

«Насос, который работает вверх ногами»

Судьба одного российского изобретения

Мария Славкина | доктор исторических наук

В 1916 ГОДУ РОССИЙСКИЙ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬ АРМАИС АРУТЮНОВ ЗАПАТЕНТОВАЛ СВОЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ – ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ НАСОС С ПОГРУЖНЫМ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ ДЛЯ НЕФТИНЫХ СКВАЖИН, АНАЛОГОВ КОТОРОГО НЕ СУЩЕСТВОВАЛО В МИРЕ. ОДНАКО БОЛЕЕ НЕПОДХОДЯЩЕГО МОМЕНТА ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИИ НА РОДИНЕ ТРУДНО БЫЛО ПРЕДСТАВИТЬ. В РЕЗУЛЬТАТЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ БЫЛО ОСВОЕНО В НЕФТИНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ США, А ЧЕРЕЗ ДЕСЯТИЛЕТИЯ ВЕРНУЛОСЬ В ОТЕЧЕСТВЕННУЮ ОТРАСЛЬ ПО ЛИЗИНГУ. ЭТО САМОЕ РАСПРОСТРАНЕННОЕ СЕГОДНЯ ОБОРУДОВАНИЕ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ДОБЫЧИ НЕФТИ – УЭЦН.

Сто лет назад, в смутные годы Гражданской войны, Россия пережила колossalную по масштабам «утечку мозгов». Одних высыпали из страны, и здесь самый известный пример – «философские пароходы» 1922 года. Другие уезжали сами. Так, в 1919 году в Америку эмигрировал Владимир Зворыкин, ставший впоследствии изобретателем современного телевидения. За пределами страны оказался авиа-конструктор Игорь Сикорский – в Штатах он прославится как создатель первого серийного вертолета. В 1930 году в страну решил не возвращаться Владимир Ипатьев, синтезировавший высокооктановый бензин, позволивший американским самолетам добиться решающего перевеса в скорости во время Второй мировой войны. В этом же ряду стоит и Армаис Арутюнов, человек, во многом изменивший представления о технических возможностях добычи нефти.

Будущее за электричеством

Армаис Арутюнов родился в 1893 году на Кавказе, в Тифлисе. Его дед торговал мехами, а отец владел мыловаренным заводом, выпускавшим «мраморное» мыло. На Всемирной Парижской выставке 1900 года его экспонат в виде тифлисской церкви Святого Георгия был удостоен золотой медали. Но Армаис не пошел по стопам деда и отца. Довольно рано он увлекся новым и модным в то время направлением – электричеством – и уже в 16 лет организовал собственную фирму, назвав ее «Российское электрическое динамо компании Арутюнова». Контора располагалась в Екатеринославле (современный Днепропетровск) и занималась электрификацией местных предприятий. Молодой человек был убежден, что за электричеством большое будущее и его можно эффективно применять в любых областях.



В годы «нефтяной лихорадки» Баку изобиловал нефтяными фонтанами и не было никакой необходимости в насосной добыче



Арманис Арутюнов (1893-1978)

Эпоха тартания

В начале XX столетия времена фонтанов на бакинских промыслах закончились и основным способом добывчи нефти стало тартание (от тюркского слова *tartmaq* — «тащить»). Выглядело это так: подъем нефти из скважины на поверхность осуществлялся при помощи сосуда цилиндрической формы — желонки.

Нефтяной инженер А. Регирер так описывал в журнале «Нефтяное хозяйство» данный процесс: «Желонка представляет из себя длинное, в несколько сажен, ведро, снабженное внизу клапаном, открывающимся внутрь и пропускающим жидкость при спуске желонки в скважину. Желонка подвешивается к канату, перекинутому через блок и другим своим концом закрепленному на тартальном барабане, который поднимает желонку из скважины. При движении вверх клапан закрывается и желонка выносит из скважины зачерпнутую на соответствующей глубине жидкость. После опоражнивания желонка под действием собственного веса опускается на тормозе на нужную глубину для следующего наполнения. Цикл длится от 2 до 8 минут, в зависимости от глубины тартания, а также от умения и усердия тартальщиков, так как автоматизация тартальных процессов не привилась».

Тартание по своему принципу недалеко ушло от деревенских колодцев. К тому же сам процесс был достаточно опасным — смер-

тельные случаи на производстве были отнюдь не редкостью. На современников это производило тягостное впечатление. «Нефть, добываемая из скважин вычерпыванием желонками, сливалась в открытые неглубокие ямы, где стоял рабочий по колено в нефти и наполнял ею кожаные мешки и бочки», — писал Викентий Симонович в своей книге «Нефть и нефтяная промышленность в России».

В 1900 году в Российской империи добывалось больше половины всей нефти в мире, но условия разработки бакинских промыслов неизменно ухудшались. Росла обводненность и увеличивалась глубина скважин, а их продуктивность заметно снижалась. Извлечение нефти из недр становилось все труднее, и поддержание добычи на определенном уровне, а тем более ее увеличение требовало непрерывной интенсификации бурения, ввода в эксплуатацию новых площадей, новых скважин. На повестку дня все больше выходили вопросы механизации производства и переход к насосной добыче нефти.

Однако времена для этого были самые неподходящие. В начале XX столетия Баку все больше превращался в центр революционного движения со всеми вытекающими последствиями: пожарами на промыслах, забастовками, стачками, кровавыми конфликтами и эксами (попросту грабежами, которые являлись заметным источником финансирования революционеров).

В таких условиях шансов на модернизацию отрасли просто не было. Кто будет инвестировать в производство, когда не сегодня-завтра промысел может сгореть? Кто будет заниматься новыми проектами и думать о технологиях, если персонал высокой квалификации бежит с Апшерона, опасаясь за свою жизнь? Ситуация хуже не придумашь.

Качать нефть насосами

Использовать насосы в нефтедобыче — в этом не было ничего нового. В США, которые первыми вступили в нефтяную гонку, это была распространенная практика. Уже в первой американской скважине, пробуренной «полковником»



Создатель погружного скважинного насоса и его детище

Дрейком в 1859 году близ Татусвилля (ее глубина составляла 21 метр), добыча нефти сразу велась насосным способом. «Приспособив к скважине обычный ручной насос, — пишет Дэниел Ергин, — Дрейк приступил к... выкачиванию нефти. Из-под земли. Как воду».

В журнале «Нефтяное хозяйство» в 1923 году в той же статье А. Регирер так описывал зарубежный опыт: «Вместо примитивного тартания в Америке имеет широкое распространение насосный способ добычи при помощи так называемых глубоких насосов. Применяются как поршневые, так и центробежные насосы». Под «глубокими насосами» понимались такие, у которых насосная часть оборудования опускалась в скважины, а движущий агрегат оставался на поверхности, например станки-качалки. Причем отмечалось, что благодаря насосной добыче в США оказывалась выгодной эксплуатация старых истощенных скважин «с неимоверно малым» дебитом «в 10 и меньше пудов в сутки» (10 пудов — это 0,164 тонны).

В Российской империи насосная идея явно буксовала. Еще в 1865 году бакинский инженер Иваницкий создал глубинный насос для выкачивания нефти. Принцип его действия был известен на Кавказе, но широкого распространения он не нашел — в то время в этом не было никакой необходимости (любопытно, как этот исторический пример перекликается с сегодняшним недоразвитием технологий для разработки шельфа и ТРИЗ в России — «благодаря» тому же «изобилию»).

В 1886 году знаменитый Владимир Шухов сконструировал «шнуровой» насос и успешно испытал его для подъема воды из артезианского колодца глубиной более 25 метров. Однако и тогда нефтепромышленники не заинтересовались насосной добычей. Не были реализованы на практике и еще два перспективных изобретения Шухова: насос типа «эрлифт» (1886), обеспечивающий возможность добычи нефти из скважин с помощью сжатого воздуха, и инерционный высо-

копроизводительный поршневой насос (1891).

Различные конструкции для насосной эксплуатации нефтяных скважин предлагали также Александр Эристов, Веслав Герлич, Феликс Пржецеховский. Но они также не находили широкого практического применения. В 1899 году газета «Нефтяное дело» в небольшой заметке в первом номере сообщала об испытаниях фирмой Максимова скважинного насоса конструкции горного инженера Николая Соколовского. На первом этапе результаты его работы впечатляли, но затем насос засорился песком и вышел из строя. Неудача лишь укрепила скепсис бакинских

нефтепромышленников, которым вскоре и вовсе стало не до технических новаций.

Пожарный случай

В 1916 году на сталелитейном заводе в Екатеринославе (ныне — Днепропетровский металлургический завод) случился страшный пожар. Пожарные никак не могли справиться с пламенем, которое в результате охватило большую территорию. Там же на заводе располагалась и мастерская фирмы Армаса Арутюнова, где шли работы над скважинным электронасосом. В чрезвычайной ситуации один из инженеров не растерялся и стал качать этим образом огромные

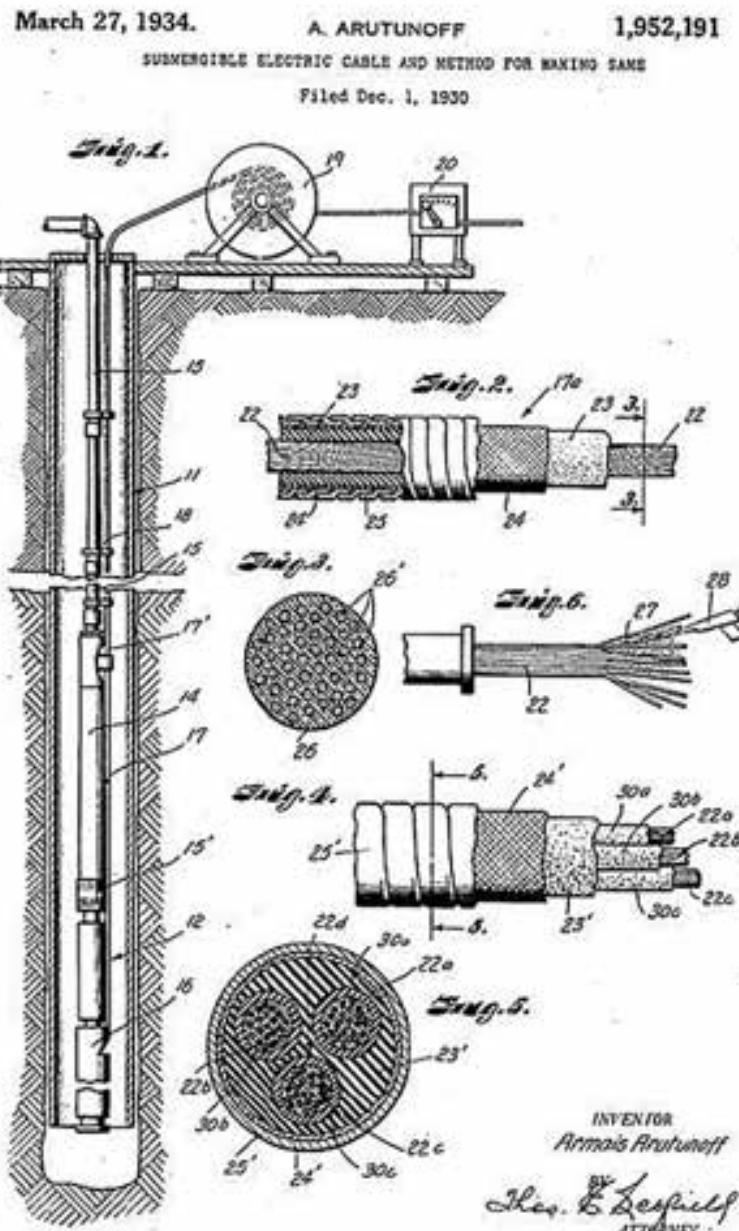


Схема насоса REDA

объемы воды, затушив пожар. Благодаря этой истории Артюнов получил широкую известность. А лучшей рекламы для «необычного насоса, победившего пожар», трудно было представить.

Оказалось, что изобретение Артюнова не имело аналогов в мире. Его новация заключалась в погружном электрическом двигателе, который, как и насосная часть, тоже работал на глубине в скважине и был более эффективным. В то время считалось, что нельзя сделать электродвигатель малого диаметра и большой мощности, который можно бы было использовать внутри скважины. Однако Артюнов нашел способ. Чтобы развивать достаточную мощность, было необходимо, чтобы электродвигатель работал на высоких скоростях. В своей модели Артюнов установил электродвигатель под насосной частью, такая схема работы позволяла охлаждать двигатель в потоке движущейся вверх нефти.

Кроме того, Артюнов переделал и насосную часть — существующий в отрасли центробежный насос. Направляющий аппарат ступени, стоящий вне рабочего колеса, он разместил за ним, что позволяло увеличить напор ступени, а значит, и производительность агрегата. Артюнов объединил оба эти инновационные решения, присоединив скважинный насос к погружному электродвигателю.

«Рашн Динамо» от Артюнофф

Не найдя применения своему изобретению в смутные времена на родине, изобретатель в 1919 году уезжает в Европу, где пытается организовать производство нефтяных насосов. Для этого он регистрирует предприятие почти под тем же



названием, только на иностранный манер: Russian Electrical Dynamo of Arutunoff (REDA). Но в Европе ситуация после Первой мировой войны тоже тяжелая. В 1923 году Артюнов эмигрирует в США и обосновывается в Лос-Анджелесе.

Вначале он попытался продать свое изобретение представителям нефтяного бизнеса, но ему было отказано со словами, что работа его двигателя противоречит всем законам электричества. Инженер переехал в Оклахому, где ему удалось выйти на руководство Phillips Petroleum Company, с которым изобретатель успешно провел переговоры о тестировании своего оригинального оборудования. Ему удалось убедить нефтепромышленников, что его насосный агрегат будет значительно производительнее «качалок». В 1928 году в городе Бартлсвилл Артюнов основывает компанию Bart Manufacturing Company (которую в 1930-м он переименовал в REDA Pump; см. «Schlumberger REDA»).

С тремя сотрудниками «русский инженер» изготовил и установил первый погружной насос на скважину El Dorado недалеко от города Бернс (штат Канзас). Новость об удачном испытании его насоса вызвала переполох в нефтяном сообществе. Газета The New York Times отправила Артюнову телеграмму: «Пожалуйста, вышлите

Компания REDA Pump базировалась в городе Бартлсвилл (штат Оклахома)

хорошие фотографии вашего насоса, который работает вверх ногами». В 1936 году в газете Tulsa World изобретение Артюнова описывалось так: «Электрический мотор в форме узкого столба, который стоит на дне скважины на голове и ногами выбрасывает нефть на поверхность».

Насосы имели сенсационный успех. С этого момента погружные скважинные насосы Артюнова начали активно применяться на нефтяных промыслах, а погружной двигатель — основная инновационная составляющая этого агрегата — до сих пор не потерял своего значения и известен во всем мире как «русский электродвигатель Артюнова». По утверждению отраслевых экспертов, почти за сто лет после Артюнова в мире не создано какого-либо альтернативного оборудования для нефтедобычи, которое было бы столь же высокопроизводительным, простым в эксплуатации и достаточно неприхотливым. В 1938 году было подсчитано, что 2% всей нефти, которая была выкачана на территории США (а это больше 3 млн тонн), выкачивалась насосами REDA.

По пути готовых решений

Изучение малоизвестных исторических источников позволяет дополнить историю насосов REDA в СССР. Оказывается, в 1920-е годы, еще до успешных испытаний в США, отечественные инженеры все-таки внимательно изучали оборудование Артюнова и даже пытались внедрить его в производство. В 1923 году в журнале «Нефтяное хозяйство» (№ 4-5) рассказывалось о том,

SCHLUMBERGER REDA

В 1928 году Артюнов основывает компанию Bart Manufacturing Company. Два года спустя она стала называться REDA Pump. В 1969 году компания REDA Pump объединилась с компанией TRW (сокращение от Thompson, Ramo и Woolridge). В 1988 году TRW продала подразделение REDA Oil Well Cable компании Camco за \$300 млн. Через 10 лет концерн Schlumberger присоединил Camco путем обмена акциями, после чего подразделение получило название Schlumberger REDA.

ЧТО В БАКУ намечены пробные опытные работы по насосам REDA. А три года спустя журнал «Азербайджанское нефтяное хозяйство» (№4, 1926) в новостной рубрике сообщал о том, что 8 марта на III группе Старо-Грозненского района в буровой №74/977 пущен в эксплуатацию центробежный электронасос системы REDA.

Тем не менее электронасосы Арутюнова не нашли тогда практического применения в СССР. Советское руководство требовало от нефтяников быстрого восстановления нефтяной отрасли, и времени на изучение и тестирование совсем нового оборудования не оказалось. Советские нефтяники пошли по пути готовых решений.

В 1924 году руководитель «Азнефти» Александр Серебровский побывал в длительной командировке в США (см. об этом **«Рок-феллер – Серебровский» на стр. 56 в статье «Заграница поможет?» в «НиК» №11, 2018**). После этой поездки в своем отчете руководству ВСНХ СССР он указывал: «Наше оборудование на бакинских промыслах сильно устарело, и его надо заменить оборудованием американского типа, более простым, дешевым и гораздо более экономичным». Повышение эффективности нефтедобычи в США он связал с применением глубинного насоса (поршневого, плунжерного), приводимого в движение через колонну штанг, которая соединена с установленным на поверхности силовым приводом — станком-качалкой.

«Нам нужно ввести в нашу советскую практику самые новые технические приемы Америки, значительно удешевляющие бурение, добычу и нефтеперегонку», — убеждал Серебровский коллег. Но увлекаться импортом все-таки не стоит, «новое оборудование можно построить в пределах советских республик, привозя из-за границы только образцы».

Вскоре после командировки Серебровского в Баку прибыли первые образцы нефтепромыслового оборудования из США, включая станки-качалки. Они были изучены специалистами проектного бюро «Азнефти». Затем на заводе имени лейтенанта Шмидта

АРУТЮНОВСКОЕ НАСЛЕДИЕ В BAKER HUGHES

В конце 1950-х годов в нефтяной отрасли США разразился скандал. Несколько бывших сотрудников REDA Pump основали собственную компанию Centrilift. Армянс Арутюнов обвинил их в нарушении деловой этики и краже авторских чертежей. Был подготовлен иск, но конфликт был улажен путем выплат компанией Centrilift убытков REDA Pump. В 1959 году компания Byron Jackson Pumps купила Centrilift, а в 1980 году сама была приобретена компанией Hughes Tool. Спустя 7 лет компании Hughes Tool и Baker International были объединены в известный сегодня Baker Hughes. Так еще один из «большой четверки» крупнейших в мире нефтесервисных гигантов получил в числе прочих активов бизнес на основе арутюновского насоса.

инженерами и рабочими под руководством директора Леонида Чарноцкого по представленным чертежам были изготовлены уже отечественные установки для насосной эксплуатации скважин. В их конструкцию были внесены определенные изменения с учетом возможностей отечественного производства: несущие конструкции и балансир были выполнены из дерева. Серийный выпуск станков-качалок «СК» и групповых приводов был наложен уже на машиностроительном заводе «Бакинский рабочий». В 1925 году в Баку для производства и ремонта насосного оборудования был также построен специализированный завод им. Дзержинского.

К 1927 году штанговыми скважинными насосами на нефтяных промыслах «Азнефти» было оборудовано 55% операционных скважин. На промыслах «Грознефти» этот показатель был еще выше — 80,2%.

Одолжили...

Что касается погружного электронасоса Арутюнова, то практическое применение этой уникальной технологии СССР получил только в годы Второй мировой войны. В 1943 году Соединенные Штаты поставили по ленд-лизу (госпрограмма США по поставкам союзникам во Второй мировой, дословно

— «одолжить в аренду») 53 погружных скважинных насосных агрегата фирмы REDA для нефтедобычи.

После войны Министерство нефтяной промышленности СССР отправило в Штаты делегацию советских инженеров — перенимать опыт у Арутюнова. Рассказывали, что тот, обрадовавшись, что родине все-таки понадобился результат труда его жизни, не только показал коллегам из Союза свои разработки, но и отдал готовые чертежи.

В 1950 году в СССР было создано Особое конструкторское бюро по бесштанговым насосам (ОКБ БН), которое возглавил Александр Богданов.

Идея Арутюнова оказалась наконец-то востребованной в стране, где она родилась. Сегодня это оборудование известно как УЭЦН, установка электрического центробежного насоса, серийное производство которой со временем освоили и отечественные производители (см. обзор современного российского рынка УЭЦН «Некуда расти?» в «НиК» №10, 2018). По некоторым оценкам, в наши дни с помощью УЭЦН добывается до 75% российской нефти.

Автор выражает признательность за помощь в поиске малоизвестных фактов Ю. В. Евдодиенко.

Использованная литература:

Азербайджанское нефтяное хозяйство. 1926. №4.

Нефтяное хозяйство. 1923. №4-5.

Серебровский А. П. Нефтяная и газовая промышленность в Америке. М., 1925.

Симонов В. Нефть и нефтяная промышленность России. СПб., 1909.