



УДК 661.7

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ЭТИЛЕНА****THE CURRENT STATE OF ETHYLENE PRODUCTION****Жагфаров Фирдавес Гаптелфартович**

доктор технических наук, профессор,  
член-корреспондент Российской академии естественных наук,  
Российский государственный университет нефти и газа  
(национальный исследовательский университет)  
имени И.М. Губкина  
firdaus\_jak@mail.ru

**Гейяси Парвин Абдул Фатах**

студентка магистратуры,  
Российский государственный университет нефти и газа  
(национальный исследовательский университет)  
имени И.М. Губкина  
geyasi@mail.ru

**Zhagfarov Firdavez Gaptelfartovich**

Doctor of Technical Sciences, Professor,  
Corr. Russian Academy of Natural Sciences,  
Gubkin Russian State University of  
Oil and Gas (National Research University)  
firdaus\_jak@mail.ru

**Geyasi Parvin Abdul Fatah**

Student,  
Gubkin Russian State University of  
Oil and Gas (National Research University)  
geyasi@mail.ru

**Аннотация.** В данной работе представлен анализ современного состояния производства этилена в мире и Российской Федерации. В статье приводятся данные по региональному размещению предприятий, потребляющих и производящих этилен, суммарным мощностям этиленовых комплексов, расположенных в странах-производителях, мощностям комплексов компаний – производителей этилена.

**Ключевые слова:** этилен, пиролиз, сырьевая база пиролиза, этан, сжиженные углеводородные газы, газохимия.

**Annotation.** This paper presents an analysis of the current state of ethylene production in the world and the Russian Federation. Data are cited on regional placing of the enterprises consuming and manufacturing ethylene, total capacities of ethylene complexes located in the producing countries, capacities of complexes of the ethylene producing companies.

**Keywords:** ethylene, pyrolysis, raw pyrolysis base, ethane, liquefied hydrocarbon gases, gas chemistry.

Этилен на протяжении длительного времени был и продолжает оставаться наиболее важным полупродуктом мировой и отечественной нефтегазохимической промышленности.

На базе этилена производятся по крайней мере десятки крупнотоннажных нефтегазохимических продуктов, которые в свою очередь являются источником для получения сотен и тысяч конечных продуктов нефтегазохимии и изделий из них. По уровню производства этилена судят о степени развития нефтегазохимии, о том, насколько далеко ушли те или иные нефтегазодобывающие страны от сырьевой модели развития экономики.

Важнейшим продуктом, получаемым из этилена, является полиэтилен, который находит применение во множестве отраслей промышленности, включая военную и строительную. Мировой рынок полиэтилена достигает 77 млн тонн в год, при этом спрос на данный полимер продолжает расти. В связи с этим для обеспечения нужд промышленности необходим рост производства этилена.

Основным источником производства низших олефинов (этилена, пропилена) в настоящее время служит процесс термического пиролиза углеводородного сырья (этана, сжиженных углеводородных газов – СУГ, бензиновых фракций) в трубчатых печах в присутствии водяного пара.

В настоящее время производство этилена переживает подъем и продолжает развиваться на высоком уровне. Производственные мощности увеличиваются с каждым годом. За период с 1997 по 2015 год мировые мощности по производству этилена выросли с 85 млн т/год до 146 млн т/год.

Динамика ввода мировых мощностей связана с колебаниями спроса и предложения, вызванными периодами подъема и спада в мировой экономике, то есть зависит от цикличности ее развития. В таблице 1 представлены крупнейшие в мире страны-производители этилена [1, 2, 3].

Из сравнения мощностей пиролиза по этилену видно, что США – лидеры, – в 2015 году мощность производства составила 28,4 млн т. продукта. Быстрые темпы роста мощностей пиролиза в странах Ближнего Востока. Саудовская Аравия произвела уже 13,15 млн.т. этилена в 2015 году, а Иран за 15 лет увеличил свои мощности в 6,85 раз. Страны Азиатско-Тихоокеанского региона также показывают прогрессивные тенденции. Производственные мощности нашей страны по сравнению с мировыми малы – 3,2 млн.т. этилена в 2015 году.

Среднегодовой прирост спроса на этилен в мире – на уровне 5 % и выше, привел к росту мощностей пиролиза (более 4 % в год). Данные по приросту мировых мощностей с 2005 по 2014 год представлены в таблице 2 [1].



**Таблица 1** – Крупнейшие страны-производители этилена

2000		2005		2015	
Страна	Мощность, млн т/год	Страна	Мощность, млн т/год	Страна	Мощность, млн т/год
США	26,0	США	27,6	США	28,4
Япония	6,9	Япония	7,6	КНР	13,8
Германия	5,0	Саудовская Аравия	5,6	Саудовская Аравия	13,2
Южная Корея	4,8	Южная Корея	5,5	Япония	6,7
КНР	4,1	Германия	5,4	Германия	5,8
Канада	3,9	Канада	5,3	Южная Корея	5,8
Саудовская Аравия	3,35	КНР	4,9	Канада	5,5
Нидерланды	2,95	Нидерланды	3,9	Сингапур	5,0
Тайвань	1,46	Франция	3,4	Иран	4,7
Таиланд	1,39	Российская Федерация	2,8	Тайвань	4,5

**Таблица 2** – Прирост мировых мощностей по производству этилена

Годы	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Прирост мощностей	4,4	0,3	2,0	7,1	6,1	7,1	3,5	3,6	3,5	2,6

Введение новых производств этилена в Российской Федерации сильно отстает от общемировых тенденций. Так за последние 20 лет в России не было введено в эксплуатацию ни одного производства этилена. Почти 80 % оборудования служит более 20 лет, а степень износа основных фондов достигает 50 %.

В настоящее время выпуск этилена ведется на 11 предприятиях нефтехимической отрасли России. Данные приведены на 31.11.2017 г. При этом стоит отметить, что загрузка производственных мощностей составляет порядка 75–80 % [4].

**Таблица 3** – Мощности производств этилена на предприятиях России

Предприятие	Мощности, тыс. т/год
ЗАО «СИБУР-Химпром»	60
ОАО «СИБУР-Нефтехим»	300
ООО «Томскнефтехим»	300
ООО «СИБУР-Кстово»	384
ООО «Ставролен»	350
ОАО «Ангарский завод полимеров»	300
ЗАО «Новокуйбышевская НХК»	180
ОАО «Уфаоргсинтез»	210
ООО «Газпром нефтехим Салават»	340
ПАО «Казаньоргсинтез»	640
ОАО «Нижнекамскнефтехим»	600
Всего	3664

Сравнительные данные по производству этилена в России в период с 2012 по 2016 гг. показывают, что суммарная выработка этилена увеличивается. Сам процесс увеличения выработки этилена идет только за счет реконструкции и модернизации существующих установок.

**Таблица 4** – Динамика выработки этилена на пиролизных установках России

Годы	2012	2013	2014	2015	2016
Выработка этилена, тыс. т/год	2 299,1	2 679,3	2 394,9	2 730,1	2 783,4

В таблице 5 приведено сравнение выработки этилена на предприятиях в 2015–2016 гг. Наибольший рост производства показало предприятие ОАО «Уфаоргсинтез», увеличив выработку этилена на 26,4 %. Рост производства на предприятиях ООО «Газпром нефтехим Салават», ООО «Ставролен», ООО «СИБУР-Кстово» достиг уровня порядка 12–13 %. Незначительное увеличение выработки этилена в процентном соотношении произошло на предприятиях ЗАО «СИБУР-Химпром» и ПАО «Казаньоргсинтез».

Для ОАО «Нижнекамскнефтехим» и ООО «Томскнефтехим» 2016 г. ознаменовался уменьшением выработки этилена, составившим менее одного процента. Производство этилена на предприятии ЗАО «Новокуйбышевская НХК» снизилось на 6,9 %. Худший показатель динамики выработки этилена продемонстрировало предприятие ОАО «Ангарский завод полимеров», чья выработка за год снизилась на треть.



Таблица 5 – Выработка этилена на предприятиях России в 2015 и 2016 гг.

Предприятие	Выработка этилена по годам, тыс. т/год		Изменение выработки этилена 2016/2015, %
	2015	2016	
ЗАО «СИБУР-Химпром»	51,234	52,311	2,1
ООО «Томскнефтехим»	255,386	254,077	-0,5
ООО «СИБУР-Кстово»	327,968	370,087	12,8
ООО «Ставролен»	271,716	304,211	12,0
ОАО «Ангарский завод полимеров»	181,415	122,077	-32,7
ЗАО «Новокуйбышевская НХК»	72,316	67,298	-6,9
ОАО «Уфаоргсинтез»	100,659	127,195	26,4
ООО «Газпром нефтехим Салават»	285, 809	321, 430	12,5
ПАО «Казаньоргсинтез»	538 717	561 679	4,3
ОАО «Нижнекамскнефтехим»	608 477	607 555	-0,2

В настоящий момент осуществляется строительство нескольких крупных установок и обсуждаются планы строительства газохимических комплексов.

Так, например, ПАО «СИБУР Холдинг» совместно с ПАО «Газпром» реализуют один из крупнейших в мире проектов в нефтегазовой отрасли – строительство «Амурского газохимического комплекса». Ввод в эксплуатацию данного объекта обеспечит прирост производственных мощностей по выработке этилена на уровне 2 000 тыс. т/год.

В скором времени подойдёт к концу строительство ещё одного крупного объекта – комплекса «ЗапСибНефтехим», который станет базовым для ПАО «СИБУР Холдинг» в Западно-Сибирском регионе. Мощность установок по производству этилена составит 1 500 тыс. т/год.

Кроме того, существенный прирост производственных мощностей будет осуществлён за счёт введения в эксплуатацию Восточного нефтехимического комплекса (ОАО "НК "Роснефть") и двух очередей этиленового комплекса ПАО «Нижнекамскнефтехим». При этом увеличение мощностей по производству этилена в РФ произойдёт и за счёт реализации менее крупных проектов (Новоуренгойский ГХК, ЗАО ГК «ТИТАН»).

Таблица 6 – Инвестиционные проекты

Предприятие	Прирост производственных мощностей, тыс. т/год	Год ввода
ПАО «СИБУР Холдинг»/ПАО «Газпром» Амурский ГХК	2 000	2021–2024
ПАО «СИБУР Холдинг» «ЗапСибНефтехим»	1500	2019
ОАО «НК "Роснефть"» ВНХК	1 300	2022
ПАО «Нижнекамскнефтехим»	600	2021
ПАО «Газпром» Новоуренгойский ГХК	420	2017
ПАО «Нижнекамскнефтехим»	600	2024
ЗАО ГК «ТИТАН»	20	2017

Подобный прирост мощностей позволил бы России существенно приблизиться к мировым лидерам по производству этилена, что особо важно при непрерывном росте спроса на данный вид сырья.

### Литература:

1. Брагинский О.Б. Этилен продолжает оставаться важнейшим базовым полупродуктом мировой нефтегазохимии // Нефтегазохимия. – 2016. – № 2. – С. 14–22.
2. Брагинский О.Б. Нефтехимический комплекс мира. – М. : Academia, 1985–2000. – С. 76–78.
3. Brelsford R. Rising demand, low-cost feed spur ethylene capacity growth // Oil and Gas Journal. – 2014, July 7. – P. 93.
4. Рынок этилена. Текущая ситуация и прогноз 2017–2021 гг. [Электронный ресурс] // Сайт компании Alto Consulting Group. – 2017. – 27 мая. – URL : <http://alto-group.ru/otchet/marketing/485-rynok-yetilena-tekushhaya-situaciya-i-prognoz-2015-2019-gg.html> (дата обращения: 19.12.2017).

### References:

1. Braginsky O.B. Ethylene continues to remain the most important basic semi-product of world oil and gas chemistry // Oil and gas chemistry. – 2016. – № 2. – P. 14–22.
2. Braginsky O.B. Petrochemical complex of the world. – M. : Academia, 1985–2000. – P. 76–78.
3. Brelsford R. Rising demand, low-cost feed spur ethylene capacity growth // Oil and Gas Journal. – 2014, July 7. – P. 93.
4. Ethylene market. Current situation and forecast of 2017-2021 [An electronic resource] // Website of the Alto Consulting Group company. – 2017. – May 27. – URL : <http://alto-group.ru/otchet/marketing/485-rynok-yetilena-tekushhaya-situaciya-i-prognoz-2015-2019-gg.html> (date of the address: 12/19/2017).