

Перспективы развития производства фильтрационного оборудования в Российской Федерации на современном этапе

Гордеев Сергей Сергеевич

Ведущий инженер отдела фильтрационного и сепарационного оборудования
ORCID: 0009-0009-0560-5264, e-mail: gordeev_ss@inbox.ru

Общество с ограниченной ответственностью «ВНИИОС-наука», г. Москва, Россия

Аннотация

В статье рассматриваются задачи, вызванные изменениями общемировой обстановки, которые возникли перед производством фильтрационного оборудования, используемого для нефтехимического комплекса; оцениваются перспективы технологической независимости в нефтехимическом комплексе, в том числе на вспомогательном рынке фильтрационного и сепарационного оборудования. В статье проведен статистический анализ показателей фильтрационного сектора экономики Российской Федерации, в сравнительном ключе проанализированы применяемые методы фильтрации и сепарации. Для определения перспектив компаний, производящих соответствующее оборудование и его отдельные структурные элементы, использован метод ситуационного анализа, с помощью которого выявлены особенности выпускаемой на современном этапе продукции, влияющие на развитие бизнеса в этом сегменте экономики. Посредством метода экономического прогнозирования определено перспективное положение отечественных производителей на рынке фильтрационной продукции. С учетом современных разработок в области отраслевого менеджмента, а также приведенных основополагающих концепций, используемых в управлении западных компаний, предложены возможные способы внедрения передовых управленческих решений для улучшения позиций отечественных производителей, для развития бизнеса и перехода на новый уровень совершенствования продукции, оптимизации процессов, постоянного развития подходов компаний в целях быстрого реагирования на возникающие перед ними вызовы.

Ключевые слова

Фильтрационное оборудование, сепарационное оборудование, патронные фильтры, коалесцеры, нефтехимический комплекс, процессное управление, импортозамещение, технологическая независимость

Для цитирования: Гордеев С.С. Перспективы развития производства фильтрационного оборудования в Российской Федерации на современном этапе // Вестник университета. 2024. № 3. С. 78–84.

Development prospects for production of filtration equipment in the Russian Federation at the present stage

Sergey S. Gordeev

Leading Engineer of Filtration and Separation Department
ORCID: 0009-0009-0560-5264, e-mail: gordeev_ss@inbox.ru

Limited Liability Company “VNIOS-science”, Moscow, Russia

Abstract

The article examines the challenges caused by changes in the global situation that the production of filtration equipment faced. The equipment is used for the petrochemical complex. The article assesses prospects for technological independence in the petrochemical complex, including the auxiliary market of filtration and separation equipment. The article provides a statistical analysis of the indicators of the Russian filtration sector and analyses the applied filtration and separation methods in a comparative manner. To determine the prospects of companies producing the corresponding equipment and its individual structural elements, the method of situational analysis was used, with the help of which the features of products manufactured at the present stage that influence the development of business in this economic segment are identified. With the method of economic forecasting, the perspective position of domestic manufacturers in the filtration market was determined. With consideration to the modern developments in the field of industry management and to the given basic concepts used in the management of western companies, the possible ways of introduction of advanced managerial decisions were proposed. It is done in order to improve the position of domestic producers, to develop business and to switch to a new level of product improvement, process optimisation, continuous development of companies' approaches, and thus respond quickly to the emerging challenges.

Keywords

Filtration equipment, separation equipment, cartridge filter, coalescers, petrochemical complex, process management, import substitution, technological independence

For citation: Gordeev S.S. (2024) Development prospects for production of filtration equipment in the Russian Federation at the present stage. *Vestnik universiteta*, no. 3, pp. 78–84.



ВВЕДЕНИЕ

Изменение общемировой обстановки, переориентирование экономики Российской Федерации (далее – РФ, Россия) на новые рынки, направление на импортозамещение в основополагающих секторах промышленности и сферы услуг требуют от отечественных производителей качественных улучшений своих производств, освоения новых технологий и совершенствования управленческих подходов к производству.

Важными факторами повышения эффективности производств и уменьшения издержек в процессе работы нефтехимического предприятия являются правильная фильтрация и сепарация продуктов нефтехимического комплекса. Фильтрация и сепарация считаются вспомогательными процессами в работе нефтехимических комплексов, но играют немаловажную роль в повышении эффективности работы предприятий, в уменьшении издержек и сокращении периода остановов производственных линий. Использование фильтрационного и сепарационного оборудования определяет в итоге качество конечного продукта, что обуславливает улучшение качества продуктов дальнейшей переработки или изготовления конечных изделий. Достижение технологического суверенитета в этой области в том числе позволит увеличивать добавленную стоимость для продуктов нефтехимического комплекса.

Целями настоящего исследования являются определение перспектив рынка фильтрационного и сепарационного оборудования РФ и предложение возможных путей решения управленческих проблем, проблем с освоением новых рынков и улучшением качества продукции, используемой в нефтехимической отрасли.

ОБЗОР НЕФТЕГАЗОВОГО РЫНКА РОССИИ

Согласно данным открытой аналитики акционерного общества (далее – АО) акционерной компании (далее – АК) «Деловой профиль», «глобальный рынок нефтехимии, который в 2020 г. оценивался в 461 млрд долл. США, а в 2022 г. – в 672 млрд долл. США, к 2027 г. может достичь почти 800 млрд долл. США»¹. Можно сделать вывод, что рынок нефтехимии ожидаемо развивается и показывает ежегодный рост объемов выручки. Указанная тенденция определяет также наращивание потенциала рынков обеспечивающего второстепенного оборудования. Сегодня на территории РФ ведут свою деятельность 74 нефтегазоперерабатывающих завода и 29 нефтехимических заводов. Эти предприятия ежегодно перерабатывают около 280 млн т нефти, их общая мощность на территории России – 333 млн т нефти в год. Введение в эксплуатацию новых предприятий или переоснащение действующих предполагает необходимость поставки нового оборудования для фильтрации и сепарации.

Основной темой последних лет в нефтегазохимии стало скорейшее достижение технологического и технического суверенитета. Отмеченные ранее темпы развития отрасли являются существенными, но вместе с тем недостаточными с учетом требований времени. Аналитиками АО АК «Деловой профиль» также отмечается, что «если среднемировые темпы роста отрасли составляют 7 %, то российские – около 5 %; если в странах-лидерах рынка на 1 долл. США добычи нефти приходится до 10 долл. США добавленной стоимости, то в России – только около 2 долл. США»².

Задача по достижению технологического суверенитета определяет необходимость проведения анализа рынка фильтрационного и сепарационного оборудования на предмет степени предшествующей зависимости от импортной продукции соответствующего профиля.

СОСТОЯНИЕ РЫНКА ФИЛЬТРАЦИОННОГО И СЕПАРАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ В РОССИИ

Фильтрация – разделение систем типов жидкость – твердые частицы и газ – твердые частицы в специальных аппаратах – фильтрах с установленными в них фильтрующими перегородками, которые пропускают жидкость или газ, но задерживают механические примеси. Сепарация в свою очередь представляет собой процесс разделения рабочего потока на фракции за счет разности плотностей жидкостей в составе потока. Наиболее востребованными на предприятиях нефтехимического комплекса являются следующие методы фильтрации и сепарации жидкостей и газов:

¹ Delovoy Profil. Нефтехимическая отрасль в России 2023: перспективы развития, последствия санкций, крупнейшие игроки. Режим доступа: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/neftekhimicheskaya-otrasl-v-rossii-2023-perspektivy-razvitiya-posledstviya-sanktsiy-krupneyshie-igro/> (дата обращения: 09.01.2024).

² Там же.

– аппараты-отстойники, в которых за счет прохождения рабочей среды через значительный объем сосуда происходят отделение крупных жидких или твердых частиц и их оседание на дне аппарата за счет силы притяжения;

– струнные сепараторы, где внутри фильтра установлен специальный сетчатый элемент из металла, на «струнах» которого при прохождении через него потока рабочей среды задерживаются крупные капли или частицы;

– фильтры с патронными элементами, где внутри аппарата используются съемные фильтрующие элементы патронного действия, которые задерживают на себе жидкости и твердые частицы при прохождении через них потока рабочей среды;

– коалесцеры типа жидкость – жидкость и газ – жидкость, подразумевающие под собой использование коалесцирующих патронных элементов, в которых в первом случае при прохождении потока рабочей среды с примесью загрязняющих жидкостей, отличающихся по плотности, происходит их разделение (сепарация); во втором случае капли жидкости укрупняются и осаждаются в низ аппарата за счет силы тяготения. С коалесцерами типа жидкость–жидкость часто также используют предварительный фильтр для улавливания твердых частиц и продления срока службы коалесцирующих фильтрующих элементов в период между заменами [1].

Классифицирующими показателями фильтрующих элементов являются также показатели начального перепада давления и скорости набора максимального перепада давления. Начальный перепад давления фиксируется на чистом фильтрующем элементе. Далее в процессе работы поры фильтроэлемента забиваются и перепад давления растет до максимальных рабочих параметров, после чего следует замена/очистка элементов в зависимости от типа элемента и условий работы. Соответственно, помимо задачи по максимизации степени очистки, предприятия также стремятся снизить показатели скорости набора максимального перепада давления для увеличения срока пробега оборудования между обслуживаниями и таким образом уменьшения издержек предприятия.

Фильтры с патронными элементами и коалесцеры в этом отношении показывают большую эффективность. Их преимуществами выступают возможность более тонкой очистки; коалесценция жидкостей; возможность применения разных фильтрующих материалов для максимальной совместимости с рабочим потоком. Патронные фильтрующие элементы используются почти во всех отраслях нефтехимического комплекса, например в очистке смазочных масел, газов, жидкостей от механических примесей и в отделении воды для получения продукта с максимальными показателями чистоты.

Вместе с тем предприятия нефтехимического комплекса при выборе фильтрационного оборудования руководствуются не только технологическими факторами, такими как скорость потока, количество загрязнений, качество фильтрационной среды, используемой в элементах, и т.п., и не только соображениями по поводу оптимизации графика обслуживания фильтров во избежание остановов установки и простоя оборудования. В расчет необходимо принимать также тот факт, что фильтры с патронными элементами, в том числе коалесцеры, чаще всего являются одноразовыми и заменяются на новые после достижения предельного перепада давления на элементах. Сменные элементы изготавливают из разных материалов: из металла, полипропилена, стекловолокна и др., в зависимости от применяемости и необходимой тонкости фильтрации.

На внутреннем российском рынке производителей фильтрационного оборудования распространение получило изготовление аппаратов-отстойников, струнных сепараторов и патронных фильтрующих элементов из металла. Эти технологии давно освоены отечественными предприятиями. Например, для жидкостных металлических фильтров существует Альбом типовых конструкций 24.218.04-90 «Фильтры жидкостные сетчатые для трубопроводов. Конструкция, параметры и размеры», на базе которого многие российские предприятия изготавливают свою продукцию. Однако, как уже было отмечено, эти элементы, в зависимости от применения, не могут добиться такой эффективности фильтрации и сепарации, как элементы из других материалов.

В связи с этим большинство предприятий отдавали предпочтение более эффективным фильтрам с патронными элементами и коалесцерам, представленным в России в основном мировыми зарубежными компаниями, такими как Pall Corporation, Amazon Filter, Schünemann, 3M и др. В нефтехимическом производстве на российском рынке также действовали иностранные компании, их промышленное оборудование изначально было настроено на импортные фильтроэлементы. На сегодняшний день продолжающие свою деятельность в России иностранные компании дружественных стран, а также компании недружественных стран, дочерние подразделения которых были проданы российским предпринимателям и зарегистрированы в России, также столкнулись с проблемой необходимости импортозамещения для эксплуатации имеющихся производственных мощностей.

Таким образом, с учетом отмеченной эффективности этих фильтров, а также для адаптации имеющегося на предприятиях оборудования, с уходом западных компаний появилась острая необходимость в замене предлагаемых ими систем фильтрации и сепарации на продукцию отечественных производителей сопоставимого уровня качества. Без грамотного и повсеместного улучшения в сфере фильтрации и сепарации достижение технологического суверенитета значительно замедлится.

УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ФИЛЬТРАЦИОННОГО И СЕПАРАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Вопрос острой необходимости покрытия потребности в фильтрующих элементах предстоит решать российским компаниям и компаниям дружественных стран-партнеров. Для российских производителей открываются перспективы занять значительную долю внутреннего рынка, при этом у отрасли есть определенный временной запас, пока нефтегазовый сектор будет перестраиваться на новые рынки и увеличивать объемы, поскольку освободившийся внутренний рынок фильтрации и сепарации еще не освоен.

Для решения столь амбициозной задачи действующим предприятиям, производящим в РФ фильтрующие элементы, необходимо как увеличить объемы выпускаемой продукции (что ранее было нецелесообразно, поскольку рынок в значительной степени был представлен западными корпорациями, у которых большая научная база и минимальные издержки производства), так и усилить научную составляющую своей деятельности с целью расширения ассортимента предлагаемого оборудования, отвечающего растущему спросу. Комплексный подход в рассматриваемой сфере требует также создавать отечественное производство фильтрующих сред, что увеличит степень технологической независимости.

Однако, помимо необходимости организации производства, улучшения качества продукции фильтрационного сектора, увеличения срока службы заменяемых фильтрующих элементов, поиска и разработки лучших материалов и принципов намотки фильтрующих сред, уменьшения начального перепада давления, уменьшения скорости набора максимального перепада давления и прочих технических и технологических вопросов, основополагающими выступают грамотное руководство и стратегическое планирование деятельности предприятий фильтрационного сектора на переходном этапе. Как отмечают А.Ю. Колпаков и В.В. Саенко, «для успешного движения по пути импортозамещения необходимы: (а) четкое целеполагание, (б) эффективная стратегия; (в) система управления; (г) система мониторинга» [2; с. 147].

Для качественного преобразования подхода к производству и для достижения максимальных показателей при минимальных издержках следует активно использовать накопленный опыт западных компаний в части управления производством. В западных компаниях в качестве основы построения административной политики чаще всего применяют следующие принципы:

- процессный подход к управлению;
- стратегическое планирование работ предприятия;
- внедрение инструментов и принципов бережливого производства;
- ввод системы непрерывного улучшения;
- использование обратной связи от низшего административного звена, имеющего непосредственный опыт участия в производственных процессах.

В настоящее время в сфере управления предприятиями и организациями достаточно прочные позиции занимают два принципа управления – функциональный и процессный. Процессный подход отличается от функционального тем, что при функциональном управлении основным заказчиком является непосредственный руководитель работника, а при процессном управлении исполнитель включен в общую систему взаимодействия между подразделениями и видит конечный результат труда компании. Соответственно, процессный подход в управлении мотивирует работников организации к повышению качества общей деятельности компании, что в свою очередь приводит к улучшению конечного продукта и принципов взаимодействия внутри команды и с внешней средой.

Подходы не отменяют, а дополняют друг друга, наилучший эффект достигается при использовании обоих подходов в комплексе. Однако процессный подход в силу исторических причин не так развит на российских предприятиях, но, как отмечают исследователи, его более активное внедрение повлечет более активное участие рядовых работников в жизни компании, что позволит организации соответствовать тенденциям и отвечать вызовам рынка [3].

Процессный подход используется также при налаживании систем бережливого производства, суть которого заключается в том, чтобы оптимизировать процессы для исключения операций, не приносящих истинной ценности. Чаще всего внедрение таких систем начинается с внедрения системы 5С: сортировка, соблюдение порядка, содержание в чистоте, стандартизация и совершенствование. Данный инструмент высоко зарекомендовал себя, особенно на конвейерных производствах, его внедрение позволяет ощутимо повысить производительность труда работников. На примерах таких предприятий, как АО «Уфимское приборостроительное производственное объединение», управляющая компания, общество с ограниченной ответственностью (далее – ООО) «ГМС групп», можно сделать вывод, что системы бережливого производства, в частности 5С, позволяют оптимизировать труд и сократить издержки предприятий [4; 5]. Высвободившиеся ресурсы можно перенаправить, например, на улучшение станочного парка или инвестиции в научные разработки для поиска новых технических решений. В нефтехимической отрасли бережливое производство впервые стало внедрять в 2010 г. нефтехимическая компания «Сибур»³, благодаря грамотно налаженной системе управления являющаяся сегодня одной из крупнейших интегрированных нефтегазохимических компаний РФ.

На этапе переустройства внутреннего рынка важно также совершенствовать подход к планированию целей компаний. Анализ ресурсов компании, ее положения на рынке, постановка реальных целей в кратко- и долгосрочной перспективе, анализ самого рынка, потребностей покупателей и получение других вводных данных важны для составления стратегического плана.

Правильно построенный план стратегии развития предприятия позволяет спрогнозировать достижение поставленных целей, наметить календарный план работ, а также уменьшить финансовые риски и оптимизировать работу сотрудников организации. Как отмечает Ф.Ф. Шарипов, «с помощью определенной выверенной схемы действий организация может повысить конкурентоспособность среди других компаний; сформировать свою базу клиентов; получить возможность сотрудничества с крупными партнерами; устанавливать объективные цели на производимый продукт или услугу; повысить свой имидж» [6, с. 50–51].

Работа производства – это не только выпуск продукции заявленного качества и количества в заданные сроки, но и в том числе постоянная оптимизация процессов. Система непрерывного улучшения важна для внедрения системы контроля качества и улучшения организации в целом. Изначально изменения могут быть незначительны и незаметны, но они постепенно вовлекают в себя все большее число работников и процессов организации.

Одной из известных систем непрерывного поступательного улучшения является система кайдзен. Принципы данного направления позволяют не замалчивать проблемы, личный опыт сотрудников становится достоянием коллектива, весь персонал полностью информирован о состоянии компании и т.д. Это позволяет руководству планировать затраты, строить адекватную глобальную стратегию и моментально отвечать запросам изменяющегося рынка. Показатели предприятий, в частности публичного акционерного общества «Мотовилихинские заводы», свидетельствуют о том, что благодаря системе кайдзен уровень реализации новаторских предложений на предприятии увеличился за три года с 26,37 до 84,78 % [7].

Внедрение передовых управленческих технологий на начальном этапе может происходить с заимствованием систем управления западных компаний, преобразовывая соответствующие концепции, основываясь на особенностях отечественного рынка и производства в России. Применение указанных принципов позволит отечественным производителями фильтрационного оборудования сделать качественный скачок, освободить дополнительные средства на инвестирование в научные и производственные разработки, освоить внутренний рынок и в перспективе выйти на глобальный рынок взаимодействия с дружественными странами. Доказанное достижение показателей полного импортозамещения также даст российским компаниям возможность претендовать на получение преференций при проведении тендерных процедур на закупку технологического оборудования, участвовать в иных государственных программах национальной политики импортозамещения. Закрепление российских производителей на рынке фильтрующего оборудования позволит аккумулировать выручку ушедших с российского рынка подразделений иностранных компаний внутри страны (общая выручка ООО «Палл Евразия», например, за 2021 г. составила 3,1 млрд руб.)⁴. Увеличивая обороты, компании улучшат качество своей продукции и уменьшат издержки за счет увеличения объемов изготавливаемой продукции.

³ Самохвалов Д. Как внедрялась производственная система СИБУРа? Режим доступа: <https://www.skolkovo.ru/cases/kak-vnedryalas-proizvodstvennaya-sistema-sibura/> (дата обращения: 12.01.2024).

⁴ СБИС. Палл Евразия, ООО. Режим доступа: <https://sbis.ru/contragents/7733059093/770901001> (дата обращения: 14.01.2024).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На рынке фильтрационного и сепарационного оборудования в России в последние годы возникло немало вызовов. Уход западных компаний, определенная зависимость от западных технологий – все это отразилось на построении бизнеса внутри РФ. Если по сетчатым фильтрам и аппаратам-отстойникам удалось достичь определенного суверенитета, то в части поставок патронных сменных фильтроэлементов нужно в дальнейшем наладить производство и закрыть потребности внутреннего рынка. Если российским компаниям удастся преодолеть эти вызовы в разумные сроки, то возможен выход качественной российской продукции этого сегмента на рынки Евразийского экономического союза, Бразилии, Индии, Китая и Южной Африки.

С указанной целью сегодняшним руководителям предприятий необходимо фундаментально преобразовать и перестроить свои производства для преодоления препятствий и качественной перестройки системы управления, для достижения положительных экономических показателей и освоения значительной части российского рынка.

Список литературы

1. *Katona A., Darde T., Wines T.H.* Improve haze removal for FCC gasoline. *Hydrocarbon Processing*. 2001;8:103–108.
2. *Колтаков А.Ю., Саенко В.В.* Анализ зависимости секторов топливно-энергетического комплекса России от импортного оборудования на основе публичных данных. Проблемы прогнозирования. 2023;1(196):144–155. <http://doi.org/10.47711/0868-6351-196-144-155>
3. *Блинов А.О., Шихвердиев А.П., Угрюмова Н.В.* Процессное управление промышленными предприятиями: сущность и реализация задач процессного управления. Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера: Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. 2013;2:55–67.
4. *Иванова О.В., Гильванова Д.М., Мударисов А.С., Пиктовников С.В.* Внедрение бережливого производства на основе системы 5S на предприятии АО «Уфимское приборостроительное производственное объединение». Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2016;9(91).
5. *Туркова В.В.* Анализ практического опыта реализации системы «5S» на примере УК ООО «ТМС Групп». В кн.: Экономика и управление в XXI веке: тенденции развития: сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции, Новосибирск, 14 февраля 2014 г. Новосибирск: ЦРНС; 2014. С. 37–40.
6. *Шарипов Ф.Ф., Дьяконова М.А., Мань С.* О стратегическом планировании развития действующего предприятия. Ученые записки Российской академии предпринимательства. 2023;4(22):48–55. <https://doi.org/10.24182/2073-6258-2023-22-4-48-55>
7. *Markov D.A., Markova N.A.* Practices of kaizen implementation at industrial enterprises. *Journal of the Ural State University of Economics*. 2018;5:130–140. <http://doi.org/10.29141/2073-1019-2018-19-5-10>

References

1. *Katona A., Darde T., Wines T.H.* Improve haze removal for FCC gasoline. *Hydrocarbon Processing*. 2001;8:103–108.
2. *Kolpakov A.Yu., Saenko V.V.* Analysis of Russia's energy sector dependence on imported equipment on the basis of public data. *Studies on Russian Economic Development*. 2023;1(196):144–155. (In Russian). <http://doi.org/10.47711/0868-6351-196-144-155>
3. *Blinov A.O., Shikhverdiev A.P., Ugryumova N.V.* Process management of industrial enterprises: the essence and implementation of tasks of process management. *Corporate Governance and Innovative Economic Development of the North. Bulletin of Research Center of Corporate Law, Management and Venture Investment of Syktvykar State University*. 2013;2:55–67. (In Russian).
4. *Ivanova O.V., Gilvanova D.M., Mudarisov A.S., Pikhtovnikov S.V.* Implementation of lean manufacturing on the basis of 5S system the enterprise JSC “Ufa Instrument Production Association”. *Management of economic systems: electronic scientific journal*. 2016;9(91). (In Russian).
5. *Turkova V.V.* Analysis of practical experience in the implementation of the “5S” system on the example of the MC LLC “TMS Grupp”. In: *Economics and management in XXI century: development trends: Proceedings of the XIV International Scientific and Practical Conference, Novosibirsk, February 14, 2014*. Novosibirsk: ZRNS; 2014. Pp. 37–40. (In Russian).
6. *Sharipov F.F., Dyakonova M.A., Man X.* On strategic planning of the development of the operating enterprise. *Scientific notes of the Russian academy of entrepreneurship*. 2023;4(22):48–55. (In Russian). <https://doi.org/10.24182/2073-6258-2023-22-4-48-55>
7. *Markov D.A., Markova N.A.* Practices of kaizen implementation at industrial enterprises. *Journal of the Ural State University of Economics*. 2018;5:130–140. <http://doi.org/10.29141/2073-1019-2018-19-5-10>