УДК 624.07:622.276

ВЛАДИМИР ШУХОВ И БАКИНСКАЯ НЕФТЬ

© **Амина Меликова-Ализаде**, © **Мир-Юсиф Мир-Бабаев**

Vladimir Shukhov and the Baku oil

Amina Zakir gizi Melikova, Mir-Jusif Mir-Babaev

В. Г. Шухов, первый архитектор, который использовал сетчатые оболочки перекрытия при строительстве зданий и башен. Позднее архитекторы Бакмистер Фуллер и Норман Фостер в своих проектах опирались на разработки российского инженера. Но немногие знают, что инженер и ученый получил истинную известность благодаря бакинской нефти. В. Г. Шухов стал автором изобретения крекинг-процесса и первой линии газопровода Сураханы – Баку. Авторы статьи рассматривают историю разработки В. Г. Шуховым важнейших технических задач, касающихся хранения, транспорта, перегонки и сжигания нефти.

Ключевые слова: *нефтяное дело; Баку; инженер В. Г. Шухов; крекинг-процесс.*

V.G. Shukhov, is the first architect who has used netlike iron coverings while constructing buildings and towers. Prominent hi-tech architects Backminister Fuller and Norman Foster once for all incorporated netlike iron coverings into the modern construction practices later. But there are a few number of persons knowing that Shukhov earned true fame due to Baku oil. Shukhov was the author of the first pipeline in Surakhany, Baku.

Key words: *oil business; Baku; engineer Shukhov; kre¬king-pro¬cess*.

Имя Владимира Григорьевича Шухова (1853–1939) неразрывно связано с бакинским нефтяным делом, в котором, почти нет ни одной области, где бы он не оставил свой яркий след. Забегая вперед, отметим, что этот период жизни Шухова был одним из самых длительных и плодотворных, а «шуховское» изобретение крекинг-процесса составило эпоху в деле перегонки нефти [2; 4], так как, оно способствовало получению бензина – ценнейшего горючего для авто- и авиамоторов.

В 1876 году Шухов окончил училище с отличием по специальности инженер-механик. Молодой специалист был на год командирован в США с целью практического усовершенствования инженерных знаний. Возвратившись из Америки, он начинает работать инженером, затем начальником чертежного бюро Варшавской железной дороги. В 1880-х годах В. Г. Шухов переезжает в Москву, где устраивается на работу в техническую строительную контору (позже «Стальмост») известного заводчика Александра Бари на должность главного инженера. Далее, по состоянию своего здоровья он отправляется на юг, в Баку, где в этот период усиленно развивалось нефтяное дело [6].

Шухов присмотрелся к нефтяному делу и приступил к решению ряда важнейших технических задач, касающихся хранения, транспорта, перегонки и сжигания нефти. Задачу транспортировки нефти на суше В. Г. Шухов решает следующим образом: он предлагает перекачивать ее по трубопроводу, подобно воде. И, уже в 1878 году, он,

©**Амина Закир гызы Меликова-Ализаде, заведующая отделом применений инноваций в музейном деле, Азербайджанский Национальный Музей искусств (Баку, Азербайджан); e-mail: amina.melikova@gmail.com**

© **Мир-Юсиф Мир-Бабаев**, доктор химических наук, профессор Азербайджанского технического университета; **e-mail:** arf_@mail.ru

двадцатипятилетний специалист, под руководством А.В. Бари, проектирует и строит первый в России нефтепровод Балаханы – Черный город, длиной 8,5 верст (9 км), диаметром 3 дюйма (7,62 см) и пропускной способностью 80 тыс. пудов для фирмы братьев Нобель (нефть перекачивалась с балаханских нефтепромыслов на нефтеперегонные заводы в Черном городе в Баку).

Следует отметить, что, изучив процесс перекачивания нефти по построенному им же нефтепроводу и на основании своих опытов, инженер В. Г. Шухов выводит эмпирическую формулу для расчета движения нефти по трубам. Позже «формулу Шухова» будут использовать инженеры всего мира.

Для перекачивания нефтяных остатков В. Г. Шухов изобретает специальный метод, основанный на предварительном подогреве их, используя теплоту мятого пара в прямодействующих паровых насосах Вартингтона. Сущность метода заключается в том, что вследствие подогрева вязкость нефтяных остатков значительно падает, и они перекачиваются подобно воде. На основании многочисленных опытов, которые Шухов провел на построенном им же в Баку первом мазутопроводе, он составляет свою следующую формулу для расчета вновь проектируемых мазутопроводов, став первым изобретателем способа перекачки нефтепродуктов с подогревом, тем самым значительно опередив американских специалистов.

В 1879 году вступил в эксплуатацию второй нефтепровод Балаханы – Черный город протяженностью 12 км и диаметром 3 дюйма. А к 1884 году балаханские промыслы имели уже 5 нефтепроводов с пропускной способностью свыше 200 тыс. пудов нефти в сутки; все эти нефтепроводы были построены под руководством и контролем талантливых инженеров Александра Бари и Владимира Шухова.

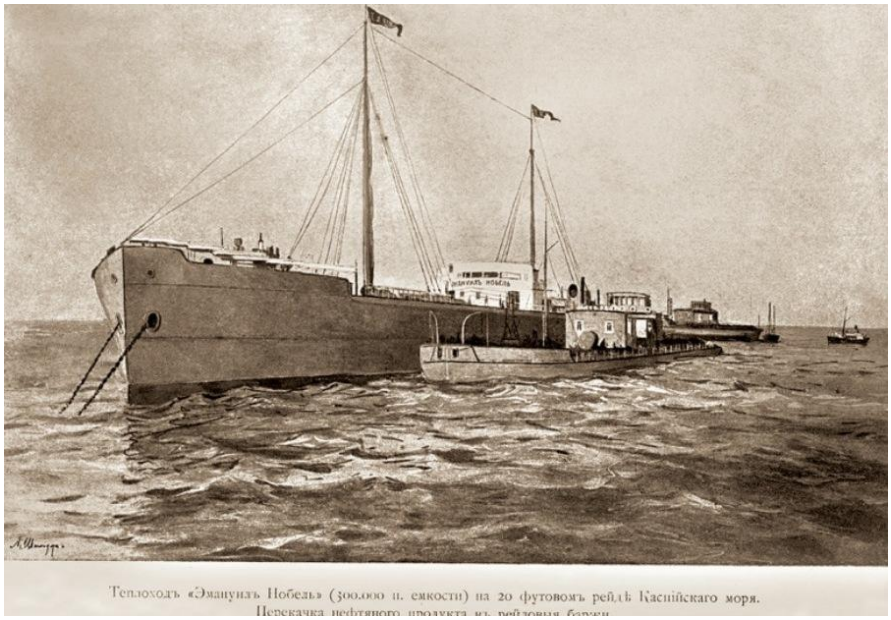
Следующую, не менее важную проблему сжигания нефти и нефтяных остатков в топках В. Г. Шухов решил, построив первую паровую форсунку для сжигания нефти. В изобретенной им форсунке (патент № 1880; 1876 год) он задолго до изобретения «сопла Лаваля» применил те же механические идеи: превращение нефти в мельчайшую пыль, используя для этого живую силу стремительно вытекающего из узкого отверстия пара. Форсунка Шухова была одной из лучших в мире, которая и по сей день используется в промышленности, и благодаря которой стало возможным применение мазута в качестве топлива для паровозов, речных и морских пароходов. Характерно, что нобелевская фирма первая приспособила ее для практического использования, опередив американский «Standard Oil» на целых три года в применении нефтяной форсунки.

Шухов, первый в России (после братьев Нобель), стал строить нефтеналивные суда (шхуны для перевозки по Каспийскому морю и железные клепаные баржи для перевозки по Волге), тем самым, решив проблему транспортировки нефти и нефтепродуктов (ил. 1). Так, именно по его чертежам на саратовском судостроительном заводе начали строить огромные клепаные железные баржи до 150 м длиной; для того времени это было чудом техники, так как, инженеры-технологи еще не имели понятия о точной разбивке шаблонов. Шухов показал, как по его чертежам можно собирать громадные клепаные железные конструкции. Так, в 1893 году по проекту В. Г. Шухова была построена баржа для перевозки нефти и нефтепродуктов длиной 172 м и грузоподъемностью в 12 тысяч тонн.

В качестве топлива в дизельных двигателях использовали соляр, производимый на нефтеперерабатывающих заводах фирмы «бр. Нобель». И как результат, более совершенный нефтеналивной флот позволил нобелевской фирме многократно расширить экспорт российских (бакинских) нефтепродуктов, доставляя их не только в Европу (Польша, Германия, Австрия и др.), но и в Азию (Индия, Китай, Афганистан и др.).

Необходимо отметить, что изначально на Абшероне нефть хранили в деревянных чанах емкостью до 200 фунтов, находящихся рядом с нефтяной вышкой, позже ее стали хранить в подземных земляных амбарах-кладовых емкостью до 70 тыс. фунтов. При сильном фонтанировании скважин подземные амбары наполнялись в течение 2-х часов, при этом огромное количество нефти просачивалось в землю и испарялось. Учитывая

неэкономичность такого хранения – большие потери, фирма «бр. Нобель» начинает создавать в России резервуарную службу в тесном сотрудничестве со строительной конторой А. В. Бари, в которой (как нам уже известно) В. Г. Шухов работал главным инженером. Вопрос о хранении нефти и нефтепродуктов был блестяще разрешен Шуховым путем больших клепаных железных резервуаров (по всей России было построено более 20 тысяч металлических резервуаров; конструкция их сохранилась и до наших дней). И результат не заставил себя долго ждать: хорошо организованные системы хранения и транспортировки нефти и нефтепродуктов позволили нобелевской фирме лидировать в нефтяном деле Баку и всей России.



Ил.1. Теплоход «Эмануиль Нобель» на 20 фунтовом рейде Каспийского моря. Перекачка нефтяного продукта в рейдовые баржи.

Как известно, фирма «бр. Нобель» непрерывно улучшала технологию производства нефтепродуктов на принадлежащих ей заводах; так, в 1883 году на одном из своих керосиновых заводов в Баку фирма установила кубовую батарею (известную под названием «нобелевская батарея») для непрерывной перегонки нефти, сконструированную В. Г. Шуховым и И. И. Елиным: то есть, была создана новая классическая кубовая батарея. В эти дни по поводу новой батареи фирма писала, что она добилась установки на своем заводе «…не известную дотоле ни в Америке, ни в Европе систему непрерывной перегонки нефти в последовательно сообщающихся кубах» [7, с. 32].

В 1888 году В. Г. Шухов разрабатывает дефлегматор, позволяющий получать целевые нефтепродукты заданного качества. Через два года он получит на это изобретение патент № 9783. В Баку эти дефлегматоры будут установлены на заводах фирм «бр. Нобель» и «Эльрих». На всех перегонных заводах, кроме бензинового, использовался принцип противотока, отгон масляных дистиллятов из мазута вели с перегретым водяным паром. Благодаря шуховским дефлегматорам на всех нобелевских заводах стали строить и использовать градирни для охлаждения технологической воды в жаркий летний период [3].

В этом же году, В. Г. Шухов и Ф. А. Инчик получают патент на свою оригинальную систему непрерывной перегонки нефти: по указу императора Александра III в 1888 году выдана «Привилегия инженеру-механику Владимиру Шухову и дворянину Феликсу Инчику на аппарат для непрерывной дробной перегонки нефти и тому подобных

веществ» [7]. Следует особо подчеркнуть, что современный крекинг-процесс своим аппаратурным оформлением и широким применением обязан именно инженеру Шухову, который 24 января 1890 года совместно с неизменным помощником тех лет Сергеем Петровичем Гавриловым официально оформил совершенно новый метод непрерывного крекинг-процесса под давлением.

В тот период керосин являлся главным продуктом при перегонке сырой нефти: к примеру, из 3 т бакинских нефтей получали 1 т керосина, а 2 т составляли нефтяные мазуты. Шуховский метод и предназначался для извлечения добавочного керосина из нефтяных остатков, так как, под действием высокой температуры и давления более сложные молекулы тяжелых (высококипящих) фракций, входящих в нефтяной мазут, расщеплялись на более простые молекулы, входящие в керосин и бензин.

До В. Г. Шухова и С. П. Гаврилова при крекинге применяли металлические кубы с непосредственным огневым обогревом: впервые в мире они предложили для этого процесса систему труб, подвергаемых действию горячих газов, причем трубы могли быть как прямыми, так и спирально изогнутыми. Патент (привилегию) № 12926 на свое изобретение В. Г. Шухов и С. П. Гаврилов получили в 1891 году, в котором было отмечено, что «при недостаточности естественной циркуляции для удаления остатков кокса в трубах, а равно и для лучшей передачи тепла вводится искусственная циркуляция».

Таким образом, В. Г. Шухов стал первым изобретателем крекинг-процесса, опередившим более чем на 20 лет США, где только в 1913 году появился аналогичный патент инженера Вильяма Бартона, почти не отличавшийся от шуховского патента (в 1913 году Вильям Бартон разработал термический крекинг-процесс, на основе которого стало возможным превращение высокомолекулярных углеводородов в низкомолекулярные). Профессор Д. И. Менделеев одним из первых по достоинству оценил шуховское изобретение 1891 года. Однако по тогдашним экономическим и техническим условиям нужды в больших количествах бензина не было, следовательно, и не было нужды и в крекинг-процессе. В то время бензин был ненужным и даже вредным побочным продуктом, неизбежным при перегонке нефти, так как, еще не было автомобильного транспорта, а об авиации только мечтали лучшие умы человечества.

Гениальное изобретение В. Г. Шухова, на четверть века опередившее свое время, было предано забвению. Здесь уместно привести мнение главного химика фирмы «бр. Нобель», профессора М. М. Тихвинского, который тогда уже понял огромную ценность крекинг-процесса, но не видел его практического применения, так как он (этот процесс) «...требует сложной аппаратуры и деликатного надзора, что сейчас невыполнимо» [7].

Здесь хотелось бы особо подчеркнуть следующее: в американской нефтяной литературе иногда пишется, что крекинг-процесс был изобретен их соотечественником Бартоном. Но, как справедливо отметил еще в 1968–69-х годах известный специалист по нефтяной истории С. М. Лисичкин – это есть не что иное как попытка оказать услугу сильнейшей американской нефтяной монополии в закреплении за ней прав на промышленное использование этого процесса без финансовых затрат на приобретение этого права [1, с. 23]. Поэтому не случайно, когда в 1924 году между двумя крупнейшими нефтяными фирмами США («Standard Oil» и «Sinclair»-«Синклер») возникло судебное дело о праве на использование крекинг-процесса, тогда при этом неизбежно возник вопрос о приоритете. Для этого, одна из этих фирм прислала комиссию специалистов в СССР к нашему знаменитому соотечественнику В. Г. Шухову, который доказал, что Бартону не принадлежит приоритет открытия крекинг-процесса. Это доказательство полностью удовлетворило Верховный суд США, который подтвердил, что крекинг-процесс Бартона есть не что иное, как метод Владимира Шухова и Сергея Гаврилова. Такова подлинная история создания уникального процесса термического крекинга нефти.

Небезынтересный факт: ученый лично встречался с инженерами «Sinclair» 10 сентября 1923 года, а 23 сентября он записал в своем дневнике: «С американцами в Сокольниках. На свежем воздухе выясняли вопрос о патенте Шухова и Бартона. Мое

заявление о том, что работаю для нашей нефтяной промышленности, а не для американской» [6, с. 330]. А в октябрьском номере журнала «Нефтяное и сланцевое хозяйство» В. Г. Шухов представил сравнение своих патентов на аппарат по разложению нефти при высоких температурах с новейшими публикациями американцев – Бартона, Кларка, Доббса и Исома. В заключение статьи ученый написал, что «русская нефтяная промышленность может спокойно строить аппараты для крекинга, без упреков со стороны американцев в даровом позаимствовании» [5, с. 483]. Также уместно отметить, что за год до открытия американца В. Бартона, бакинскому инженеру-химику С. К. Квитко был выдан патент № 21963 (1912) на изобретение «Получение бензина высокотемпературным расщеплением мазута под давлением и без него».

Небезынтересный факт (или совпадение): одновременно с изобретением Шухова был построен и первый в мире автомобиль с бензиновым мотором, то есть, родился основной и постоянный потребитель бензина. Практическое значение автомобиль получит лишь в 1885–86-х годах, когда немецкими инженерами Г. Даймлером и К Бенцом в Германии был построен первый автомобиль, снабженный двигателем внутреннего сгорания. В США производство автомобилей началось в 1905 году, а в России – только в 1910 году. Миллионы автомобилей появятся лишь четверть века спустя, и уже тогда бензин будет основным и необходимым продуктом нефтепереработки.

В советский период изобретение Шухова будет использовано на практике: в 1929–1931-х годах в Баку построили завод для крекинг-процесса по системе, известной под названием «советского крекинга» (ил. 2). На этом заводе, оборудованном по проекту Владимира Шухова, Матвея Капелюшникова и Фатуллабека Рустамбекова, впервые в СССР, будет осуществлен риформинг-процесс.



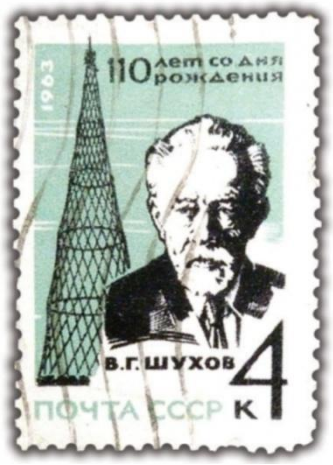
Ил. 2. Нефтяные вышки в Баку

Полученный на заводе авиабензин будет иметь октановое число 90-95 и низкую температуру застывания. Через год, в 1932 году в Баку на крекинг-заводе системы Шухова-Капелюшникова-Рустамбекова, впервые в СССР будет осуществлен высокотемпературный крекинг-процесс (510° С и выше), в результате чего будут получены высокоароматизированные бензины (до 52 %) для моторов, работающих в ускоренных режимах.

Особое внимание Шухов уделял проблеме перекачки воды и нефти. Как известно, для регулирования работы американских насосов Вартингтона использовался простой прибор, называемый компенсатором и который исполнял роль маховика в машине. При

этом отсутствовали правила для рационального расчета этих насосов. В. Г. Шухов, в своей работе «Насосы прямого действия» (1897), представляет подробное исследование вопроса об определении оптимального соотношения между размерами паровой части насосов-компаундов и показывает расчет таких насосов при работе без компенсатора и с компенсатором. Предложенная Шуховым теория расчета оказалась настолько практичной, что вошла в справочные учебные пособия страны. Характерно, что такие насосы, изготовленные по конструкции Шухова, оказались удобными и для перекачки мазута, а также, тяжелых, очень вязких нефтей с подогревом. Для откачки жидкостей из глубоких скважин Шухов создал, так называемые, «шнуровые» насосы, основанные на увлечении жидкости быстро бегущей лентой. Эти насосы выпускались серийно, но, несмотря на то, что в 1880-х годах глубина бакинских нефтяных скважин была сравнительно незначительна и соответствовала работе данных насосов, они распространения не получили. В тот период, на бакинских нефтепромыслах, в основном, применялось тартание желонкой (длинное узкое ведро с клапаном на дне).

Следует особо подчеркнуть предложенные и построенные Шуховым оригинальные конструкции подогревателей перегонных кубов, мешалок и водоочистителей. К примеру, изобретенные им водотрубные котлы (известные как «котлы Шухова»): они просты и оригинальны по конструкции, очень удобны для перевозки вследствие простоты сборки, чистки и ремонта; снабжены пароперегревателем его же системы. Шуховские котлы получили широкое распространение не только в России, но и за рубежом: уже известный нам американский изобретатель Бартон построил в 20-х годах XX века около 800 крекингаппаратов, которые повторяли идею паровых котлов Шухова, но уже не для воды, а для нефти.





Ил. 3. Марка, выпущенная в 110-летний юбилей со дня рождения В.Г. Шухова, 1963 год.
Ил. 4. Золотая медаль имени Владимира Шухова

В заключение хотелось бы еще раз отметить, что из всех выдающихся идей, изобретений и сооружений Владимира Шухова (а их у него было не только в нефтяном деле) наибольшее значение имеет изобретенный им крекинг-процесс нефти, который произвел революцию в нефтяном мире; недаром этот процесс предложено было назвать «процессом Шухова» (в 1923 году – Советом нефтяной промышленности и в 1964 году – Академией Наук СССР).

Научно-техническая деятельность этого гениального изобретателя, «бакинского Альфреда Нобеля» получила заслуженное признание: в 1929 году Шухов В. Г. избирается почетным членом Академии Наук СССР и награждается Ленинской премией; а в 1932 году ему было присвоено звание Героя Труда (ил. 3).

Небезынтересный факт: 1 октября 2009 года, в Москве президент LUKoil бакинец Вагит Алекперов был награжден золотой медалью имени Владимира Шухова за выдающиеся заслуги в развитии российского нефтяного и газового дела (ил. 4).

Список литературы

1. Лисичкин, С. М. Выдающиеся деятели отечественной нефтяной науки и техники. М., 1967. – 284 с.
2. **Меликова, А. Тема нефти в азербайджанском изобразительном искусстве** // Дизайн. Искусство. Промышленность [Design. Art. Industry]: Международный сборник научных трудов. Выпуск I / отв. ред. к. ист.н. Н. М. Шабалина. – Челябинск, 2012. – С. 149–159.
3. Мир-Бабаев М.Ф. Краткая история азербайджанской нефти. – Баку, Азернешр, 2007. 288 с.
4. Шухов, В.Г. Избранные труды. Нефтепереработка. Теплотехника. – М., 1982. – 104 с.
5. Шухов, В. Г. Заметка о патентах по перегонке и разложению нефти при повышенном давлении // Нефтяное и сланцевое хозяйство, 1923, № 10. – С. 481–483.
6. Шухова, Е. М. Владимир Григорьевич Шухов. Первый инженер России. – М., 2003. – 330 с.
7. 30 лет деятельности Товарищества нефтяного производства Братьев Нобель 1879–1909. – СПб., 1910. – 328 с.

References

1. Lisichkin, S. M. *Vydajushhiesja dejateli otechestvennoj neftjanoj nauki i tehniki*. [Prominent domestic petroleum science and technology]. Moscow, 1967, p. 284.
2. ***Melikova, A. Tema nefti v azerbajdzhanskom izobrazitel'nom iskusstve*** **[Oil Industry Theme in Azerbaijan Fine Art].** *Dizajn. Iskusstvo. Promyshlennost': Mezhdunarodnyj sbornik nauchnyh trudov. Vypusk I. otvetstvennyj redaktor k.ist.n. N.M. Shabalina* [Design. Art. Industry.The International collection of scientific papers. Issue I. Executive Editor Ph.D. N.M. Shabalina], Chelyabinsk, 2012, Issue. 1, p. 149–159.
3. Mir-Babaev, M. F. *Kratkaja istorija azerbajdzhanskoj nefti*. [Brief History of Azerbaijani oil]. Baku, Azerneshr, 2007, 288 p.
4. Shukhov, V. G. Izbrannye trudy. *Neftepererabotka. Teplotehnika.* [Selected Works. Refining. Heating engineer]. Moscow, Nauka, 1982. 104 p.
5. Shuhov, V. G. Zametka o patentah po peregonke i razlozheniju nefti pri povyshennom davlenii. *Neftjanoe i slancevoe hozjajstvo* [Oil shale and agriculture], 1923, no 10, pp. 481–483.
6. Shuhova, E. M. *Vladimir Grigor'evich Shuhov. Pervyj inzhener Rossii*. [Vladimir Grigor'evich Shuhov. Pervyj inzhener Rossii]. Moscow, 2003, 330 p.
7. *30 let dejatel'nosti Tovarishhestva neftjanogo proizvodstva Brat'ev Nobel' 1879–1909.* [30 years of oil production activities of the Partnership Nobel Brothers 1879-1909]. St. Petersburg., 1910, 328 p.