene, obtained from benzene by its alkylation with ethylene. Methods for the production of styrene and ways to improve the technological process at the present stage are considered.

Ключевые слова: стирол, этилбензол, дегидрирование, технология, производство.

Ключові слова: стирол, етилбензол, дегідрування, технологія, виробництво.

Keywords: styrene, ethylbenzene, dehydrogenation, technology, production

Тези доповідей 53-ої наукової конференції молодих дослідників ОНПУ-магістрантів «Сучасні інформаційні технології та телекомунікаційні мережі» // Одеса: ОНПУ, 2018, вип. 53

Большинство предприятий по выпуску стирола являются комплексами по производству этилбензола–стирола, использующими в качестве сырья бензол и этилен. Таким образом, на первой ступени проводится алкилирование бензола этиленом при температуре 400 – 450°C в присутствии катализатора (AlCl<sub>3</sub>, BF<sub>3</sub>, на модифицированном оксиде Al и др.) с образованием этилбензола.

Этим способом получают до 90% мирового производства стирола. На предприятиях стирол, получаемый таким образом выпускают под маркой СДЭБ.

Процесс осуществляют в адиабатическом или изотермическом режиме. В первом случае энергоносителем служит перегреты до 800 – 900°C водяной пар, который смешивают с парами этилбензола в соотношении (10 – 14): 1, при этом полученная смесь поступает на катализатор с температурой 640°C, а уходит из зоны реакции с температурой 580°C. В промышленности используется многоступенчатая система адиабатических реакторов с дополнительным подогревом между ступенями для того, чтобы довести степень превращения этилбензола до экономического уровня – обычно 60 – 75%.

В настоящее время фирмами Lummus/UOP предлагается технология SMARTSM, позволяющая реконструировать действующие стирольные установки с одновременным наращиванием мощности. Эта технология предполагает подогрев смеси между ступенями дегидрирования за счет частичного окисления выделяющегося водорода на особом катализаторе, что позволяет сдвинуть равновесие реакции дегидрирования в стороны образования стирола. В этом процессе за один проход превращается до 80% этилбензола, исключая дорогой межступенчатый подогреватель и уменьшается расход перегретого пара.

Dow Chemical Company и итальянская инженерная компания Snamprogetti с конца 90-х годов ведут совместную разработку новой технологии получения мономера стирола из бензола и этана. Компании построили экспериментальную установку, которая работает

с конца 2002 года. Новая технология позволит снизить себестоимость продукции за счет использования более дешевого сырья – этана и расширить географию производства. Преимущество новой технологии состоит в том, что отпадает необходимость инвестировать средства в производство или закупку этилена.

Еще одним способом производства стирола на предприятиях является дегидратация метилфенилкарбинола при 180 – 280°C в присутствии TiO<sub>2</sub> в процессе совместного получения стирола и окиси пропилена. Стирол, получаемый таким способом, выпускают в России под маркой СДМФК. Сырьем служит этилбензол, который после окисления кислородом воздуха при температуре 130°C превращается в гидропероксид и далее взаимодействует в присутствии молибденсодержащих катализаторов при температуре 90–100°C и давлении 1,6 – 6,5 МПа с пропиленом.

#### Список литературы.

1. Обзор рынка стирола в СНГ / Объединение независимых консультантов и экспертов в области минеральных ресурсов, металлургии и химической промышленности. InfoMine. 2006
2. Журавлева К.А., Назаров А.А. Получение стирола дегидрированием этилбензола./Вестник Казанского технологического университета. 2012.
3. Вайсберг Ф.И., Евзрихин Е.И., Кольцов Н.И., Бесков В.С., Киперман С.Л. Исследование кинетических закономерностей дегидратации метилфенилкарбинола в стирол. / Известия Академии наук. Серия химическая. 1978.
4. Козловцев В.А., Алейникова Т.П., Мылая М.В., Алейникова З.С., Триполев В.П. Квантово-химическое моделирование процесса дегидрирования этилбензола в стирол./ Известия Волгоградского государственного технического университета. 2014
5. Козловцев В.А., Навроцкий В.А., Климова И.Ю., Тростянская М.В., Навроцкий А.В. Подбор катализатора низкотемпературного дегидрирования этилбензола в стирол./Известия Волгоградского государственного технического университета. 2012