



Развитие производства полимеров на примере ПАО «Нижнекамскнефтехим»

Октябрь 2015

Заместитель начальника Технического управления ПАО «Нижнекамскнефтехим»
Александр Шалфеев

ПАО «Нижнекамскнефтехим» сегодня

ПАО «Нижнекамскнефтехим» - крупнейший нефтехимический комплекс России, занимает лидирующие позиции по производству синтетических каучуков и пластиков в Российской Федерации. Входит в Группу компаний ТАИФ.

В структуре предприятия имеются заводы по производству разнообразных видов нефтехимической продукции, начиная с отдельных видов мономеров и заканчивая продукцией высших степеней передела - синтетических каучуков и пластиков.

Основу товарной номенклатуры составляют:

- синтетические каучуки общего и специального назначения;
- пластики: полистирол, полипропилен, полиэтилен, АБС-пластик;
- мономеры, являющиеся исходным сырьем для производства каучуков и пластиков;
- другая нефтехимическая продукция (окись этилена, гликоли, простые полиэфиры, альфа-олефины, поверхностно-активные вещества и т.д.).



ПАО «Нижнекамскнефтехим» сегодня

Производственный комплекс акционерного общества включает в себя 10 заводов основного производства, 7 центров (в том числе научно-технологический, проектно-конструкторский и учебный), а также вспомогательные цеха и управления.

Производственные подразделения ПАО «Нижнекамскнефтехим»:

- Завод по производству дивинила и углеводородного сырья
- Завод по производству бутилового каучука
- Завод по производству синтетических каучуков
- Завод по производству изопрена-мономера
- Завод по производству этилена
- Завод по производству окиси этилена
- Завод по производству стирола и полиэфирных смол
- Завод по производству олигомеров
- Завод пластиков
- Производство дивинила (ДБО)



ПАО «Нижнекамскнефтехим» сегодня

В целях информирования общественности о принципах, целях, практических результатах и перспективах корпоративной социальной политики НКНХ ежегодно публикует Отчет об устойчивом развитии.



НКНХ является участником добровольной международной программы Responsible Care, которая помогает предприятиям осуществлять постоянное совершенствование своей деятельности в области охраны труда, защиты окружающей среды и промышленной безопасности.



В Компании внедрена интегрированная система менеджмента в области охраны окружающей среды и охраны труда, сертифицированная по ISO 14001 и OHSAS 18001, соответственно.



В НКНХ действует Перспективная экологическая программа на 2014-2020 годы, целью которой является обеспечение устойчивого развития Компании, надежной защиты окружающей среды, соблюдения требований природоохранного законодательства.

История ПАО «Нижнекамскнефтехим»

Нижнекамск – третий по величине город в Республике Татарстан, расположен на левом берегу притока Волги – реки Кама, в 950 километрах к востоку от Москвы и в 200 километрах к востоку от Казани. Строительство Нижнекамского нефтехимического комбината было начато в 1960 году. 31 июля 1967 года принят в эксплуатацию первый блок центральной газофракционирующей установки (ЦГФУ) мощностью 750 тыс. тн/год. Этот день стал днем рождения нефтехимического комплекса.



История ПАО «Нижнекамскнефтехим»

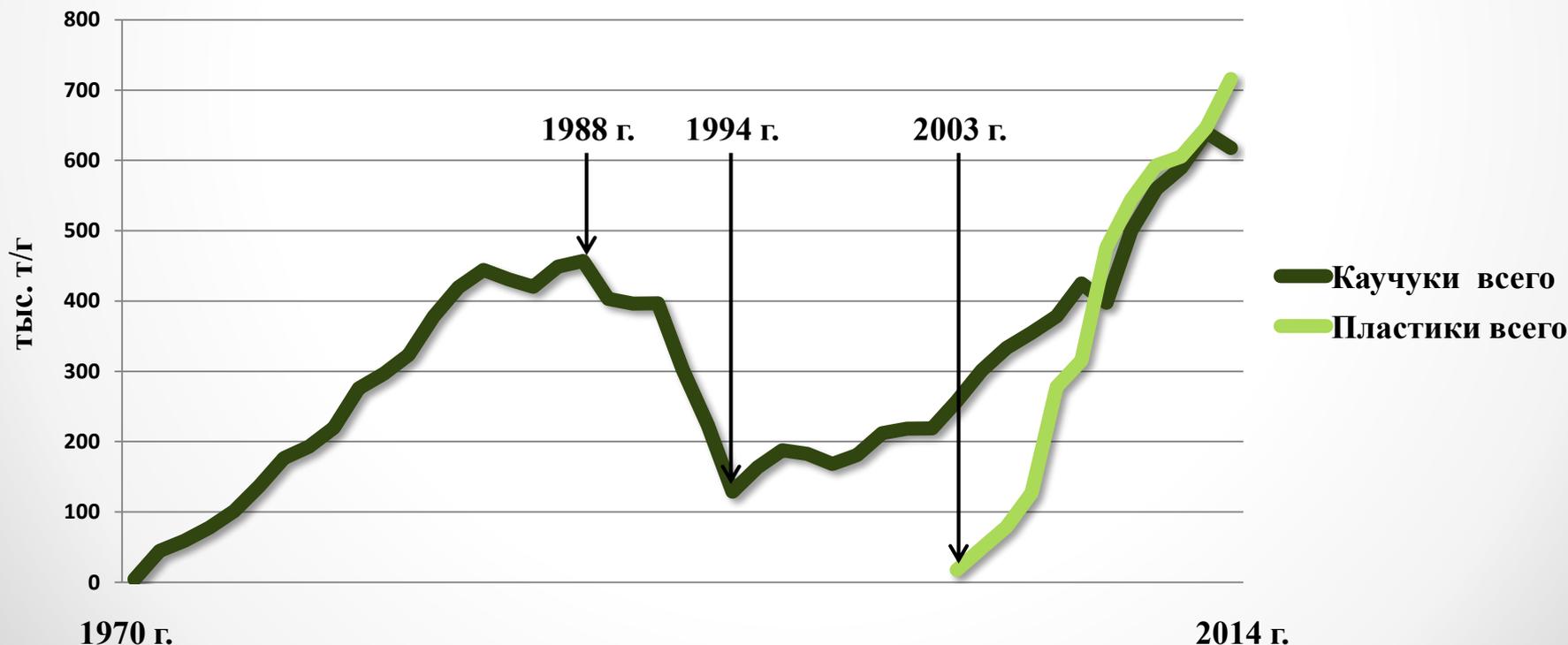
Основные даты ввода мощностей по производству новых видов продукции:

1960 г.	Выполнен и одобрен проект строительства комбината. Начаты строительные работы.
1967 г.	Введен в эксплуатацию 1 блок центральной газофракционирующей установки (ЦГФУ). 31 июля 1967 года стал днем рождения нефтехимического комплекса.
1970 г.	Введены в эксплуатацию: <ul style="list-style-type: none">- комплекс изопрена-мономера- производство изопренового каучука (СКИ-3)- производство триметилкарбинола- производство изомеризации пентана.
1973 г.	Введены в эксплуатацию: <ul style="list-style-type: none">- производство бутилкаучука (БК)- производство изобутилена.
1974 г.	Введено в эксплуатацию производство дивинила.
1976 г.	Введены в эксплуатацию: <ul style="list-style-type: none">- производство этилена, пропилена, бензола и бутадиена- этиленопровод Нижнекамск – Казань.
1977г.	Введены в эксплуатацию: <ul style="list-style-type: none">- производство этилбензола и стирола- этиленопровод Нижнекамск – Уфа – Стерлитамак – Салават.
1980 г.	Введено в эксплуатацию производство окиси этилена.
1982 г.	Введено в эксплуатацию производство окиси пропилена и стирола.
1983 г.	Введено в эксплуатацию производство простых полиэфиров.
1985 г.	Введено в эксплуатацию производство тримеров пропилена.
1986 г.	Введено в эксплуатацию производство алкилфенолов.
1987 г.	Введено в эксплуатацию производство поверхностно-активных веществ.
1990 г.	Введено в эксплуатацию производство альфа-олефинов и триэтилалюминия.
2002 г.	Введено в эксплуатацию производство метил-трет-бутилового эфира.
2003 г.	Введено в эксплуатацию производство полистирола (1-я линия).
2004 г.	Начат промышленный выпуск галобутилкаучуков (ГБК). Освоен выпуск полибутадиенового каучука на неодимовом катализаторе (СКД-Н).
2006 г.	Введено в эксплуатацию производство полипропилена.
2007 г.	Начался выпуск полибутадиенового каучука на литиевом катализаторе (СКД-Л).
2009 г.	Введено в эксплуатацию производство полиэтилена.
2013 г.	Введено в эксплуатацию производство АБС-пластиков.

История ПАО «Нижнекамскнефтехим»

Утвержденная Советом директоров стратегическая программа развития ПАО «Нижнекамскнефтехим» до 2020 года заключается в:

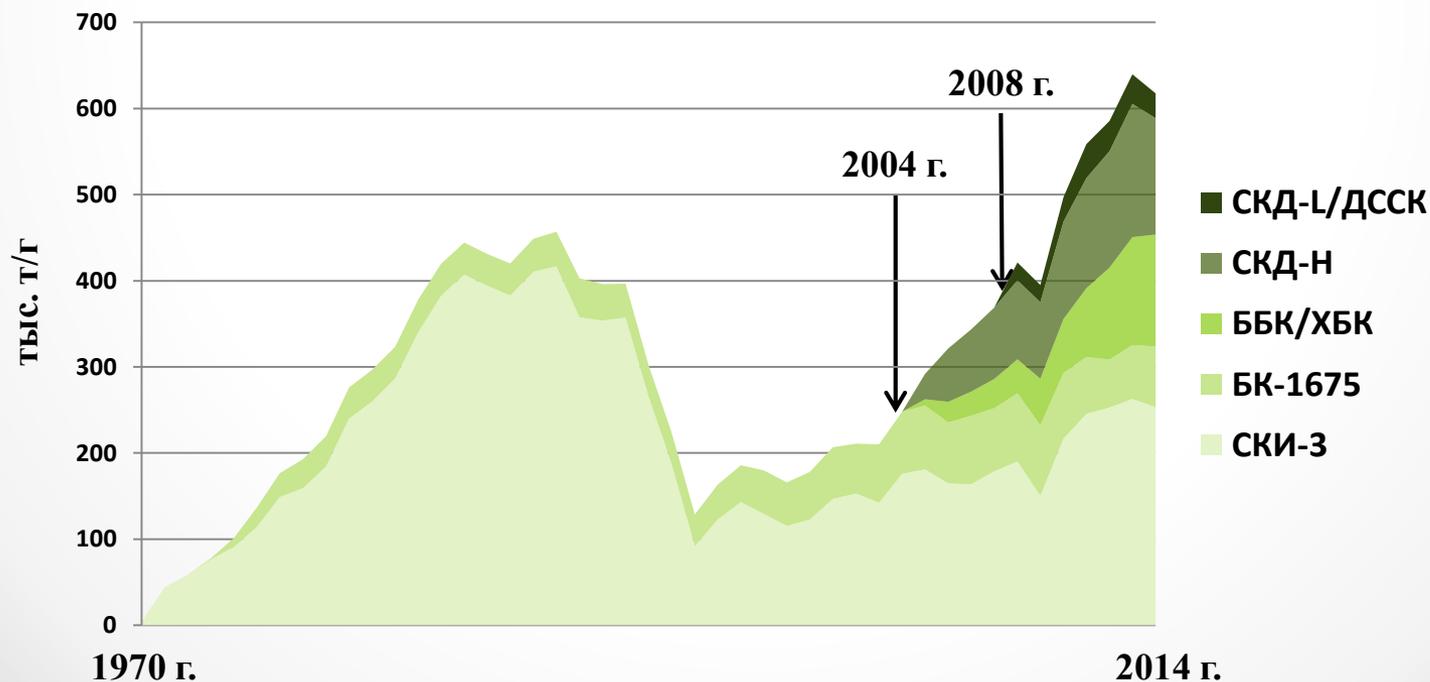
- укреплении позиций компании как производителя широкого спектра каучуков на внутреннем и внешнем рынках;
- утверждении статуса крупного игрока в области производства и продаж широкого спектра пластиков;
- создании крупнотоннажных производств базовых мономеров и широкой гаммы продукции глубоких переделов.



Обзор: каучуки ПАО «Нижнекамскнефтехим»

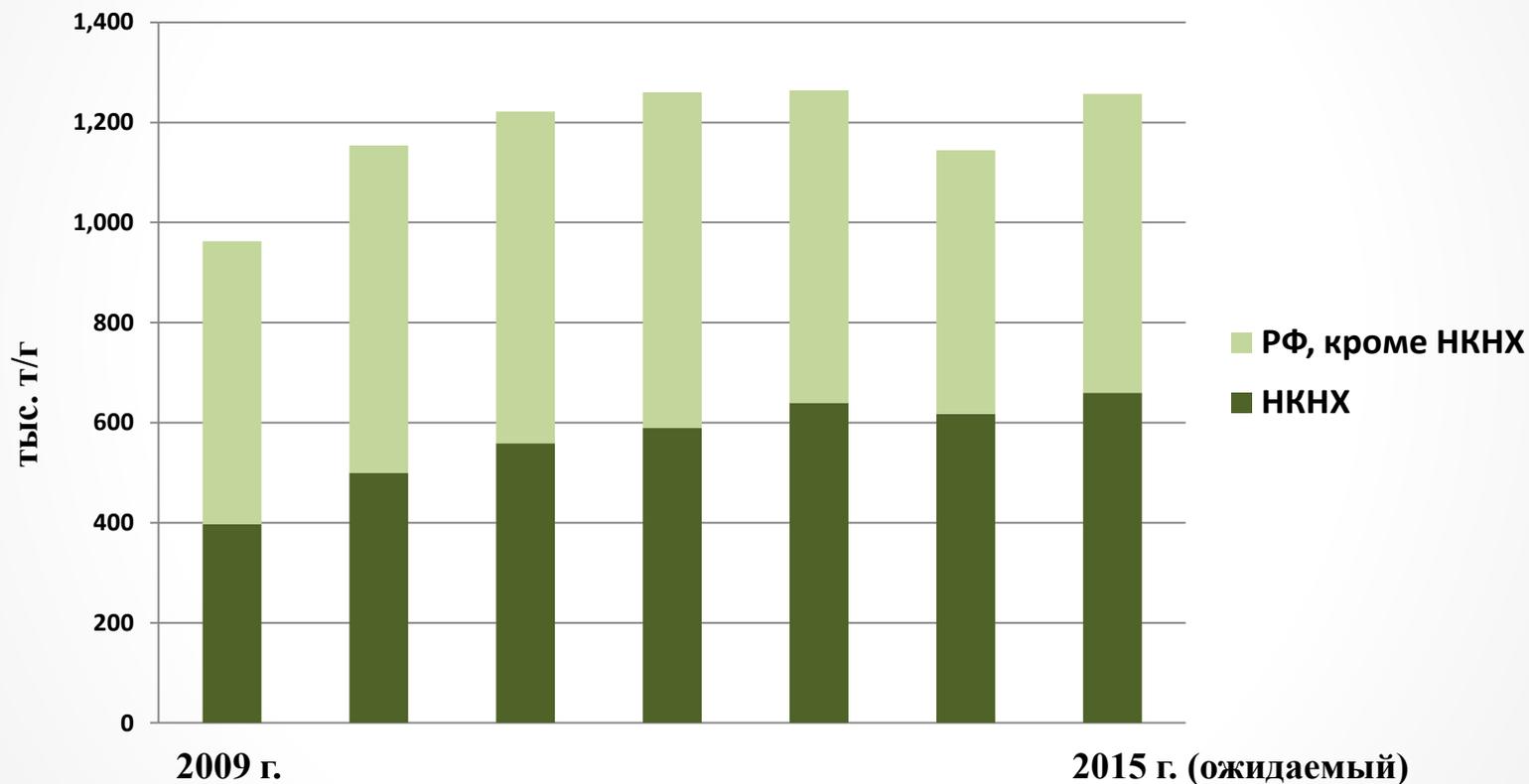
Каучуки ПАО «Нижнекамскнефтехим»

- Изопреновый каучук – СКИ-3
- Бутиловый каучук - БК-1675
- Бромбутиловый каучук - ББК
- Хлорбутиловый каучук – ХБК
- Бутадиеновый каучук на неодимовой каталитической системе – СКД-Н
- Бутадиеновый каучук на литиевой каталитической системе – СКД-Л
- Бутадиен-стирольный каучук (блочный сополимер) – ДССК 2012
- Бутадиен-стирольный каучук (статистический сополимер) – ДССК-2565 Ф, ДССК-2565 ФМ



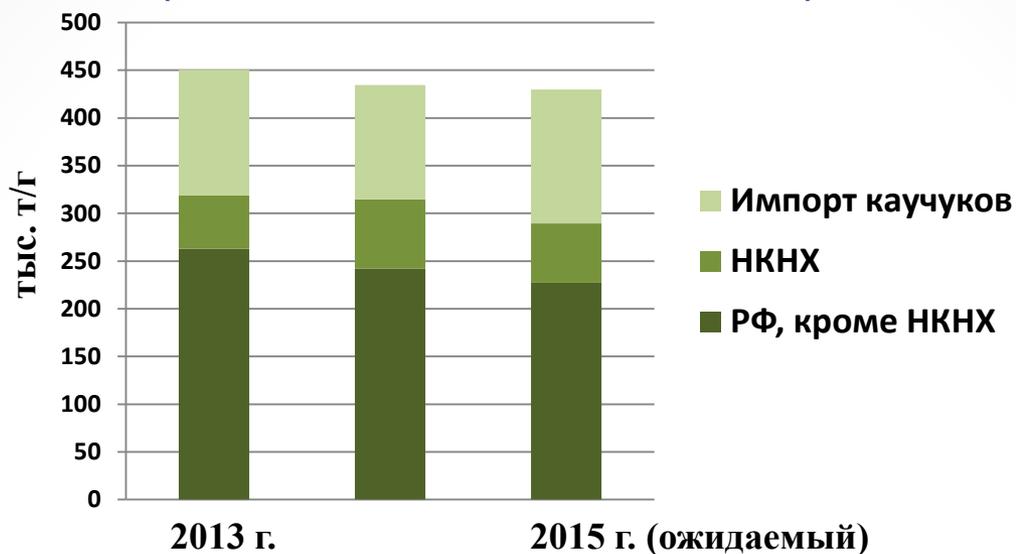
Обзор: каучуки ПАО «Нижнекамскнефтехим»

Объем производства каучуков в РФ
(2009 - 2014 г.г. и ожидаемый по 2015 г.)

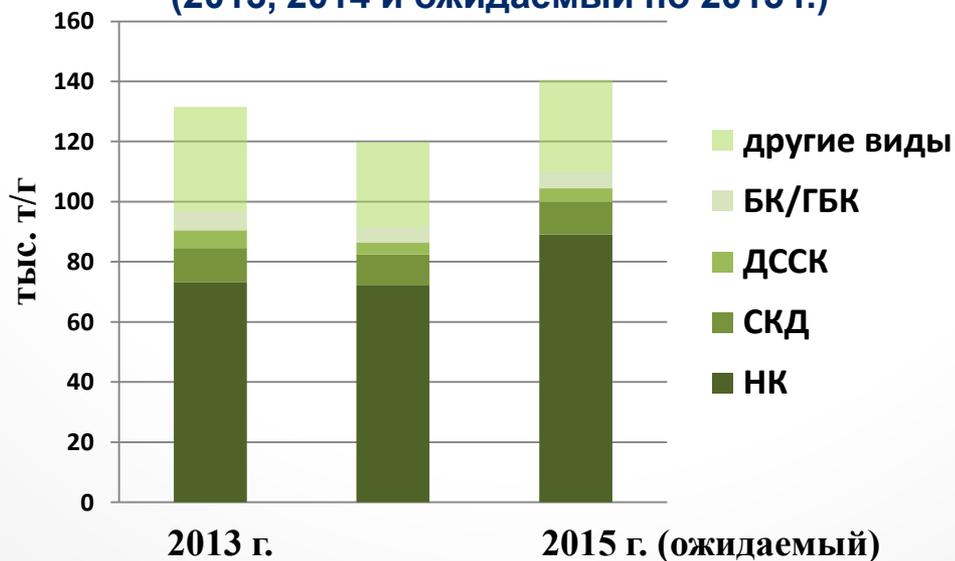


Обзор: каучуки ПАО «Нижнекамскнефтехим»

Объем потребления каучуков в РФ (2013, 2014 и ожидаемый по 2015 г.)



Структура импорта каучуков (2013, 2014 и ожидаемый по 2015 г.)



▪ Изопреновый каучук – СКИ-3

Продукт растворной полимеризации изопрена в присутствии катализатора Циглера-Натта с содержанием цис-1,4 звеньев не менее 96%.

Используется в сочетании с другими каучуками для изготовления автомобильных шин, резино-технических изделий, резиновой обуви, спортивного инвентаря, клеевых составов, водоотталкивающих композиций.

Развитие в 2012-2014 гг.:

- Увеличение мощности производства: введение дополнительного оборудования систем полимеризации, дегазации и выделения каучука.
- Автоматизация стадии укладки брикетов в контейнеры.

Перспективы развития:

- Развитие сырьевой базы: увеличение мощности производства изопрена из изобутилена и формальдегида.
- Дальнейшее увеличение мощности производства.



▪ Бутиловый каучук – БК-1675

Продукт сополимеризации изобутилена с изопреном в среде хлористого метила.

Каучук предназначен для изготовления автокамер, диафрагм для форматоров вулканизаторов. Применяется в строительной, резинотехнической, лёгкой промышленности для изготовления антикоррозионных, герметизирующих, гидроизолирующих покрытий, мастик, паст, герметиков, клеев.

▪ Бромбутиловый каучук – ББК

Является продуктом бромирования бутилкаучука с ненасыщенностью не менее 1,5 % мол.

Область применения: для использования в шинной и резинотехнической промышленности, для изготовления изделий медицинского назначения.

▪ Хлорбутиловый каучук – ХБК

Является продуктом хлорирования бутилкаучука с ненасыщенностью не менее 1,8 % мол.

Область применения: для использования в шинной и резинотехнической промышленности, для изготовления изделий медицинского назначения.



▪ Бутиловый и галобутиловые каучуки

Развитие в 2012-2014 гг.:

- Увеличение мощности производства: введение дополнительного оборудования систем гидратации, полимеризации, дегазации.
- Автоматизация стадии укладки брикетов в контейнеры.
- Внедрение разработки НТЦ ПАО «НКНХ» с целью повышения технологичности при переработке с сохранением физико-механических характеристик резиновых смесей.
- Включение в работу дополнительного агрегата выделения для увеличения доли галобутилкаучуков в общем объеме производства бутилкаучуков.

Перспективы развития:

- Дальнейшее увеличение мощности производства.



Обзор: каучуки ПАО «Нижнекамскнефтехим»

■ Бутадиеновый каучук на неодимовой каталитической системе – СКД-Н

Является продуктом полимеризации бутадиена-1,3 в среде алифатических углеводородов в присутствии каталитической системы на основе соединений неодима.

Область применения: в шинной и резинотехнической промышленности.

«Зеленая» шина	
Низкие потери на качение	
Высокое сцепление с мокрой дорогой	
Низкий износ	



■ Бутадиеновый каучук на литиевой каталитической системе – СКД-Л

Является продуктом полимеризации бутадиена-1,3 в растворе в присутствии литийорганического катализатора.

Область применения: для модификации стирольных пластиков.

Применение каучука СКД-Л производства ОАО «Нижнекамскнефтехим» обеспечивает повышение показателя ударной вязкости ударопрочного полистирола с сохранением высокого уровня глянца.



Обзор: каучуки ПАО «Нижнекамскнефтехим»

■ Бутадиен-стирольный каучук (блочный сополимер) – ДССК 2012

Является продуктом блочной полимеризации бутадиена-1,3 и стирола в растворе в присутствии литийорганического катализатора.

Область применения: в производстве пластических масс и РТИ.

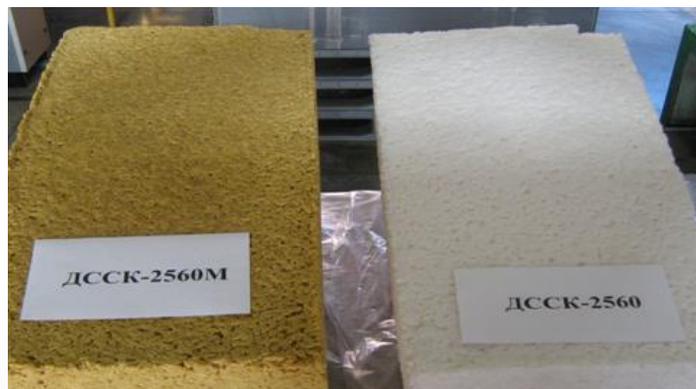
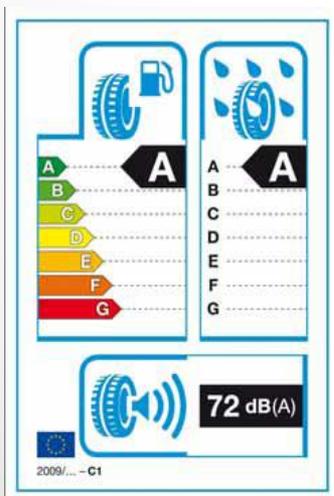
■ Бутадиен-стирольный каучук (статистический сополимер) – ДССК-2565 Ф, ДССК-2565 ФМ

Является продуктом полимеризации бутадиена-1,3 и стирола в растворе в присутствии литийорганического катализатора.

Область применения: в шинной промышленности и РТИ.

Функционализированный дивинилстирольный каучук для шинной промышленности:

- высокое (до 50-65 % масс.) содержание 1,2-звеньев: низкое сопротивление качению, высокое сцепление с мокрым дорожным покрытием;
- оптимальное (20-30 % масс.) содержание связанного стирола: низкое сопротивление качению, высокое сцепление с мокрым дорожным покрытием;
- высокий молекулярный вес: низкое сопротивление качению;
- функционализация по концам молекулярной цепи: усиление положительных эффектов.



Обзор: каучуки ПАО «Нижнекамскнефтехим»

■ Бутадиеновые и бутадиен-стирольные каучуки

Развитие в 2012-2014 гг.:

- Увеличение мощности производства: введение дополнительного оборудования систем регенерации возвратного растворителя, дегазации.
- Введение в эксплуатацию новой системы дегазации, нового корпуса выделения и сушки каучука СКД-L, установка агрегата выделения Welding.
- Введение в эксплуатацию дополнительной полимеризационной батареи на производстве СКД-L.
- Внедрение разработок НТЦ ОАО «НКНХ»:
 - проведены опытно-промышленные испытания по выпуску СКД-L с низкой растворной вязкостью;
 - проведены опытно-промышленные испытания по выпуску дивинил-стирольного синтетического каучука ДССК 2012 с блочным распределением стирольных звеньев;
 - проведены опытно-промышленные испытания по выпуску дивинил-стирольного каучука ДССК-2565Ф, ДССК-2565МФ со статистическим распределением стирольных звеньев в полимерной цепи.

Перспективы развития:

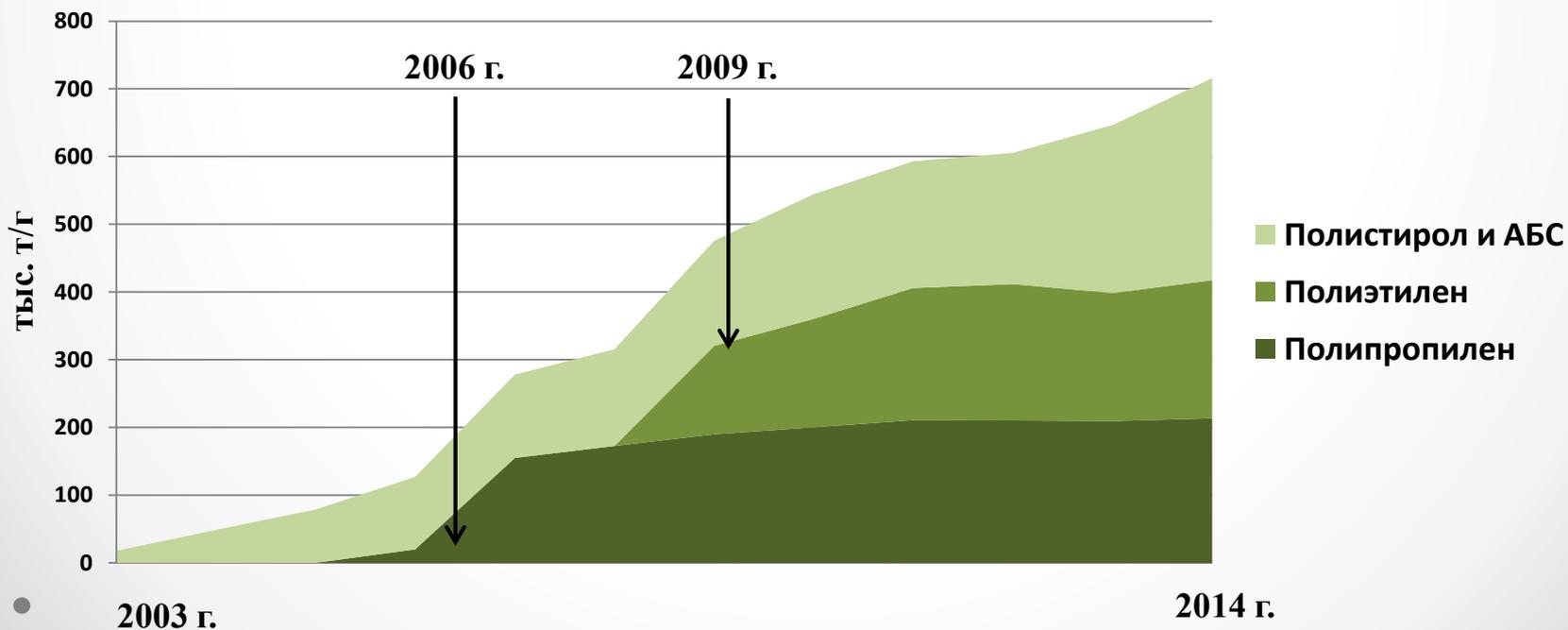
- Организация промышленного производства статистического дивинил-стирольного каучука.
- Освоение производства каучука СКД-Н с пониженным индексом полидисперсности.



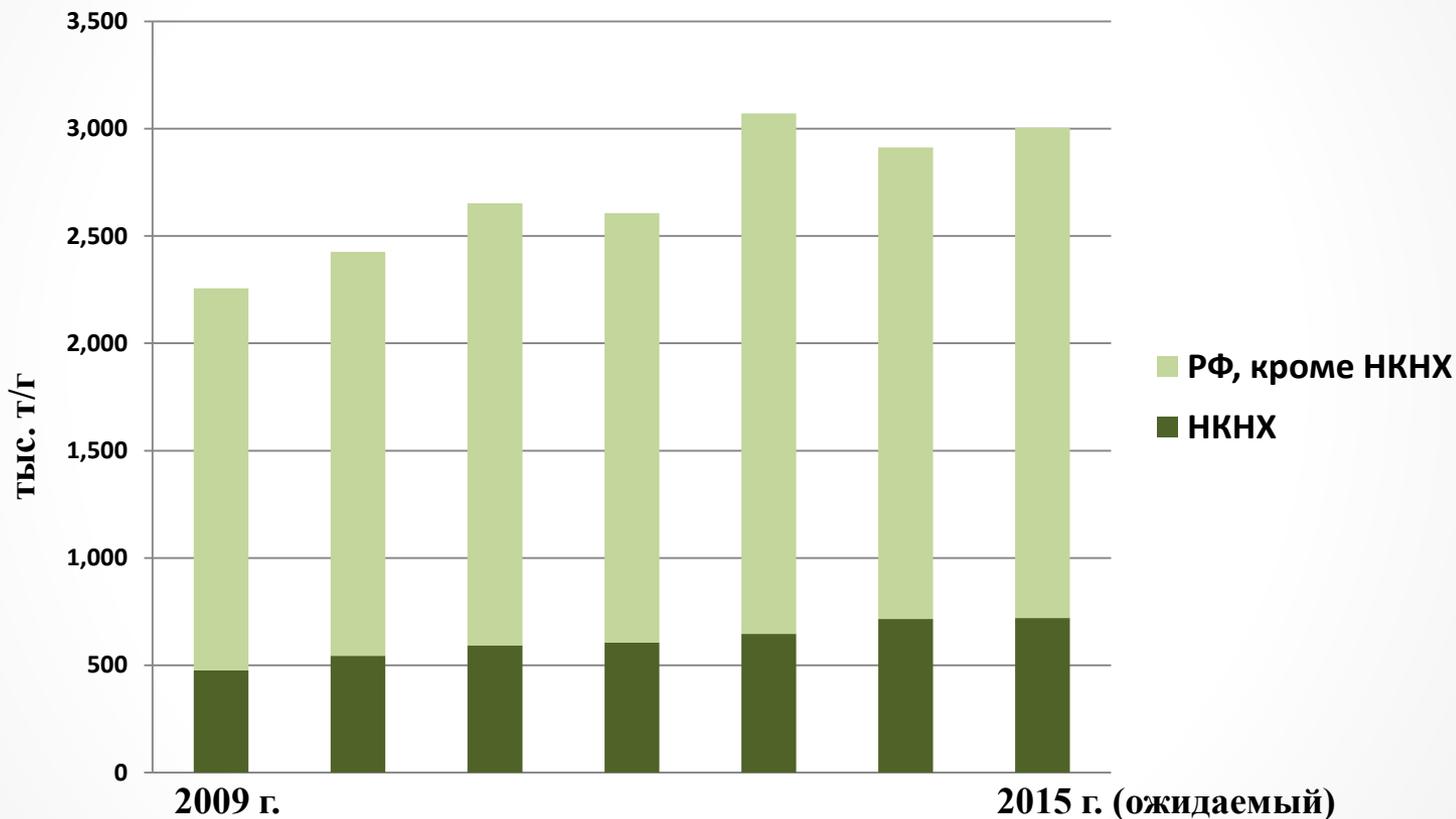


Пластики ПАО «Нижнекамскнефтехим»

- **Полистирол** – общего назначения, ударопрочный
- **Полипропилен** – гомополимеры, статистические и блочные сополимеры пропилена и этилена
- **Полиэтилен** – высокой плотности, линейный низкой плотности, полиэтилен трубный, полиэтилен изоляционный
- **АБС-пластик** – экструзионные и литьевые марки, натуральный и окрашенный

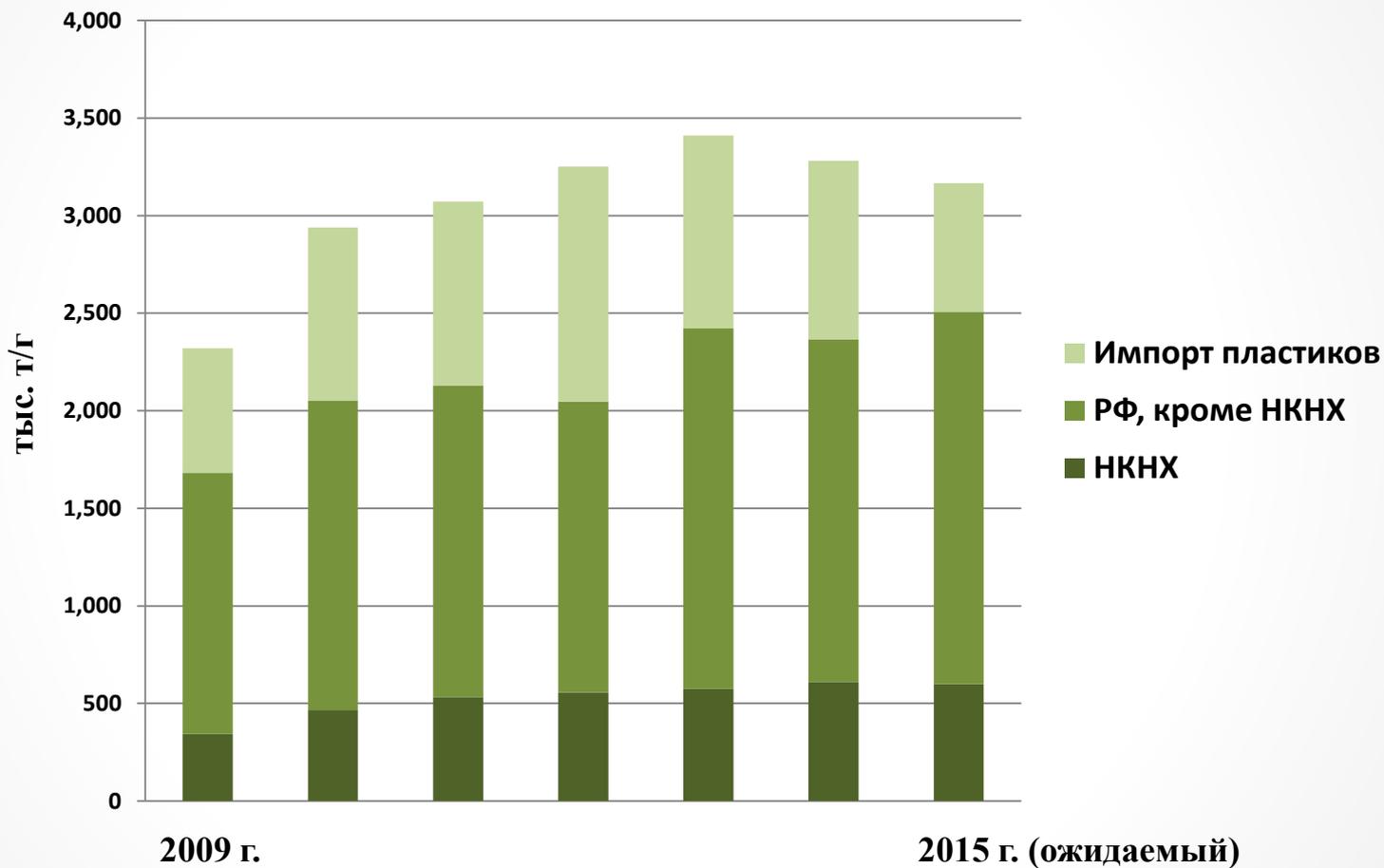


Объем производства пластиков в РФ
(2009 - 2014 г.г. и ожидаемый по 2015 г.)



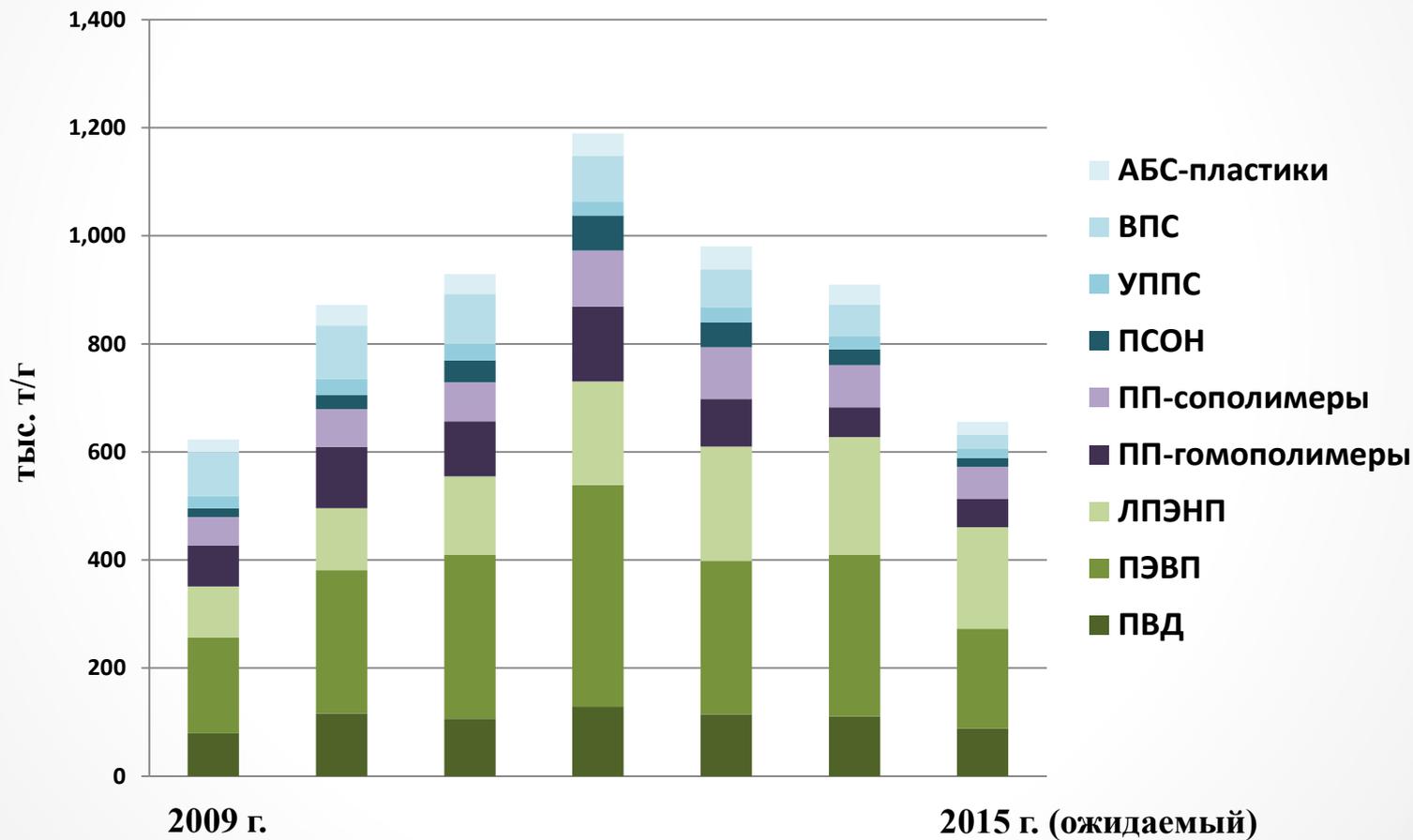
Обзор: пластики ПАО «Нижнекамскнефтехим»

Объем потребления пластиков в РФ
(2009-2014 г.г. и ожидаемый по 2015 г.)



Обзор: пластики ПАО «Нижнекамскнефтехим»

Структура импорта пластиков
(2009-2014 г.г. и ожидаемый по 2015 г.)



Обзор: пластики ПАО «Нижнекамскнефтехим»

■ Полистирол общего назначения

Продукт блочной полимеризации стирола в массе.

В ассортименте ОАО «Нижнекамскнефтехим» марки полистирола для изготовления методами литья под давлением, экструзии, соэкструзии и термоформования, вспенивания изделий технического и бытового назначения.

■ Полистирол ударопрочный

Продукт блочной полимеризации стирола в массе с бутадиеновым (бутадиен-стирольным) каучуком.

Область применения: для изготовления методами литья под давлением, экструзии, соэкструзии и термоформования изделий технического и бытового назначения.

Развитие в 2012-2014 гг.:

- Увеличение мощности производства: введение четвертой линии производства ПС по технологии TOYO-MITSUI мощностью 50 тыс. тонн в год.
- Расширение марочного ассортимента ПСОН от высокотекучей без минерального масла до марки со сверхвысокой молекулярной массой.
- Расширение логистических возможностей: установка оборудования для погрузки продукции в биг-бэги и контейнеры.

Перспективы развития:

- Разработка фреоностойкой экструзионной марки УППС.



Обзор: пластики ПАО «Нижнекамскнефтехим»

- **Полипропилен** – гомополимеры, статистические и блочные сополимеры пропилена и этилена

Является продуктом полимеризации пропилена (либо пропилена с сомономером), в присутствии комплексных металлоорганических катализаторов.

В ассортименте ОАО «Нижнекамскнефтехим» марки для изготовления методами литья под давлением, экструзии, соэкструзии и термоформования изделий технического и бытового назначения.

Основные области применения: упаковка и тара, автомобильная промышленность, нити и волокна, трубы и профили.

Развитие в 2012-2014 гг.:

- Расширение марочного ассортимента ПП новыми марками статистических и блоксополимеров с высоким ПТР.
- Оптимизация производственной программы для уменьшения количества переходного продукта.

Перспективы развития:

- Расширение марочного ассортимента блочных сополимеров пропилена и этилена.
- Исследования, испытания и внедрение в производство новых катализаторов и вспомогательных материалов.



Обзор: пластики ПАО «Нижнекамскнефтехим»

▪ Полиэтилен – высокой плотности, линейный низкой плотности

Является продуктом газофазной полимеризации этилена (либо этилена с сомономером), в присутствии комплексных металлоорганических катализаторов.

В ассортименте ОАО «Нижнекамскнефтехим» марки полиэтилена для изготовления методами литья под давлением, экструзии, соэкструзии и термоформования изделий технического и бытового назначения.

Основные области применения: упаковка и тара, трубы и профили.

Развитие в 2012-2014 гг.:

- Включение в работу узла дополнительной очистки этилена с целью повышения качества и стабильности продукции.
- Оптимизация рецептур стабилизации ПЭ.
- Оптимизация производственной программы для уменьшения количества переходного продукта.
- Разработка марки ПЭ для изоляции металлических трубопроводов.

Перспективы развития:

- Собственное производство сомономеров: бутена-1, гексена-1.
- Исследования, испытания и внедрение в производство новых катализаторов и вспомогательных материалов.



Обзор: пластики ПАО «Нижнекамскнефтехим»

■ АБС-пластик

Продукт сополимеризации акрилонитрила и стирола в массе с бутадиеновым (бутадиен-стирольным каучуком) с применением пероксидов.

АБС-пластики предназначены для изготовления методами литья под давлением, экструзии и термоформования изделий технического и бытового назначения, в том числе изделий, контактирующих с холодными и горячими пищевыми продуктами и игрушек.

В ассортименте ОАО «Нижнекамскнефтехим» марки АБС-пластика натурального цвета и окрашенные, в том числе светостабилизированные, с антистатиком.





Основная информация об НТЦ:

- **300 сотрудников**
- **24 сотрудника имеют ученые степени**
- **12 исследовательских лабораторий**
- **цех пилотных установок**
- **вспомогательные службы.**

Направления деятельности:

- научно-техническая поддержка технологических процессов ПАО «Нижнекамскнефтехим»
- разработка исходных данных для проектирования технологических установок;
- отработка новых технологических процессов на опытных пилотных установках;
- проведение опытно - промышленных испытаний и внедрение новых технологий и новых видов продукции на заводах ОАО «Нижнекамскнефтехим»;
- выпуск опытных партий и серийный выпуск малотоннажной продукции опытно-промышленным цехом для заводов ОАО "Нижнекамскнефтехим", заменяющей импортные аналоги;
- разработка и усовершенствование методик аналитического контроля производства, обеспечение методического надзора за их использованием;
- комплекс научно-исследовательских работ в области защиты нефтехимического оборудования от коррозии и биообрастаний;
- работа по решению проблем утилизации многотоннажных побочных продуктов производств ОАО "НКНХ";
- совершенствование существующих и создание новых технологий обезвреживания и утилизации производственных выбросов и отходов.

Лаборатория
эластомеров НТЦ



Опытно-промышленный цех
НТЦ



Завод



Опытно-промышленная установка по производству эластомеров НТЦ

Работы, выполненные с 2011 по 2015 гг.:

- Освоение технологии и выпуск опытных партий литиевого полибутадиена с низкой динамической вязкостью для производства АБС-пластиков.
- Освоение технологии и выпуск опытных партий бутадиен-стирольного блоксополимера для производства АБС-пластиков.
- Освоение технологии и выпуск опытных партий бутадиен-стирольного каучука с высоким содержанием винильных звеньев.
- Освоение технологии и выпуск опытных партий бутадиенового каучука на неодимовом катализаторе с пониженным показателем полидисперсности.



Научно-техническое сотрудничество

К разработке перспективных технологий и решению актуальных проблем нефтехимических производств ПАО «Нижнекамскнефтехим» привлекаются специалисты научно-исследовательских организаций РФ:

ООО «НПО «Еврохим», г. С.-Петербург

- Усовершенствование технологического процесса получения изопрена
- Оказание технической помощи при проведении опытно-промышленных испытаний ингибиторов коррозии

ОАО «ВТИ», г. Москва

- Работы по сокращению потерь теплоэнергии

ФГУП «НИИСК», г. Санкт-Петербург

- Анализ молекулярно-массовых и других характеристик каучуков.

ФГУП «ГНИИХТЭОС», Москва

- Исследование структуры полимеров

Воронежский филиал ФГУП «НИИСК», г. Воронеж

- Разработка технологии получения бутадиеновых каучуков

ОАО «НИИ «Ярсинтез», г. Ярославль

- Работы по оптимизации процессов производств изобутилена и галобутилкаучуков.

ООО «ПКП АЛЬТЕК», г. Самара

- Оказание технической помощи при разработке полимерных композиций

ООО «ТПФ», г. Москва

- Услуги по регенерации катализатора

Филиал ООО «КЭР-Инжиниринг» «КЭР-наладка», Казань

- Оказание технической помощи и выдача рекомендации по доведению до экологических норм работы установок

ФГАОУ ВПО «КФУ», г. Казань

- Исследование структуры полистирольных пластиков с использованием электронного микроскопа.

ООО «Катализ», Казань

- Разработка катализаторов для процессов:
 - гидроочистки углеводородных фракций от непредельных углеводородов;
 - гидрирования
 - получения стирола
- Работы по оптимизации производств и эксплуатации катализаторов (научно-техническое сопровождение)

КНИТУ Панхимтех, г. Казань

- Разработка модифицированного катализатора синтеза окиси пропилена

НХТИ ФГБОУ ВПО «КНИТУ» г. Нижнекамск

- Разработка рекомендаций по оптимальным режимам процесса полимеризации БК

Участие ПАО «Нижнекамскнефтехим» в конкурсах на право получения государственных субсидий:

- **Ноябрь 2007 г. – декабрь 2012 г.:** государственный контракт по теме «Разработка технологии и организация производства эластомеров для импортозамещения, повышения экспортного потенциала и обеспечения конкурентоспособности продукции российских предприятий резинотехнической, автомобильной, электротехнической и других отраслей» в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007—2012 годы».

Результаты: освоено производство каучука СКД-Л, освоено производство ударопрочного полистирола с использованием собственного каучука СКД-Л, создана опытно-промышленная установка по производству эластомеров.

- **Октябрь 2010 г. – декабрь 2012 г.:** комплексный проект «Повышение эффективности получения мономеров синтетических каучуков путем разработки и промышленной реализации высокотехнологичного производства отечественных катализаторов дегидрирования изоамиленов».

Результаты: создано производство железокалиевого катализатора дегидрирования изоамиленов в изопрен ЖКД, усовершенствован технологический процесс получения изопрена дегидрированием изоамиленов.

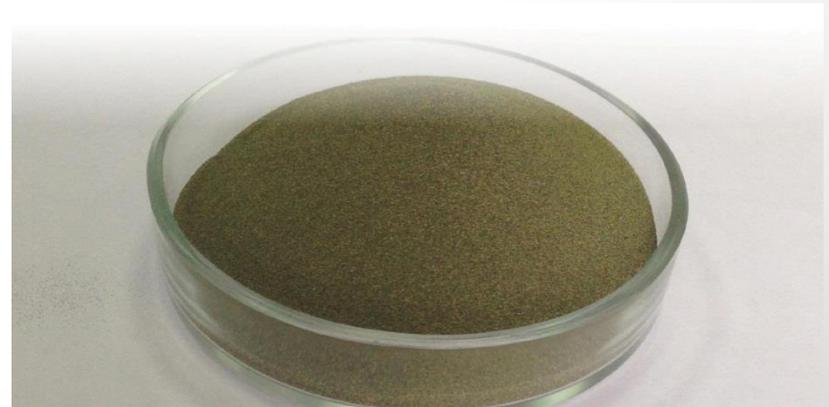
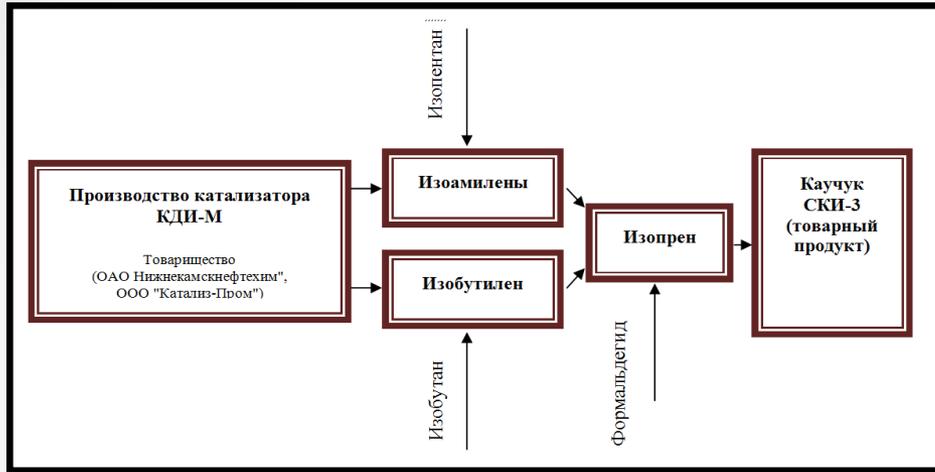
- **Январь 2013 г. – декабрь 2015 г.:** комплексный проект «Повышение эффективности производства синтетических каучуков путем модернизации технологии получения изобутилена, разработки технологии и организации производства микросферического катализатора дегидрирования».

Результаты: организовано производство катализатора дегидрирования изобутана КДИ-М, проведена реконструкция технологической схемы блока дегидрирования, катализатор КДИ-М внедряется в производстве изобутилена.



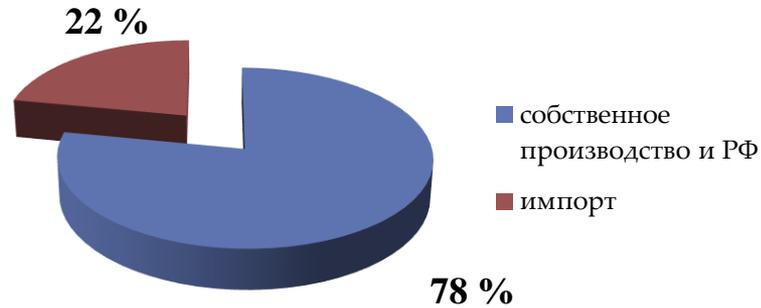
Производство микросферического катализатора дегидрирования изопарафинов КДИ-М

- Мощность проектная 2000 т/год

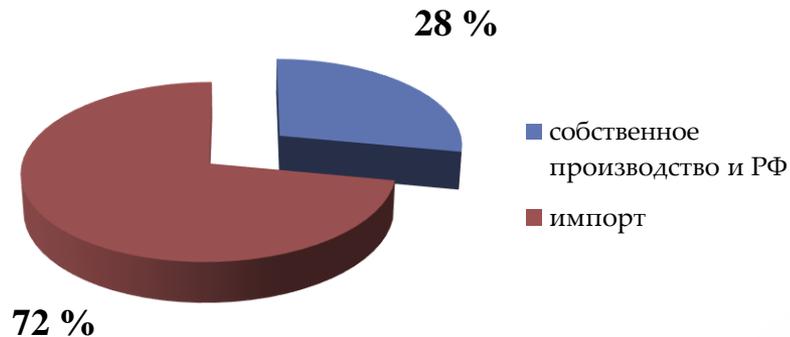


Предпосылки для локализации производства катализаторов и адсорбентов в РФ на примере структуры потребления ПАО «Нижнекамскнефтехим»:

- Доля импортных материалов в структуре применяемых адсорбентов и катализаторов, включая стационарные и расходуемые в процессе производства в течение года



- Доля импортных материалов в структуре стационарных адсорбентов и катализаторов



Программа работ по основным направлениям совместных научных исследований ПАО «Нижнекамскнефтехим» с ведущими научно-образовательными учреждениями на период 2015 – 2020 г.г.:

- Разработка импортозамещающих реагентов и катализаторов
- Разработка отечественных технологий получения новых марок каучуков и других видов товарной продукции
- Разработка и усовершенствование технологий получения новых высокоэффективных катализаторов для процессов получения мономеров и других нефтехимических процессов
- Разработка технологий получения новых видов товарной продукции
- Разработка и усовершенствование процессов и отдельных стадий производств ПАО «Нижнекамскнефтехим»
- Разработка и усовершенствование технологий очистки сточных вод и газовых выбросов от вредных веществ в производствах ПАО «Нижнекамскнефтехим»
- Исследование структуры и свойств полимерных материалов



Схема разработки новых марок пластмасс:



Пилотные и лабораторные установки, необходимые для развития технологических процессов ПАО «Нижнекамскнефтехим»:

- Универсальная установка синтеза простых или сложных полиэфиров полимеризацией окисей этилена и пропилена в жидкой фазе (в массе полимеризата или растворе);
- Многофункциональный модульный комплекс лабораторного оборудования для исследования катализаторов и каталитических процессов;
- Пилотная установка полимеризации олефинов для исследования процессов получения и синтеза полиэтилена и полипропилена, а также разработки новых катализаторов и полимерных материалов;
- Установка проверки каталитической активности циркониевого катализатора олигомеризации этилена;
- Установка проверки каталитической активности компонентов катализатора синтеза бутилового каучука;
- Многофункциональный комплекс оборудования для исследования физико-химических характеристик адсорбентов;
- Универсальная микрокалориметрическая установка для исследования кинетики реакций полимеризации на базе дифференциально-сканирующего калориметра;
- Лабораторная установка для коррозионных испытаний;
- Пилотная установка «мини-градирня»;
- Установка для изучения процессов ионного обмена;
- Установка синтеза полистирольных пластиков.

Необходимо создание и развитие центров испытания полимеров и композиционных материалов.

Лаборатории должны быть независимыми, аккредитованными на отечественном и международном уровне. Лаборатория должна проводить следующие испытания полимеров:

- физико-механические и термические испытания;
 - реологические исследования;
 - определение электрических свойств;
 - хроматографический и ИК-спектральный анализ;
 - фотометрические и потенциометрические измерения;
 - определение эксплуатационной устойчивости материалов (стойкости к термоокислительному и фотоокислительному старению);
- и другие испытания на соответствие требованиям технических регламентов и международных стандартов.



В связи с увеличением потребления полимеров возрастает актуальность проблемы их вторичной переработки, которая должна решаться на государственном уровне:

- раздельный сбор отходов;
- утилизация вторичных ресурсов и складирование отходов на инженерно обустроенных полигонах;
- контрольная сортировка и биомеханическая переработка отходов с максимальной утилизацией вторичных ресурсов;
- термическое разложение балласта отходов.



Спасибо за внимание!