DOI: 10.17117/ns.2015.03.009

Поступила (Received): 14.01.2015

<http://ucom.ru/doc/ns.2015.03.009.pdf>

ntagilscool50@mail.ru

Григорович М.А.

Историко-экономический аспект развития производства поливинилхлорида (ПВХ) и изделий из него

Grigorovich M.A.

Historical and economic aspects of the production of polyvinyl chloride (PVC) and articles thereof

Данная статья является попыткой осмыслить происходящую смену классических конструкционных материалов (дерево, металл) их новыми видами – изделиями из полимеров. Основным их видом является поливинилхлорид – ПВХ. В статье освещаются некоторые вопросы развития химической промышленности России и Урала. Основной акцент ставится на рассмотрении вопросов технологии производства и рынка ПВХ. Приводятся данные по производству изделий из пластических масс. Анализируются причины дисбаланса между производством и потреблением ПВХ в России. Делается вывод о том, что за счет внутреннего производства закрывается примерно 70% от общего объема рынка ПВХ, а оставшуюся часть сырья приходится импортировать. Следовательно, рынок сырья является несбалансированным по производству и потреблению. Ключевой тезис статьи состоит в том, что увеличение спроса на изделия из ПВХ неизбежно ставит вопрос о создании новых мощностей по его производству. Перспективы в данном направлении связаны с реализацией Плана развития газо- и нефтехимии России на период до 2030 года, утвержденный приказом Минэнерго России от 1 марта 2012 г. № 79

Ключевые слова: поливинилхлорид, химическая промышленность

Григорович Михаил Александрович
Кандидат географических наук, доцент
Средняя общеобразовательная школа №50
г. Нижний Тагил, ул. Фрунзе, 25 А

This article is an attempt to comprehend what is happening replaced the classic construction materials (wood, metal) of new species – products made from polymers. Their basic view is polyvinyl chloride – PVC. This article highlights some of the issues of development of the chemical industry in Russia and the Urals. The main emphasis is placed on the consideration of production technology and market of PVC. The data for the production of products from plastics. The causes an imbalance between production and consumption of PVC in Russia. The conclusion is that from domestic production rose about 70% of the total PVC market and the remainder of the raw materials have to be imported. Therefore, the market is unbalanced raw materials for production and consumption. The key thesis of the article is that the increase in demand for PVC products inevitably raises the question of the creation of new facilities for its production. Prospects in this area related to the implementation of the Plan of development of gas and petrochemical industry of Russia until 2030, approved by order of the Ministry of Energy of Russia from March 1, 2012 № 79

Key words: polyvinyl chloride, the chemical industry

Grigorovich Mikhail Alexandrovich
Candidate of Geographic Sciences,
Associate Professor
Secondary school №50
Nizhny Tagil, Frunze st., 25 A

Введение (Introduction)

Развитие науки ставит своей целью не только открытие и исследование фундаментальных явлений и процессов, общественной, материальной и природной сфер, но и внедрение данных результатов в производство и область материального потребления. Примером такой интегральной науки можно считать химическую технологию. Благодаря ранее открытым явлениям и процессам (атомно-молекулярное учение, химическая реакция, периодический закон и т. д.) сформировалась химия как наука. Одновременно сложилась химическая промышленность, которая является одной из важнейших отраслей современной промышленности России. Наряду с металлургией и лесопромышленным комплексом входит в состав комплекса конструкционных материалов. Например, в машиностроении используются пластические массы, лаки, краски, в сельском хозяйстве – минеральные удобрения, препараты для борьбы с вредителями растений, на транспорте – моторное топливо, смазочные материалы, синтетический каучук [16, с. 122]. Поэтому химическую промышленность по праву можно считать источником сырья для производства широкого круга изделий, особенно химических волокон и пластмасс. В химической промышленности используется широко распространенное сырье, что не ограничивает территориально размещение предприятий. Исключением являются производства, рассчитанные на использование отбросных газов предприятий черной и цветной металлургии. Данные газы (диоксид серы, триоксид серы) нельзя транспортировать, что привязывает отдельные производства к источникам сырья [17, с. 186].

В начале своего развития в химической промышленности в качестве сырья использовались минеральное сырье, растительные и животные жиры, продукты переработки древесного сырья, в частности целлюлоза. На тот период данное сырье удовлетворяло всем технологическим параметрам. В настоящее время применение данного сырья является крайне убыточным. В частности, на начало 1980-х гг. потребность в феноле потребителей стран Западной Европы превышала 1 млн. т. в год. При переработке 1 т коксующихся углей можно выделить 70 кг фенола [3, с. 8]. Очевидно, что для получения необходимого количества фенола необходимо переработать большое количество минерального сырья. Поэтому на протяжении последних десятилетий основным сырьем для получения широкого круга химических продуктов используются нефть, природный газ (в первую очередь метан) и, в ограниченном объеме, попутный нефтяной газ. Также широко применяется минеральное сырье.

Химическая промышленность в России прошла долгий путь развития. В дореволюционный период химические методы обработки сырья постепенно проникали во все основные отрасли производства, а также химия увеличивала свое значение в военном деле [1, с. 58]. В 1913 г. в России насчитывалось 349 небольших кустарных предприятий с общей численностью работающих 43 тыс. чел. Производство химической продукции составило: минеральных удобрений (в пересчете на 100% питательных веществ) – 17 тыс. тонн, серной кислоты – 145 тыс. тонн, соды кальцинированной – 152 тыс. тонн, соды каустической – 51 тыс. тонн, анилиновых красителей – 9 тыс. тонн [2]. По объему производства химической продукции Россия занимала 8 месте в мире. В 1915 г. был возведен

первый завод синтетических смол и пластмасс «Карболит» (г. Орехово-Зуево). В 1916 г. запущен первый завод по получению азотной кислоты из аммиака. В годы 1-й мировой войны химическая промышленность развивалась более быстрыми темпами, так как возросли потребности армии, особенно во взрывчатых веществах. В частности, в Нижнем Тагиле на базе механического производства Выйского медеплавильного завода был построен Высокогорский механический завод.

Развитие химической промышленности в советский период происходило в условиях перехода к принципиально иному – плановому – типу хозяйствования. Государством ставился акцент на индустриализации страны и создании второй рудно-металлургической базы на Урале, что привело к приоритетному развитию отраслей тяжелой промышленности в регионе. В частности, к 1934 г. в химической промышленности по стране в целом был перевыполнен план (106,3 %), причем валовая продукция выросла на 33 % по сравнению с 1933 г. [9, с. 147]. Были построены крупные предприятия по выпуску синтетического аммиака и азотных, фосфорных удобрений, химических волокон и нитей. Для увеличения производства синтетических смол и пластических масс расширены Охтинский химический комбинат (1931 г.), кемеровский завод «Карболит» (1932 г.). В 1931 г. начал выпускать продукцию горно-химический комбинат «Апатит», что позволило закончить импорт фосфатного сырья и начать его экспорт в другие страны. К 1940 г. производство химической и нефтехимической продукции по сравнению с 1913 г. возросло в 18 раз и химическая промышленность СССР вышла на 5-е место в мире по объемам производства [2].

В годы Великой Отечественной войны химической промышленности был нанесен большой урон. Для обеспечения нужд фронта часть заводов была перевезена на восток страны, где были созданы и новые производственные мощности. С 1943 г. выпуск химической и нефтехимической продукции стал возрастать. В 1951-1960 гг. производство росло за счет перестройки и расширения действующих предприятий. Было освоено производство новых видов синтетических смол и пластмасс, красителей. В 1960 г. вступили в строй Курский, Энгельский и Рязанский заводы по производству химических волокон. За один пятилетний срок в стране введено в строй 35 химических заводов и более 250 крупных производств [6, с. 48]. Возросло производство химического оборудования, в несколько раз увеличились затраты на научно-исследовательские работы, что привело к значительному росту объема производства продукции химической промышленности.

Отдельно затронем вопрос развития химической промышленности на Урале, которая тесным образом была взаимосвязана с черной металлургией. На железоделательных заводах Урала производились небольшие объемы специальных сталей с легирующими добавками. Развитие рассматриваемой нами отрасли шло на Урале под влиянием большого количества разнообразных минерально-сырьевых ресурсов, сформировавшихся традиций горнозаводской промышленности и развития металлургии. Об этом пророчески писал Д.И. Менделеев: «В том крае для этого, как нарочно, соединились сверх всего громадные

запасы всякого топлива, неисчерпаемые, превосходнейшие по содержанию и свойствам руды железа, и русские люди...» [7, с. 68].

Уральской областной плановой комиссией по поручению Госплана СССР был разработан Генеральный план развития хозяйства Урала на период 1927-1941 гг., который предусматривал выполнение следующих задач [8, с. 98]:

1. возможно более высокий темп роста хозяйства и одновременно коренную его реконструкцию;
2. пропорциональное развитие всех отраслей уральского хозяйства;
3. повышение благосостояния народных масс.

В рамках решения данных задач строилось огромное количество горнодобывающих предприятий, которые стали поставщиками сырья для химической промышленности. В частности, были построены Березниковский и Соликамский комбинаты на базе одноименного месторождения калийных солей. Наличие здесь в составе сильвинита и карналлита многих ценных химических элементов позволило организовать комплексную переработку сырья для получения хлористого калия, хлористого натрия и т.д. [15, с. 219]. На местном сырье строились предприятия по его переработке, которые постепенно становились промышленными гигантами. По этой причине крупнейшим центром химической промышленности на Урале является Нижний Тагил. Незадолго до Великой Отечественной войны рядом с Уралвагонзаводом было создано небольшое производство по переработке торфяных смол – газогенераторных отходов [5, с. 26]. На его базе был создан Нижнетагильский завод пластических масс, который трансформировался в ОАО «Урахимпласт» – третье по числу работающих предприятие города.

Практиковавшаяся в советском экономическом планировании ориентированность к повышению производственных показателей в пятилетних планах, при кажущемся их положительном характере, приводила к накоплению ресурсно-факторных противоречий в экономике. В силу ограниченности трудовых и природных ресурсов наступил предел экстенсивного роста предприятий. Особенно отчетливо это проявилось на примере горнодобывающих предприятий, являвшихся поставщиками сырья. Повышение планов выработки, в частности объемов добычи минерального сырья, приводило к более быстрому истощению сырьевой базы. При этом возникала необходимость в освоении других месторождений, обновления и реконструкции производственных фондов промышленности. К тому же, в стране началось промышленное освоение других территорий, перераспределялись финансовые и трудовые ресурсы. В настоящее время развитие химической промышленности на Урале идет по пути модернизации и расширения существующих производств.

Материалы и методы (Materials and Methods)

Одним из ключевых видов продукции химической промышленности являются синтетические полимеры, центральное место среди которых занимает поливинилхлорид (ПВХ). Он является сырьем для производства широкого круга изделий, предназначенных для использования в других отраслях промышлен-

ности – строительство, производство товаров народного потребления, автомобилестроение и т.д. Основными сферами применения ПВХ является изготовление оконных профилей, погонажных изделий, пленок, труб, фитингов, различных покрытий и других изделий. Объемы производства изделий из пластмасс неуклонно растут. Об этом свидетельствуют данные Госкомстата РФ, таблица 1.

Таблица 1. Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по видам экономической деятельности Российской Федерации, (млн. руб.) [12]

Обрабатывающие производства, в том числе: производство резиновых и пластмассовых изделий								
2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
198961	259633	356842	374951	404817	515187	571233	635777	670353

Из приведенных данных видно, что объемы производства в денежном эквиваленте за девятилетний период увеличились в 3,3 раза, или на 337 %. При этом существует внутренний дисбаланс в отрасли производства пластмасс и РТИ. В России ПВХ является дефицитным продуктом на рынке. В 2013 году производство ПВХ составило всего 604 тыс. т, тогда как потребление – 967 тыс. т, а чистый экспорт – минус 363 тыс. т (то есть импортировалось значительно больше ПВХ, чем экспортировалось) [4, с. 43].

Получение ПВХ основывается на производстве этилена крекингом нефти и природного газа. Изготовление ПВХ проходит в несколько стадий. На первом этапе ведется добыча хлора путем электролиза соляного раствора. Затем с помощью хлорирования этилена получают дихлорэтан (ДХЭ). Далее пиролизом ДХЭ получают винилхлоридмономер (ВХМ), который на следующем этапе полимеризуют в ПВХ. В современных условиях наряду с прямым хлорированием этилена используют также процесс оксихлорирования, в рамках которого «утилизируется» хлористый водород (HCl), поступающий с установки пиролиза ДХЭ, и вырабатывается тот же самый ДХЭ. Также для производства ПВХ необходим этилен, без которого описанный выше процесс существовать не сможет. Поэтому комплексы по производству ПВХ, как правило, объединены с заводами по выпуску этилена. Таким образом, для выпуска ПВХ необходимы три ключевых вида сырья: этилен для производства ДХЭ, соль и электричество – для хлора, а также создание 4-5 производственных переделов.

В настоящее время в России выпускается два вида ПВХ: суспензионный (ПВХ-с) и эмульсионный (ПВХ-э). Последний применяется преимущественно в напольных и настенных покрытиях. Выпуск вида ПВХ определяется особенностями производства и рынка сбыта.

ПВХ перерабатывается всеми известными методами (экструзией, каландрованием, литьем под давлением, прессованием) с получением как жестких (винипласт), так и мягких или пластифицированных (пластикат) материалов и изделий. Технические характеристики поливинилхлорида регулируются с помощью следующих нормативных документов:

- ГОСТ 14332-78 «Поливинилхлорид суспензионный» – ПВХ-С;
- ГОСТ 14039-78 «Поливинилхлорид эмульсионный» – ПВХ-Е.

На производство ПВХ идет менее 0,3 % мировых запасов нефти и газа и около 35 % запасов хлора [11, с. 23]. Поскольку ПВХ на 57 % состоит из хлора, то для его синтеза не существует проблемы исчерпаемости запасов нефти и газа, что является определяющим для синтеза других полимеров. Источником хлора являются крупные месторождения поваренной соли или иных минеральных солей, а также морская вода. Поэтому ПВХ по праву можно считать уникальным полимером с точки зрения обеспеченности сырьем.

Результаты (Results)

В настоящее время поливинилхлорид является одним из наиболее крупнотоннажных полимеров, выпускаемых в промышленном масштабе. Не взирая на существующие споры и противоречия в обществе, касаясь вреда, наносимого ПВХ окружающей среде, данный полимер пользуется устойчивым спросом, особенно в строительной сфере и для упаковки. Например, начавшийся в 1990-е гг. процесс массовой замены деревянных окон в зданиях на окна из ПВХ-профиля обусловил вышеупомянутый спрос. Динамика российского рынка ПВХ (в натуральных показателях) представлена на рис. 1.

Рис. 1. Динамика российского рынка поливинилхлорида в 2005-2009 годах [14]

Из представленных графических данных можно увидеть, что период роста потребления ПВХ на внутреннем рынке был относительно недолгим. За период 2005-2008 г. общий прирост потребления составил 67 %, с 582,2 тыс. т. в 2005 г. до 977,95 тыс. т. в 2008 г. Но в 2009 г. потребление стало сокращаться, спрос упал на 25 %, составив около 730 тыс. тонн. К сожалению, мы не располагаем более поздней информацией по рынку ПВХ, но можем предположить, что в настоящее время, под влиянием кризисной ситуации в экономике, рынок ПВХ также сократился под влиянием снижения темпов строительства. Мы предполагаем, что рынок ПВХ может сохранить сбалансированность в натуральном и денежном выражениях.

За счет внутреннего производства закрывается примерно 70% от общего объема рынка ПВХ. Эти данные были приведены выше. ПВХ изготавливается в России на шести предприятиях. Четыре из них выпускают ПВХ-с, два – ПВХ-е. ПВХ-с выпускается на предприятиях ОАО «Саянскхимпласт» (г. Саянск, Иркутская область), ОАО «Башкирская содовая компания» (Республика Башкортостан, г. Стерлитамак), ОАО «Каустик Волгоград» (г. Волгоград), ОАО «Сибур-Нефтехим» (г. Дзержинск, Нижегородская область). В сегменте ПВХ-е работают два отечественных производителя – ОАО «Химпром» (г. Волгоград), ООО «Усольехимпром» (г. Усолье-Сибирское, Иркутская область).

На сегодняшний день лидером по ассортименту выпускаемой продукции ПВХ-с (8 марок) среди российских производителей является ОАО «Каустик Волгоград». Наименьшее количество марок среди российских производителей предлагает ОАО «Саянскхимпласт». На наш взгляд, это связано с тем, что производитель ориентируется на дальнейшую переработку ПВХ в законченные изделия. Наиболее распространенными на российском рынке являются ПВХ-С марки 7059-М и 7058-М. Это связано с тем, что производство изначально организовывалось в СССР для нужд кабельной промышленности. Основной рост спроса на ПВХ происходит в сегменте профильно-погонажных изделий, в первую очередь конструкционного профиля (окна и двери из ПВХ), а также отделочных профильно-погонажных изделий (панели, вагонка, сайдинг, плинтуса, кабель-каналы и пр.) [13].

Из представленных данных видно, что производители ПВХ сосредоточены в европейской и сибирской частях страны. Крупные производители ПВХ отсутствуют на Урале и Дальнем Востоке.

Обсуждение и заключение (Discussion and Conclusion)

Из представленных выше данных мы делаем вывод о том, что рынок ПВХ в России характеризуется недостаточностью предложения, которое не покрывает внутренний спрос. Необходимо решение данной проблемы. С целью развития импортозамещения и активизации внутреннего производства, Министерством энергетики России был разработан План развития газо- и нефтехимии России на период до 2030 года, утвержденный приказом Минэнерго России от 1 марта 2012 г. № 79 [10].

Согласно данного документа, на период до 2030 г. выявлена основная проблема отрасли – избыток нефтегазохимического сырья и высокий потенциал роста спроса на нефтегазохимическую продукцию при явном дефиците мощностей для производства базовых мономеров этилена и пропилена – пиролизом. Поэтому планируется активное строительство и расширение пиролизных мощностей в 4,8 раза по этилену. Таким образом, дефицит мощностей по производству мономеров будет устранен. В основу документа положен кластерный принцип развития производства – в рамках шести кластеров: Волжского, Западно-Сибирского, Каспийского, Восточно-Сибирского, Дальневосточного и Северо-Западного. Кластеры размещены вблизи источников сырья и/или рынков сбыта. Создание кластеров позволит добиться сокращения затрат на логистику сырья и сбыт готовой продукции, экономии капитальных и операционных затрат, а

также сбалансированного развития мощностей по производству и переработке нефтегазохимической продукции, прежде всего – этилена. Следует отметить, что все инвестиционные проекты в конфигурации, заявленной в Плане, сбалансированы по этилену. Развитие кластеров с учетом влияния на смежные отрасли даст серьезный финансовый эффект. Ежегодный вклад в ВВП может составить почти 900 млрд. руб., будет создано около 80 тыс. новых рабочих мест.

Безусловно, данный план развития является прогнозным документом, в котором обозначены целевые ориентиры развития отрасли. Мы считаем, что в связи с изменением финансово-экономической конъюнктуры и геополитической обстановки, возможны существенные корректировки данного документа. Ожидаемым является приход китайских инвесторов в Россию в рамках развития технопарков. Мы считаем, что развитие экономики Китая неизбежно «толкает» промышленников к инвестициям за рубеж. Россия обладает большой привлекательностью – у нас имеются большие запасы химического сырья (в первую очередь природного газа, который применяется в производстве пластмасс, медикаментов, этилена и т.д.), подготовленный персонал и развитая транспортная система широтного направления для перевозки грузов в Европу и обратно. Поэтому будущее развитие отрасли связано с созданием условий для бизнес-инвестиций в производство ПВХ.

Список используемых источников:

1. Виргинский В.С., Хотеев В.Ф. *Очерки истории науки и техники. 1870-1917 гг.* М.: Просвещение, 1988. С. 58.
2. *История развития химической промышленности в России.*
URL: <http://www.zondir.ru/articles/him-prom/istoriya-razvitiya-himicheskoy-promyshlennosti-v-rossii.htm>
3. Капкин В.Д., Савинцев Г.А., Чапурин В.И. *Технология органического синтеза.* М.: Химия, 1987. С. 8.
4. Кильчаков А. *Производство ПВХ в России: состояние и перспективы* // Пластикс. №5. 2014. С. 43.
5. Краем химии станет Средний Урал. Свердловск: Средне-уральское книжное издательство, 1964. С. 26.
6. Лельчук В.С. *Развитие химической промышленности и народное хозяйство СССР* // Вопросы истории. 1964. № 8. С. 48.
7. Менделеев Д.И. *Сочинения.* Т. 12. М.-Л.: Издательство Академии наук СССР, 1949. С. 68.
8. Митин М.Г. *К истории разработки генерального плана хозяйства Урала на период 1927-1941 годов* // Вопросы истории Урала. Свердловск, 1965. С. 98. Вып. 6.
9. *Народохозяйственный план на 1935 г.* Государственная плановая комиссия Союза ССР. М.: Изда-ние Госплана СССР, 1935. С. 147.
10. *План развития газо- и нефтехимии России на период до 2030 года.*
URL: <http://www.techinit.ru/2010-10-06-19-33-52/2-archiv/114-a4>
11. Уилки Ч., Саммерс Дж., Даниэлс Ч. *Поливинилхлорид.* СПб.: Профессия, 2007. С. 23.
12. *Промышленное производство.* Официальный сайт Госкомстата РФ.
URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/industrial/#
13. *Рынок ПВХ в России.* URL: <http://www.himtrade.ru/info/st25.htm>
14. *Рынок ПВХ в России.* URL: http://techart.ru/files/publications/pvh_article.pdf
15. *Создание фундамента социалистической экономики в СССР 1926-1932 гг.* Т. 3. М.: Наука, 1977. С. 219.
16. *Экономическая география России.* М.: ИНФРА-М, 1999. С. 122.
17. *Экономическая и социальная география России.* М.: Дрофа, 2001. С. 186.

References:

1. Virginia V.S., Hoteenkov V.F. *Essays on the history of science and tech-nicks. 1870-1917 gg.* M.: Education, 1988. P. 58.
2. *The history of the chemical industry in Russia.*

- URL: <http://www.zondir.ru/articles/him-prom/istoriya-razvitiya-himicheskoy-promyshlennosti-v-rossii.htm>
3. Kapkin V.D., Savinetskaya G.A., Chapurin V.I. *Technological organic synthesis*. M.: Chemistry, 1987. P. 8.
 4. Kilchakov A. PVC production in Russia: state and perspectives. *Plastics*. №5. 2014. 43 p.
 5. Out of the corner of chemistry will be the Middle Urals. Sverdlovsk: Mid-Urals Publishing House, 1964. 26 p.
 6. Lelchuk V.S. The development of the chemical industry and the national economy of the USSR. *Questions of history*. 1964. № 8. P. 48.
 7. Mendeleev D.I. *Works*. T. 12. M.-L.: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR, 1949. P. 68.
 8. Mitin M.G. On the history of the development plan of the Urals economy for the period 1927-1941 years. *Questions of history of the Urals*. Sverdlovsk, 1965. P. 98. Vol. 6.
 9. *Narodohozyaystvenny plan for 1935*. State plan-wai Commission of the USSR. M.: publication of Gosplan, 1935. 147 p.
 10. Plan for development of gas and petrochemical industry of Russia until 2030 th yes.
URL: <http://www.techinit.ru/2010-10-06-19-33-52/2-archiv/114-a4>
 11. Charles Wilkie, J. Summers. *Polyvinyl chloride*. St. Petersburg: Charles Daniels Profession, 2007. P. 23.
 12. Industrial production. Official site of the State Statistics Committee of Russia.
URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/industrial/#
 13. PVC market in Russia. URL: <http://www.himtrade.ru/info/st25.htm>
 14. PVC market in Russia. URL: http://techart.ru/files/publications/pvh_article.pdf
 15. *Creating the foundation of the socialist economy in the USSR 1926-1932*. V.3. M.: Science, 1977. 219 p.
 16. *Economic geography of Russia*. M.: INFRA-M, 1999. P. 122.
 17. *Economic and social geography of Russia*. M.: Bustard, 2001. 186 p.

© 2015, Григорович М.А.

*Историко-экономический аспект развития
производства поливинилхлорида (ПВХ) и изделий
из него*

© 2015, Grigorovich M.A.

*Historical and economic aspects of the production of
polyvinyl chloride (PVC) and articles thereof*