

К вопросу о классификации нефтеперерабатывающих предприятий

Б. П. Туманян
РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина,
МЦ «Рустехэкспертиза»

Показана возможность классификации объектов нефтепереработки по технологическому признаку независимо от их производительности по сырью. Предложено рассматривать нефтеперерабатывающие предприятия как нефтеперегонные установки, нефтеперерабатывающие производства, нефтеперерабатывающие заводы и нефтеперерабатывающие или нефтехимические компании.

Ключевые слова: нефтеперерабатывающие предприятия, техническое регулирование, мини-НПЗ, классификация объектов нефтепереработки, производительность по сырью, технологическая схема.

Классификация нефтеперерабатывающих предприятий необходима при разработке организационных и распорядительных документов уполномоченных ведомственных органов по осуществлению контрольных и надзорных мероприятий на опасных производственных объектах. Указанные мероприятия заключаются в проверке соответствия деятельности предприятий нормативным правовым актам Российской Федерации в области промышленной безопасности, соблюдения лицензионных условий и требований при осуществлении деятельности по эксплуатации опасных производственных объектов и деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению отходов различных классов опасности. При этом также оценивается достаточность мероприятий по предотвращению причинения вреда жизни, здоровью граждан, окружающей среде.

При известных процессах перестройки и реструктуризации отрасли в определении признаков нефтеперерабатывающих предприятий появились новые понятия, которые, впрочем, никаким образом не были согласованы с профессиональной точкой зрения и зарегистрированы в нормативных правовых актах. В качестве одного из таких признаков стали широко употребляться термины мини-, малые, малотоннажные НПЗ. В это время в России начали создаваться принципиально новые предприятия по переработке нефти, которые существенно отличались от действующих крупных НПЗ бывшего СССР значительно уменьшенной загрузкой сырья и «упрощенными» технологиями переработки (авт.). Следует отметить, что лавинообразное развитие подобных предприятий сопровождалось в том числе и положительными явлениями, заключавшимися в оригинальных подходах к технологиям и организации производства. К разработке

технологий переработки нефти стали активно привлекаться специалисты различных областей знаний, например, физики, механики, волновой техники, которые способствовали появлению новых подходов к разработке принципов переработки нефтяного сырья, безусловно заслуживающих внимания и отдельного обсуждения.

Дальнейшее развитие сети подобных предприятий привело к формированию достаточно развитого сектора предприятий по переработке нефти, который стали определять, в том числе и на государственном уровне, как «малая» или «малотоннажная» нефтепереработка. Впрочем, при этом не устанавливались пределы значений, в которые вписывалась производительность указанных предприятий по сырью или по конечным продуктам, и практически отсутствовали рекомендации по способам представления показателей качества продукции. Таким образом, стали появляться многочисленные стандарты предприятий или технические условия, по которым выпускалась продукция. Здесь не обсуждается ни качество продукции, ни направления ее реализации. Принятие Технического регламента «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту», законодательно предписывающего соблюдение качества получаемой продукции нефтепереработки, заставляет по-новому взглянуть на перспективу развития нефтеперерабатывающих предприятий.

Стратегический переход России от экспорта нефти к экспорту нефтепродуктов поставил государство и производителей нефтепродуктов перед целым рядом вопросов, главный из которых — как в кратчайший срок обеспечить увеличение объема производства качественных нефтепродуктов. Причем текущая ситуация

заставляет рассматривать с разных сторон возможные направления развития отечественной нефтеперерабатывающей отрасли. Для того чтобы поставлять на экспорт нефтепродукты, качество которых отвечает европейским стандартам, большинство существующих крупных НПЗ необходимо модернизировать, что требует многомиллионных инвестиций и времени.

По оценкам некоторых экспертов, именно строительство НПЗ малой и средней производительности от 200 тыс. т до 1 млн. т нефти в год может принципиально изменить ситуацию в нефтеперерабатывающей отрасли и обеспечить достаточно мощностей для переработки нефти внутри России. Такие НПЗ позволяют осуществить региональное снабжение топливом предприятий аграрного сектора в период посевных и уборочных работ, обеспечить работу котельных на мазуте местного производства. Создание предприятий малой и средней производительности в целях получения топлива для собственных нужд (например, для обеспечения работы дизель-генераторов) экономически оправдано на нефтегазодобывающих объектах, расположенных в труднодоступных районах, где имеются сырье (нефть, газовый конденсат) и энергоресурсы (пар, вода), а регулярное поступление топлива не всегда возможно ввиду природно-климатических условий. К тому же на таких объектах реализуются практически безотходные технологии, поскольку после отбора, например, фракции дизельного топлива, все оставшиеся фракции можно закачать обратно в резервуар или магистральный трубопровод с нефтью или нефтепродуктом.

Однако не следует упрощать проблему. Перспектива развития данных предприятий связана с необходимостью предварительного решения важнейших вопросов, в частности, выбора места для строительства, транспортных схем при снабжении сырьем и отгрузки продукции, ассортимента и качества продукции, специальных, во многих случаях — нетрадиционных технологий, обеспечения промышленной и экологической безопасности, разработки нормативной базы и др. Необходимы специальные виды арматуры, узлов, агрегатов, устройств и аппаратов, автоматизированных систем управления и контроля, рассчитанных на сравнительно невысокие объемы переработки сырья.

Особое внимание необходимо уделять проблемам проектирования, строительства и эксплуатации подобных предприятий. При их создании и эксплуатации не возникает проблем, если их проектирование осуществляют про-

фильные проектные организации, входящие в отраслевые структуры химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей, нефтяной и газовой промышленности, обладающие опытом технологического проектирования и имеющие квалифицированных сотрудников. Проблемы возникают в тех случаях, когда проекты мини-НПЗ выполняют организации, частные проектные мастерские, специализирующиеся на строительном проектировании объектов гражданского назначения и не обладающие опытом технологического проектирования. Отсутствие достаточного опыта проектирования приводит к необходимости значительных переделок проектов, затратам средств на доработку и дополнительную экспертизу, к задержке своевременного ввода объектов в эксплуатацию. Важным требованием подготовки к предпусковым работам является прохождение необходимых государственных экспертиз на соответствие существующим нормам и правилам, которые относятся к проектной документации, конструкции, земельному участку и всей инфраструктуре нефтеперерабатывающего завода.

Немаловажным аспектом в этой связи является создание *общих принципов классификации объектов нефтепереработки*. Общепринятой классификации нефтеперерабатывающих предприятий практически не существует. В России их разделяют по товарному признаку — в соответствии с направленностью их технологической схемы переработки. Как известно, при этом выделяют предприятия топливного, топливно-масляного, и топливно-нефтехимического профилей.

Прежде всего, следует заметить, что нефтеперерабатывающие предприятия независимо от их типа представляют собой современные технологические комплексы, оснащенные автоматикой и выпускающие заданный ассортимент нефтепродуктов требуемого качества. Основой безопасности любого нефтеперерабатывающего и нефтехимического производства является тщательно разработанный и проверенный на опытно-промышленной установке технологический процесс. Следовательно, основой для проектирования любого производства продукции, выпускаемой на предприятиях химического комплекса, независимо от их организационно-правовой формы собственности, должны служить исходные данные для проектирования, разработанные научно-исследовательской организацией (разработчиком процесса), согласованные и утвержденные в установленном порядке в соответствии с Положением об исходных данных для проектирования.

Вначале целесообразно остановиться на устоявшемся в последние десятилетия в России понятии *мини- или малых НПЗ*. Значительное распространение подобных объектов требует специальных комментариев и особого к ним отношения для дальнейшей безопасной эксплуатации. Строго говоря, можно отказаться от понятий *мини-НПЗ* или *малый НПЗ*. Пытаясь выделить с точки зрения производительности по сырью мини- или малые НПЗ, можно прийти к абсурдности этого понятия, так как все предприятия по переработке нефти в той или иной степени выполняют основной принцип нефтепереработки — из нефтяного сырья получают некоторые продукты переработки и являются опасными производственными объектами. Более того, на всех указанных объектах, независимо от производительности по сырью, должны соблюдаться принятые технологические и технические решения, обеспечиваться промышленная и экологическая безопасность, другие принципы, позволяющие получать ассортимент продукции заданного качества и безаварийно эксплуатировать производство. Одновременно, каждое предприятие решает в той или иной степени социальные и региональные проблемы, в частности локального снабжения нефтепродуктами, предоставления рабочих мест, финансовых поступлений в бюджет и т. д. Подобная постановка вопроса в более широком смысле требует **классификации объектов нефтепереработки независимо от их производительности по сырью**. Это необходимо, в том числе и для корректной организации надзора за их функционированием.

Прежде всего, необходимо четко разобратся в терминологии. Здесь уместно вспомнить принятые термины «малотоннажные» или «крупнотоннажные» производства. До какого значения производительности по сырью нефтеперерабатывающий завод можно причислить к той или иной категории? Скорее всего, в нефтепереработке это сделать очень сложно, такая классификация в высшей степени условна! Любые, даже очень осторожные отнесения (а затем и сравнения) в общем сырьевом и продуктовом балансе объектов нефтепереработки к мини-, малым или крупным обречены на непредсказуемые последствия, связанные с различными условиями поставки и характеристиками исходного сырья, технологией его переработки, разными ассортиментом и качеством получаемой продукции и направлениями ее реализации и т. д. Не развивая длительную и бесполезную дискуссию в этом направлении, следует перейти от классификации, а точнее от определения типа нефте-

перерабатывающего предприятия по сырьевому признаку к технологическому. Технологическая схема может наиболее точно отразить характерные особенности объекта нефтепереработки. Сразу следует оговориться, что классификация типа объекта никак не связана с качеством сырья или продукции, в предположении, что эти показатели, безусловно, соответствуют техническому заданию, разработанному, согласованному и утвержденному в установленном порядке на начальном этапе жизненного цикла объекта.

Начать рассмотрение следует с так называемых *мини-заводов*, состоящих лишь из одного атмосферного блока разделения нефти, на котором из сырья получают бензиновую, широкую дизельную фракции и остаток. Не обсуждая качество получаемых фракций, укажем лишь, что подобные производства не могут называться нефтеперерабатывающим заводом, а представляют отдельно стоящую колонну (или две колонны), а точнее, во многих случаях — аппарат дистилляции нефти. Иногда колонны снабжают некоторым количеством ректификационных устройств, что позволяет осуществить фракционирование с заданной четкостью. Таким образом, в явном виде просматривается установка для атмосферного разделения или перегонки нефти. Возможно, чтобы избежать путаницы в терминологии следует так и называть подобные сооружения, прибегая к широко распространенному в свое время понятию «**нефтеперегонная установка — НПУ**». Теперь, встречая подобную аббревиатуру во всех документах, можно будет сразу четко определить, о каком виде промышленного объекта идет речь. Следует отметить, что нефтеперегонные установки функционируют в настоящее время, в том числе на законных основаниях, во многих регионах России.

Более сложными вариантами технологий, также относящимися к *мини-НПЗ*, являются установки переработки нефтяного сырья по оригинальным технологиям, особенности которых в большинстве случаев, заметим, известны только авторам, активно представляющим свои разработки на всевозможных форумах по нефтепереработке. К сожалению, указанные разработки, как правило, не продвинуты дальше масштаба пилотных установок, в том числе вследствие ограниченных возможностей их разработчиков. Вероятно, настал момент (авт.), когда каждая подобная технология по представлению разработчиков в инициативном порядке должна быть рассмотрена в рамках научно-исследовательских или проектных институтов с целью получения квалифицированной оценки о научной и прак-

тической целесообразности. Следует обратить на эти технологии особое внимание с целью продвижения их промышленной реализации, включения полезных элементов технических решений в схемы нефтеперерабатывающих производств либо исключения из дальнейшего рассмотрения и обсуждения. В любом случае, указанные объекты также не могут называться нефтеперерабатывающими заводами, а могут лишь иметь статус **нефтеперерабатывающего производства — НПП**.

Основная особенность *нефтеперегонных установок и нефтеперерабатывающих производств* состоит в том, что получаемая продукция нормируется документами, утвержденными в установленном порядке для данного предприятия, таким образом, чтобы исключить вред и негативные последствия от реализации продукции. Причем не обязательно все получаемые продукты реализовывать в качестве товарной продукции — часть из них может служить сырьем для дальнейшей переработки или облагораживания на других нефтеперерабатывающих предприятиях. НПУ и НПП могут поставляться как комплектные технологические линии, т. е. имеют необходимую документацию, полностью описывающую технологию производства. Проектировщику нужно только лишь привязать производство к промышленной площадке, а эксплуатирующей организации — зарегистрировать его как опасный производственный объект в соответствующем реестре и получить лицензию на эксплуатацию.

Как уже указывалось, НПП могут быть успешно реализованы в отдаленных северных или восточных регионах России с целью снабжения их энергоресурсами, в частности, печным и котельным топливом. Доставка в эти регионы продукции, выпускаемой нефтеперерабатывающими предприятиями, требует значительных материально-технических и финансовых средств и часто оказывается сезонной, дорогой и нерентабельной. Более того, нередко указанные регионы являются нефтедобывающими, что естественно приводит к неоправданному многократному увеличению транспортных расходов на перекачку сырой нефти к местам переработки и обратную доставку продукции потребителю.

Очевидно, экономически выгодным также может стать размещение НПУ или НПП на месторождениях и скважинах с малым дебетом добычи нефти, или месторождениях высокозастывающих и трудно транспортируемых нефтей. В этой связи строительство и эксплуатация НПУ

и НПП вблизи мест добычи нефти или потребления нефтепродуктов одновременно с коммерческой привлекательностью позволяет решить народно-хозяйственные проблемы конкретного потребителя. Приоритетно НПУ и НПП следует ориентировать на получение в качестве основной продукции дизельного топлива и битума. Получение дорожных битумов в результате переработки тяжелых остатков на НПП позволит также решить проблему отсутствия развитой сети асфальтных дорог в северных регионах из-за дефицита и сложностей завоза битума. На НПП, включенных в состав асфальтобетонного завода, могут выпускаться битумы, компоненты дизельного топлива и побочные продукты в виде отгонов, используемых для собственных нужд в качестве топлива непосредственно на предприятии.

Ситуация последнего десятилетия показывает, что многие проекты новых нефтеперерабатывающих производств связаны с включением в поточные схемы установок вторичной переработки нефти, а точнее переработки и облагораживания нефтяных фракций с целью получения ассортимента товарной продукции, качество которой отвечает нормативным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании. Такие производства следует относить к **нефтеперерабатывающим заводам** независимо от их производительности по сырью, которая может составлять даже 500 тыс. т/год или менее. Несмотря на сравнительно малую производительность, в поточную схему производства включаются вторичные процессы, позволяющие осуществлять переработку нефтяных остатков и облагораживание компонентов товарной продукции. К сожалению, в подобных случаях часто не существует типовых решений, и, как правило, требуется разработка новых проектов для конкретных предприятий, что естественно приводит к дополнительным затратам. В отличие от НПУ и НПП, нефтеперерабатывающий завод имеет широкие технологические возможности, т. е. набор процессов, обеспечивающих производство большого ассортимента товарной продукции, качество которой отвечает нормативным требованиям.

Наиболее крупной организационной структурой нефтеперерабатывающего предприятия являются **нефтеперерабатывающие или нефтехимические компании — НПК, НХК**. В бышем СССР подобные производственные объединения назывались нефтехимическими комбинатами. Нефтеперерабатывающая (нефтехимическая) компания представляет собой предприятие по

переработке нефти, включающее в виде отдельных самостоятельных производственных единиц комплексы взаимосвязанных предприятий по переработке жидкого углеводородного сырья и промежуточных продуктов. Цель функционирования нефтеперерабатывающих (нефтехимических) компаний — получение широкого ассортимента товарной продукции, качество которой отвечает нормативным

требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании. Нефтеперерабатывающая (нефтехимическая) компания может включать несколько взаимосвязанных самостоятельных структурных единиц, например нефтеперерабатывающий завод, завод по производству масел, завод катализаторов, газохимический завод и т. д.

В. Р. Tumanyan

Towards Refining Enterprises Classification

A possibility of petroleum refining facilities classification on technological feature regardless of their capacity is demonstrated. It is offered to consider refining facilities as crude distillation units, refining plants, petroleum refineries and also refining and petrochemical companies.

Keywords: refineries, technical regulation, mini refinery, refining enterprises classification, capacity, flow diagram.

Вниманию специалистов!

В. Е. Емельянов

ПРОИЗВОДСТВО АВТОМОБИЛЬНЫХ БЕНЗИНОВ

В книге изложены требования к качеству вырабатываемых и перспективных автомобильных бензинов.

Приведено краткое описание современных технологических процессов переработки нефти с целью получения бензиновых компонентов. Рассмотрено производство различных оксигенатов — высокооктановых кислородсодержащих соединений, применяемых в составе автобензинов.

Подробно охарактеризованы физические, химические и эксплуатационные свойства различных бензиновых компонентов, а также присадок и добавок для улучшения эксплуатационных свойств.

Рассмотрены вопросы контроля качества, транспортирования, хранения и применения автобензинов.

Монография предназначена для инженерно-технических работников предприятий нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, работников автотранспортных предприятий, а также бизнесменов, экономистов и менеджеров этих отраслей.

М.: Издательство «Техника», 2008. — 192 с.

В. Е. Емельянов, В. Н. Скворцов

МОТОРНЫЕ ТОПЛИВА: АНТИДЕТОНАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА И ВОСПЛАМЕНЯЕМОСТЬ

Приведены сведения о требованиях к качеству и технологии производства моторных топлив, методах оценки их детонационной стойкости и воспламеняемости. Изложены основные теоретические и практические вопросы, относящиеся к определению детонационной стойкости и воспламеняемости моторных топлив на современных одноцилиндровых установках, их техническое обслуживание, а также новейшие достижения техники в области совершенствования установок и методов испытаний.

Книга предназначена в качестве практического руководства для работников лабораторий нефтеперерабатывающих и нефтесбытовых предприятий, для работников автомобильного и воздушного транспорта и других отраслей, а также широкому кругу инженерно-технических работников, будет полезна аспирантам и студентам вузов и техникумов.

М.: Издательство «Техника», 2006. — 192 с.