

# ОТ НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ДО ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ

ПО ПРОГНОЗАМ МНОГОЧИСЛЕННЫХ ЭКСПЕРТОВ, ПРИРОДНЫЙ ГАЗ И ГАЗОХИМИЯ СЫГРАЮТ В МИРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ И ЭНЕРГЕТИКЕ XXI ВЕКА ТАКУЮ ЖЕ РОЛЬ, КАКУЮ НЕФТЬ И НЕФТЕХИМИЯ СЫГРАЛИ В XX ВЕКЕ. ОГРОМНЫЕ ЗАПАСЫ ПРИРОДНОГО ГАЗА ДАЮТ РОССИИ ОТЛИЧНЫЙ ШАНС СОХРАНИТЬ ДОСТОЙНОЕ МЕСТО СРЕДИ ВЕДУЩИХ ДЕРЖАВ МИРА. КАКИЕ МЕРЫ НЕОБХОДИМО ПРЕДПРИНЯТЬ, ЧТОБЫ НЕ УПУСТИТЬ ЭТОТ ШАНС И КАКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРЕДЛАГАЮТ СЕГОДНЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ КОМПАНИИ?

ACCORDING TO THE FORECASTS OF MANY EXPERTS, NATURAL GAS AND GAS CHEMISTRY WILL PLAY IN THE GLOBAL ECONOMY AND ENERGY OF THE XXI CENTURY THE SAME ROLE WHICH THE OIL AND PETROCHEMICAL INDUSTRY HAS PLAYED IN THE TWENTIETH CENTURY. HUGE RESERVES OF NATURAL GAS GIVES RUSSIA A GREAT CHANCE TO SAVE A WORTHY PLACE AMONG THE LEADING POWERS OF THE WORLD. WHAT MEASURES SHOULD BE TAKEN SO AS NOT TO MISS THIS CHANCE AND WHAT TECHNOLOGY OFFERS TODAY DOMESTIC COMPANIES?

Ключевые слова: нефтехимия, кластер, газохимия, энергетика.



**Слущкий В.А.,**  
к.т.н., директор  
по проектированию



**Иванов С.В.,**  
главный специалист  
Проектной части  
ОАО «Пластполимер»

Сегодня благополучие российской экономики обеспечивается за счет экспорта нефтегазовых ресурсов. И, несмотря на настойчивые призывы перейти от «экономики трубы» к значительно более перспективной «экономике развития», основанной на интенсивной глубокой переработке добываемых сырьевых ресурсов, наша страна продолжает развиваться экстенсивно – преимущественно за счет сырьевых отраслей.

Развитие сектора газохимии, и, в конечном счете, производства на этой основе широкого спектра химической продукции, следует рассматривать как важнейший источник компенсации возможного снижения поступлений от сырьевого сектора, и как мощнейший драйвер всего экономического роста.

В России есть все условия для развития нефтегазохимии. Прежде всего, это наличие крупнейшей в мире сырьевой базы: в РФ по итогам 2014 года добыто 527 млн. тонн нефти и газового конденсата (2-е место в мире) и 641 млрд. куб. метров природного газа (также 2-е место в мире).

Разведанные запасы природного газа составляют в нашей стране

около 50 трлн. куб. метров (порядка 28% общемировых запасов), из которых 20 трлн. куб. метров – этансодержащий («жирный») газ.

В мировой практике считается, что если в составе природного газа содержание этана («жирность») более 3%, то его совместно с другими фракциями экономически выгодно извлекать, и использовать в глубокой переработке в качестве газохимического сырья для производства конечной полимерной продукции.

Необходимо констатировать, что «переработка на этан» в России развита очень слабо, но уже давно и широко реализована во многих странах мира.

Для успешного развития газохимической отрасли в нашей стране необходимо решить одну из ключевых структурных проблем: нарастить конкурентоспособные мощности для производства исходных сырьевых продуктов – мономеров (прежде всего этилена и пропилена), устранив их существующий дефицит.

Россия в настоящее время производит 17 кг этилена на человека в год против 81 кг на



человека в Западной Европе. Помимо собственной высокой рентабельности в 15–20%, производства мономеров создают основу для более высоких переделов, где финансовые результаты вдвое выше (к примеру, изготовление потребительских изделий).

С одной стороны, в нашей стране существует избыток нефтегазового сырья, который до 2030 года продолжит расти. С другой стороны, имеется значительный потенциал для увеличения спроса на полимерную продукцию, сырьем для которой как раз и являются мономеры.

Объемы потребления нефтегазохимической продукции в России существенно отстают от среднемирового уровня. Россия с текущим уровнем ВВП на душу населения должна была бы потреблять в 2,5–3 раза больше полимеров, чем потребляется в настоящее время. Это обусловлено, прежде всего, недостаточным уровнем развития традиционных отраслей-

потребителей нефтегазохимической продукции (строительство, ЖКХ, автомобильная промышленность, пищевая промышленность, упаковка и др.) и их незначительной долей в общем ВВП страны.

Министерством энергетики РФ разработан и утвержден в марте 2012 года «План развития газо- и нефтехимии России на период до 2030 г.», План одобрен Правительственной комиссией по ТЭК. В Плате предложен кластерный принцип развития и размещения нефтегазохимических производств, который, в свою очередь, имеет территориальный характер. Отрасль предлагается развивать в рамках 6 крупных кластеров: Северо-Западного, Волжского, Каспийского, Западно-Сибирского, Восточно-Сибирского и Дальневосточного. Как задумано в Плате, кластерный принцип позволит добиться следующих основных преимуществ:

- Организовать кооперацию на всей цепочке от переработки сырья до производства готовой продукции;

- Осуществлять сбалансированное развитие мощностей по производству и переработке нефтегазохимических продуктов (прежде всего – этилена и пропилена);
- Получить максимальный эффект от экономии капитальных и операционных затрат на единицу крупнотоннажной полимерной продукции («эффект масштаба»);
- Минимизировать операционные затраты на логистику сырья и сбыт готовой продукции.

Одним из условий успешного подъема отрасли в рамках Плана-2030 является намерение увеличить добычу этаносодержащего природного газа с 90 до 160 млрд. куб. метров, что должно привести к повышению потенциала извлечения этановой фракции с 4 млн. до 8 млн. тонн, пропан-бутановой фракции – с 8 млн. до 13 млн. тонн ежегодно.

В процессе разработки Плана в каждом из создаваемых кластеров был сформирован

перечень конкретных проектов по созданию производств продукции нефтегазохимии, с учетом наличия интеллектуальных предпосылок, сырьевых ресурсов и возможностей инфраструктуры.

В ходе дальнейшей работы по реализации Плана (Мониторинга и Актуализации) предусматривается уточнение сырьевой базы и детализация заявленных проектов, создание необходимой инфраструктуры внутри и вокруг каждого кластера, организация более мелких образований кластерного типа (технопарков, промышленных парков, технико-внедренческих зон и т.п.) и их локализация в рамках тех или иных крупных территориальных кластеров.

В апреле прошлого года совместным приказом Минпромторга и Минэнерго России утверждена «Стратегия развития химического и нефтехимического комплекса Российской Федерации до 2030 года», в которой, по замыслу ее разработчиков, были отражены все основные наработки Плана-2030, и в то же время преодолены некоторые ведомственные расхождения между участниками химического рынка.

### При реализации всех заложенных в Плате проектов, мощности полиолефинов (полиэтилена и полипропилена) к 2030 г. вырастут более чем в 4 раза

Важным фактором при разработке Плана (и в дальнейшем – Стратегии) является емкость рынка конечной полимерной продукции, которая будет выпускаться на предприятиях в создаваемых кластерах. При реализации всех заложенных в Плате проектов, мощности полиолефинов (полиэтилена и полипропилена) к 2030 г. вырастут более чем в 4 раза по сравнению с нынешними и, по прогнозам, на внутреннем рынке будет наблюдаться профицит. Вместе с тем, по другим крупнотоннажным полимерам, сырьем для которых являются не только продукты установок пиролиза (а именно – поливинилхлорид, полистирольные пластики, полиэтилентерефталат и др.), дефицит на внутреннем рынке сохранится и к 2030 г.

В то же время, необходимо отметить, что экспортные возможности

отечественных крупнотоннажных пластмасс останутся весьма высокими. На наш взгляд, при разработке концепции каждого крупного проекта необходимо, в первую очередь, определить целевые рынки конечной продукции – Россия, страны СНГ, страны дальнего зарубежья, или какой-либо комбинированный вариант.

Каждый из разрабатываемых кластеров будет иметь свои сильные стороны, преимущества, а также свои особенности и специфику, связанные с территориально-географическим расположением, наличием (или близостью) сырьевых ресурсов, возможностями интеграции имеющихся нефтегазохимических предприятий, уровнем развития транспортной инфраструктуры, развитостью рынка и т.д. и т.п.

Территориальное расположение нашей организации (ОАО «Пластполимер» находится в Санкт-Петербурге, в этом году мы отмечаем 300-летний юбилей с момента основания Петром Первым Охтинского порохового завода) естественным образом сосредоточило наши усилия на развитии Северо-Западного региона.

Северо-Западный газонефтехимический кластер обладает рядом уникальных преимуществ. Во-первых, Северо-Западный федеральный округ сам по себе является крупным потребителем нефтехимической продукции. Это связано как с активным строительством в ключевых городах, прежде всего в Санкт-Петербурге, так и с развитием других потребляющих отраслей.

Кроме того, Северо-Западный кластер является ярким примером концепции размещения нефтехимических мощностей «вблизи рынка»: географическое положение благоприятствует морской торговле нефтехимической продукцией с экспортной ориентацией. Также в регионе достаточно хорошо развита транспортная инфраструктура, имеются квалифицированные

профильные кадры и мощные научные и учебные центры. На Северо-Западе также расположено крупные химические предприятия, к нефтехимии, правда, прямого отношения не имеющие. В первую очередь это заводы минеральных удобрений в районе г. Череповца. Их наличие говорит о существовании в регионе развитой производственной инфраструктуры, которая с успехом может служить основой для создания новых производств нефтехимической цепочки.

Это все преимущества региона. Но есть один глобальный и пока непреодолимый недостаток. Это отсутствие в настоящее время необходимых ресурсов углеводородного сырья, которые могут стать основой для создания мощностей пиролиза и крупнотоннажных полимерных производств. Для консолидации этих ресурсов необходимо добиться реализации в ближайшие годы ряда крупных инфраструктурных проектов, к чему мы во многом и прилагаем наши усилия в последние несколько лет.

По нашему мнению, в Северо-Западном кластере источником сырьевых ресурсов для организации производств крупнотоннажных полимеров могут быть следующие инфраструктурные и локальные проекты:

- Проект «ТрансВалГаз», предполагающий транспортировку этансодержащего природного газа одной из ниток существующей газотранспортной системы ОАО «Газпром» (Уренгой – Надым – Пунга – Ухта – Грязовец – Череповец – Ленинградская область – побережье Балтийского моря) – совместный проект «Газпрома», «Сибур» и компании «Dow Chemical»;
- Проект реконструкции магистрального газопровода «Кохтла-Ярве – Ленинград» и сооружения газопровода-отвода для транспортировки природного газа в морской порт Усть-Луга (мощностью более 7 млрд. кубометров газа в год);
- Расположенные в регионе производства, основную или побочную продукцию которых



можно использовать в качестве сырья для производства полимеров (в частности, каменноугольный бензол ОАО «Северсталь» – для производства этилбензола-стирола-полистирола; побочная продукция производства минеральных удобрений ОАО «Аммофос» – для производства безводного фтористого водорода и фторполимеров на его основе).

На основании прогнозов по наличию сырьевой базы, в Северо-Западном кластере создание производств нефтегазохимической продукции возможно в следующих центрах:

- на базе реализации проекта «ТрансВалГаз» с созданием газоперерабатывающих и газохимических производств в Вологодской области (в районе г. Череповца) и/или в Ленинградской области (на побережье Балтийского моря, в районе порта Усть-Луга);
- на базе химических предприятий Череповецкого промышленного узла, входящих в группу компаний ЗАО «ФосАгроАГ» (ОАО «ФосАгро-Череповец», объединившее активы предприятий «Азот» и «Аммофос», а также ЗАО «Агро-Череповец»);
- в Калининградской области, на базе проекта «Северный поток» и с использованием ресурсов газопровода, проложенного по дну Балтийского моря – как наиболее выгодном месте для размещения экспортноориентированных производств с точки зрения транспортной логистики;
- кроме того, во всех крупных городах региона с численностью населения около 200–300 тыс. человек возможно создание предприятий-сателлитов по переработке полимеров и по переработке отходов (в частности, полимерных) и выпуску необходимой для нужд населения продукции;
- руководство Вологодской области предлагает создать крупный центр по переработке полимерной продукции в индустриальном парке «Шексна», находящемся в 40 км к востоку от Череповца, в котором имеется развитая производственная и удобная логистическая инфраструктура, и существует возможность

получения стабильных налоговых льгот.

Каковы перспективы для рынков крупнотоннажных пластмасс при успешной реализации заявленных проектов? В случае создания производств полимеров в этих точках концепция их распространения на рынках могла бы выглядеть следующим образом:

- Усть-Луга (от 1.5 до 2.0 млн. тонн в год, включая полиэтилен, полипропилен, альфа-олефины, моноэтиленгликоль): меньшая часть – внутренний рынок, большая часть – экспорт в Европу;
- Череповец (~ 850 тыс. тонн в год, включая полиэтилен, полипропилен, полистирол, винилацетат и ПВА-пластики, фторполимеры): большая часть – внутренний рынок, меньшая часть – экспорт в Европу;
- Калининград (от 300–500 тыс. тонн до 1.6 млн. тонн в год полимерных продуктов, в зависимости от ресурсов «жирного» природного газа): весь объем – экспорт в Европу.

- ✓ Развитие местной и региональной инфраструктуры;
- ✓ Создание конкурентоспособных высокотехнологичных производств;
- ✓ Организация выпуска продукции с использованием инновационных, прогрессивных, экологически безопасных технологий;
- ✓ Постепенное решение проблемы утилизации и использования твердых бытовых отходов, в частности – полимерных;
- ✓ Стимулирование внутреннего спроса на продукцию и поддержка экспорта;
- ✓ Увеличение налогооблагаемой базы для бюджетов разных уровней;
- ✓ Создание современных высококвалифицированных рабочих мест с высоким уровнем оплаты труда.

Отдельно следует сказать о том, что инвестиции в производства по синтезу полимерных материалов обладают высоким

**Создание в рамках Северо- Западного газонефтехимического кластера крупных химических производств с упором на глубокую переработку углеводородного сырья позволит решить как общегосударственные задачи, так и задачу совершенствования и укрепления регионального рынка**

Реализация этих проектов позволит полностью закрыть потребности Центрального и Северо-Западного регионов России (где расположена большая часть перерабатывающих мощностей в стране) и значительно повысить экспортный потенциал отечественных полимеров на европейском рынке за счет удобной транспортной логистики.

В целом необходимо отметить, что создание в рамках Северо-Западного газонефтехимического кластера ряда крупных химических производств с упором на глубокую переработку углеводородного сырья позволит решить и общегосударственные задачи, и задачу совершенствования и укрепления регионального рынка по следующим основным направлениям:

- ✓ Эффективное использование сырьевых ресурсов;

мультипликативным эффектом, т.е. стимулируют экономический рост в многочисленных сопряженных и смежных отраслях.

Работа над реализацией всех вышеописанных проектов была возможна и актуальна в условиях роста экономики, высоких цен на нефть и тесного сотрудничества российских и международных компаний в сфере технологий и финансов.

К сожалению, изменения, произошедшие в российской экономике начиная с 2014 года, не способствовали дальнейшей работе в данном направлении. Очевидно, что в нынешней непростой экономической ситуации (в условиях санкций и ограниченности доступа к финансовым рынкам и высокотехнологичному оборудованию), глобальные проекты в сфере нефтегазохимии,

создание крупных мощностей по пиролизу или по полимерам выглядят малопривлекательными и труднореализуемыми.

Дальнейшую реализацию крупных инфраструктурных проектов в области нефтегазохимии могут позволить себе в нынешних условиях только очень глобальные компании (например, «Сибур» продолжает работу над проектом «ЗапСибНефтехим» в Тобольске, «Роснефть» не отказывается от планов создания Восточной нефтехимической компании в Находке, а «Лукойл» – газохимического комплекса в Буденновске), хотя их сроки и планы по созданию мощностей наверняка будут скорректированы.

Наиболее эффективными, как нам кажется, в настоящее время могут быть проекты по модернизации, техническому перевооружению и повышению эффективности действующих производств полимеров. Подобные проекты требуют относительно небольших инвестиций и в то же время являются достаточно быстро окупаемыми.

Накопленный у ОАО «Пластполимер» богатый опыт проектирования, строительства и реконструкции производств полиэтилена, полипропилена, полистирольных и поливинилацетатных пластиков может быть с успехом использован в нынешних экономических условиях в целях дальнейшего развития отечественной полимерной промышленности.

В настоящее время примером такой работы может стать реализация проектов по реконструкции и техническому перевооружению производств полиэтилена высокого давления (ПЭВД) по процессу «Полимир», в том числе на предприятиях в г. Томске, а также в г. Новополоцке (Белоруссия) и в г. Сумгаите (Азербайджан).

ОАО «Пластполимер» обладает лицензией на процесс производства ПЭВД с мощностью единичной технологической линии от 50 до 125 тыс. тонн/год, получивший промышленное название «Полимир». Данный процесс позволяет получать до 17 марок полиэтилена с плотностью в интервале 917–930 кг/м<sup>3</sup>. Ряд этих марок используется для получения

высокопрочных пленок и изделий с повышенной жесткостью.

Технологический процесс «Полимир» был реализован в проектах производства полиэтилена в Восточной Германии («Лейна-Верке», мощность 60 тыс. тонн/год), в Белоруссии (г. Новополоцк) – с увеличением мощности от 50 до 137 тыс. тонн/год, в России (г. Томск) – с увеличением мощности со 150 до 230 тыс. тонн/год с дальнейшим ее увеличением до 245 и до 275 тыс. тонн/год, а также в Азербайджане (г. Сумгаит) – с увеличением мощности с 50 до 120 тыс. тонн/год.

Еще одним примером нашей деятельности на этом рынке в современных условиях может стать реализация проектов по созданию производств мономера винилацетата и различных сополимеров этилена – с винилацетатом, с бутилакрилатом, тройных сополимеров и т.п.

ОАО «Пластполимер» является разработчиком запатентованной технологии получения винилацетата из этилена и уксусной кислоты парофазным методом, на ее базе создано крупнейшее в России производство винилацетата на предприятии ОАО «Ставролен» мощностью 50000 тонн/год с

**Сополимеры этилена с винилацетатом, с бутилакрилатом и другими полярными мономерами обладают рядом специальных потребительских качеств, очень востребованных сегодня на рынке**

последующим увеличением до 70000 тонн/год; и технологии синтеза сополимеров этилена с винилацетатом I и II типа (сэвилена) – реализованной на предприятии ОАО «Казаньоргсинтез» с мощностью 12 000 тонн/год с последующей реконструкцией и возможностью увеличения мощности до 25 000 тонн/год.

Сополимеры этилена с винилацетатом, с бутилакрилатом и другими полярными мономерами обладают рядом специальных потребительских качеств (в частности, очень высокой адгезией) и в настоящее время весьма востребованы на рынке. Проекты реконструкции действующих производств ПЭВД (и в трубчатых, и в автоклавных ректорах) с

организацией выпуска сополимеров сейчас рассматриваются на ряде предприятий (в частности, в Казани, в Уфе, в Салавате, в Ангарске) – на наш взгляд, они могут быть весьма эффективным способом организации дальнейшей работы установок ПЭВД, многие из которых проработали уже 40–50 лет.

Также нам представляется целесообразным рассматривать возможности организации производства, наряду с сэвиленом, различных видов поливинилацетатных пластиков – поливинилацетатной дисперсии (ПВАД), поливинилового спирта (ПВС), поливинилбутираля (ПВБ), сополимерной дисперсии винилацетата с этиленом (СВЭД) и т.д., используя имеющийся у «Пластполимера» опыт проектирования и создания аналогичных производств в России и странах СНГ (проекты производств ПВАД и СВЭД на предприятии ОАО «Кубань-Полимер» в Нальчике и ряд других), а также производств по переработке данных пластиков в конечные продукты – лаки, краски, клеи, пленки и волокна на базе ПВС и т.п. Ряд проектов по созданию таких производств в настоящее время находится в стадии рассмотрения и обсуждения.

Подводя итоги, необходимо отметить, что в нынешних экономических условиях происходит естественный переход – от планирования и реализации глобальных нефтегазохимических проектов к проектам, не требующим крупных финансовых вложений, быстро окупаемым и эффективным.

На наш взгляд, в области полимерной химии это могут быть проекты реконструкции и технического перевооружения действующих производств ПЭВД, создание компактных и относительно небольших по мощности производств сополимеров этилена (весьма востребованных на рынке), а также производств поливинилацетатных пластиков. ●