

Техника и технологии УЭЦН: значение для России

к 120-летию Армаиса АРУТЮНОВА, изобретателя погружных насосных систем

Уже 50 лет поставка нефти на экспорт — одна из основных составляющих бюджета России. В прошлом году доля углеводородов в экспорте страны составила 51%. Практически три четверти нефти добыто погружными электроцентробежными установками (УЭЦН). Вряд ли какая-либо другая технология смогла внести столь весомый вклад в отечественный экспорт.



Александр РАБИНОВИЧ,
советник генерального директора
по новой технике ЗАО «Нововет-Пермь»

ГК «Нововет» заняла одно из первых мест в области машиностроения на Первом всероссийском конкурсе инновационных и быстрорастущих предприятий «Техуспех».

Установка, необходимая нефтяникам

На рисунке 1 показана динамика поставок углеводородов за рубеж и, соответственно, вклад в этот процесс технологии УЭЦН. В мире с ее помощью добывают нефть из 160 тысяч скважин, половина из них в России.

Погружной двигатель изобрел и спроектировал в 1916 году российский инженер Армаис АРУТЮНОВ. К сожалению, ему так же, как и Владимиру ЗВОРЫКИНУ, Игорю СИКОРСКОМУ и многим другим, пришлось эмигрировать. Поэтому первый погружной электроцентробежный насос заработал в 1928 году в Америке.

Что представляет собой УЭЦН? Это электродвигатель, опущенный в нефтедобывающую скважину на глубину два-четыре километра. Его диаметр всего 96–130 миллиметров, а длина от 5 до 24 метров. Снизу к двигателю пристыкована система датчиков для замеров давления, температуры и вибрации. Сверху располагается гидрозащита и центробежный насос с рядом устройств для предохранения его от абразива, газа, солей. Длина насоса колеблется от 5 до 30 метров в зависимости от требуемых напора и величины подачи. Подобные установки целесообразно использовать в диапазоне подач от 15 до 6000 м³/сут. При этом мощность УЭЦН может достигать 1200 кВт. В комплектацию установок входит и погружной кабель на три-четыре киловольта с температуростойкостью не менее 120 °С,



Армаис АРУТЮНОВ (1893–1978)

и интеллектуальная станция управления с частотным приводом. Если сравнить УЭЦН по сложности с легковыми машинами, то окажется, что установки сложнее «жучек» и «москвичей», но уступают крутым внедорожникам. Как правило, они дороже автомобилей и с учетом кабеля имеют значительно больший вес.

В Россию через Америку

В 1930 году Армаис АРУТЮНОВ создал компанию REDA (Russian Electrical Dynamo of Arutunoff). К 1938 году УЭЦН добывали в Америке 2% всей нефти. В СССР первые электроцентробежные установки фирмы REDA появились в 1943 году. Тогда по ленд-лизу были переданы 53 комплекта.

В 1949 году группа инженеров во главе с А. БОГДАНОВЫМ посетила фирму REDA. Специалисты решали, в каком направлении развивать в стране добычу нефти, и выбрали путь, предложенный Армаисом АРУТЮНОВЫМ. По возвращении в Москву именно для разработки и производства

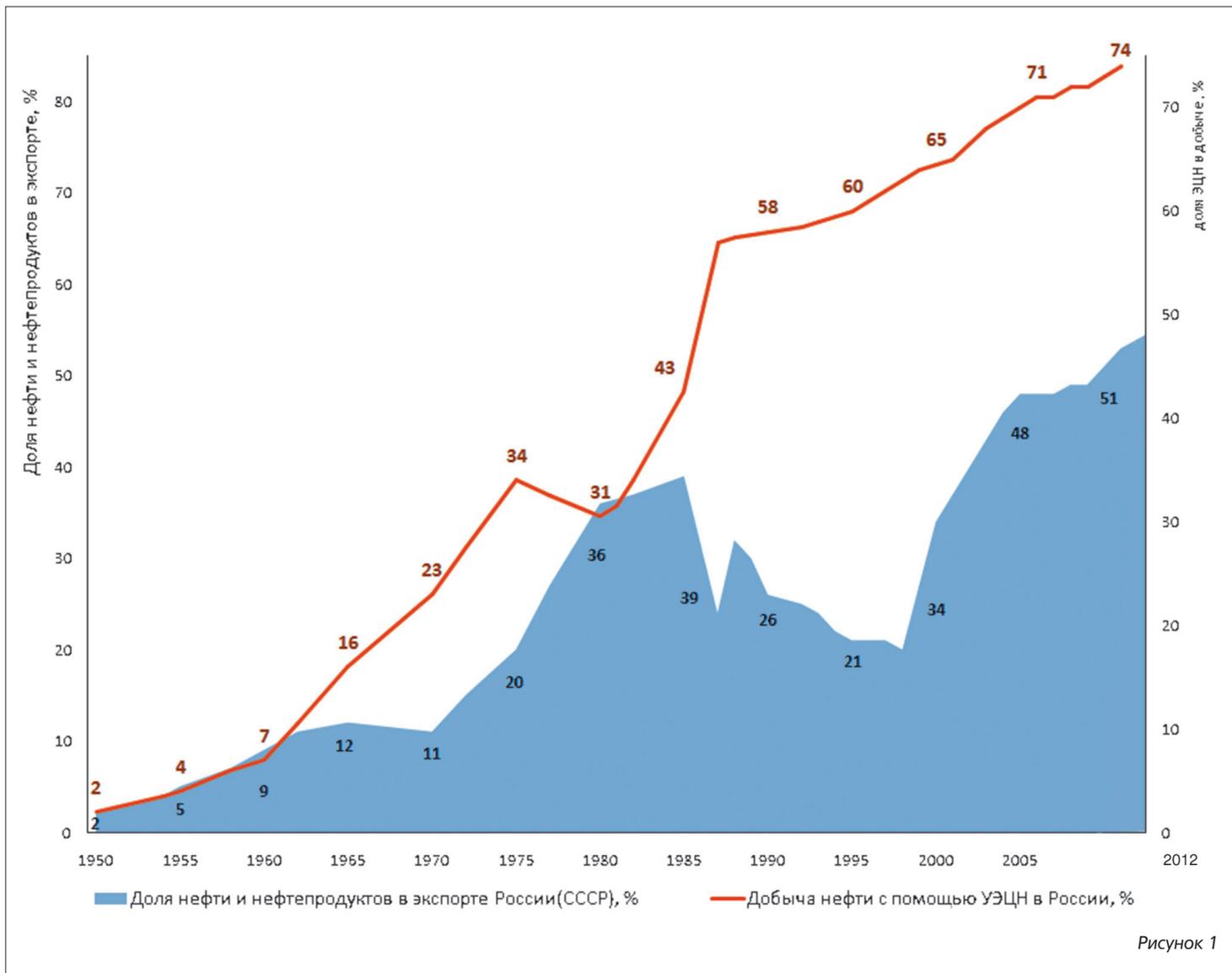


Рисунок 1

УЭЦН А. БОГДАНОВ организовал головное предприятие ОКБ БН (Особое конструкторское бюро бесштанговых насосов). Уже в 1951 году первые отечественные образцы этих установок начали добывать нефть.

С открытием сибирских нефтяных месторождений, отличающихся высокопродуктивными пластами, стало ясно, что в первую очередь именно здесь экономически целесообразно использовать данную технологию. Неслучайно в 1975 году в Альметьевске запущен крупнейший в мире на тот момент завод по производству УЭЦН.

Всего в проекте по механизированной добыче сибирской нефти, включая самоплатную, участвовали восемь заводов, производящих различные компоненты и узлы электроцентробежных установок. Со своей задачей эта техника справилась. Именно благодаря ей система развитого социализма, по которой сейчас многие ностальгируют, получила полноценную поддержку.

В те годы возник парадокс, типичный для советской административной системы. ОКБ БН непрерывно, строго по плану разраба-

тывало новые системы нефтедобычи, но в производство они не внедрялись. Директора заводов отчитывались за план массового производства старых типов УЭЦН. Стимулы для освоения новой номенклатуры отсутствовали. Это привело к заметному техническому отставанию отечественных погружных установок от американских. Следствием стало сворачивание модернизации испытательной стендовой базы ОКБ БН, ситуация с новыми разработками все ухудшалась...

Новый рынок

Благодаря реформам 90-х годов ситуация в отрасли резко изменилась. Появилась возможность организовывать акционерные предприятия, на которых внедрение новых изобретений и разработок шло опережающими темпами. Вот так между изготовителями центробежных насосов (но не между нефтяниками!) появилась конкуренция. Одним из таких новых, созданных с нуля предприятий и стал «Новомет».

Это позволило достаточно быстро внедрить в производство новую для отрасли

Отставание зарубежных компаний в развитии производства УЭЦН составляет порядка пяти лет.

порошковую технологию и создать новый тип лопастных ступеней – центробежно-вихревых. По сути, это был первый прорыв со времен Армаиса АРУТЮНОВА! Таким образом удалось увеличить КПД насосов, поднять их надежность, особенно при эксплуатации оборудования в скважинах с повышенным содержанием газа. В 2000 году успех разработчиков и производителей был отмечен премией Правительства России.

Существенное улучшение качества насосов, по-видимому, решило основную на то время задачу – не дать иностранным компаниям захватить отечественный рынок.

А ведь во многих других отраслях экономики это произошло. Объем же импорта УЭЦН в России никогда не превышал 10–15%.

К середине нулевых годов отечественные изготовители погружных установок догнали ведущие мировые компании и по критерию надежности. Естественно, встала задача создать оборудование с характеристиками лучше мировых. При этом целью данной программы стало отыграть на рынках дальнего зарубежья объемы продаж, теряемые из-за импорта на отечественном рынке.

Задача эта была решена – создано оборудование на базе электродвигателей с постоянными магнитами, называемыми вентильными. По сравнению с традиционными асинхронными они имеют КПД на шесть-восемь пунктов больше при меньшей длине. Кроме того, их диаметр можно сделать на 20–30% меньше, чем минимально допустимые размеры стандартных асинхронных. Установки с вентильными двигателями и специальными насосами с повышенным КПД в сумме потребляют на 25–30% электроэнергии меньше по сравнению с отечественным серийным оборудованием и на 5–7% – по сравнению с лучшими мировыми аналогами.

Целый класс уникального оборудования создан на базе двигателей малого диаметра. Это установки для колонн 114 и 102 габарита, в том числе и для работы в боковых стволах, байпасные системы для колонн 146 габарита, системы «ЭЦН – ЭЦН» малого диаметра для одновременно-раздельной эксплуатации. Такое оборудование уже функционирует не только в России и странах СНГ, но и в дальнем зарубежье.

На лидирующих позициях

Одновременно решалась и проблема с испытанием оборудования в условиях, осложненных по абразиву, свободному газу,

Установки с вентильными двигателями и специальными насосами с повышенными КПД в сумме потребляют энергии на 5–7% меньше в сравнении с лучшими мировыми аналогами.

высокой температуре, интенсивному соле- и асфальтоотложению. Сейчас отечественный завод «Новомет» располагает полным набором станков, на которых можно с большой точностью имитировать ситуации, существующие на реальных скважинах. Таких станков ранее в истории России не существовало!

В последние три-четыре года отечественные изготовители УЭЦН поставили заказчикам несколько тысяч установок с вентильными двигателями. Часть из них – в страны дальнего зарубежья (около сотни комплектов). В технической литературе десятки публикаций посвящены этим вопросам, по ним защищены четыре кандидатские диссертации.

В СМИ и Интернете появляются сообщения лишь о пробных испытаниях установок с подобными двигателями, созданными за пределами России. Причем их технические характеристики не раскрываются. На основании этого можно предполагать, что отставание зарубежных фирм от российских составляет не менее пяти лет. Благодаря инновации в области вентильных двигателей у нашей страны вновь появилась возможность занять лидирующее положение в области механизированной добычи нефти. Развитие событий свидетельствует, что мы не упускаем этот шанс.

Страна уже сейчас, по-видимому, имеет машиностроительный сегмент лучший, нежели в других странах. Это подтверждают и результаты первого всероссийского конкурса инновационных и быстрорастущих предприятий «Техуспех». На нем одно из первых мест в области машиностроения было присуждено фирме «Новомет». Ее основная продукция – энергоэффективные УЭЦН, системы сложной комплектности, установки для осложненных условий, в том числе для добычи нефти из боковых стволов. Отметим, что для достижения таких результатов большинству номинантов конкурса «Техуспех» не потребовалось привлекать каких-либо иностранных ученых или специалистов. А ведь это настоятельно рекомендуется в различных государственных программах, скажем, по «Сколково» или по Постановлению № 218.

Смещение акцента

Однако у «Новомета» есть и печальный опыт, когда специалисты компании дали возможность зарубежным коллегам создать сервисную службу в странах дальнего зарубежья. Диалог между иностранными и российскими специалистами так и не состоялся, слишком уж различны менталитеты. Подобный опыт имеется и у другого российского производителя нефтепогружного оборудования – компании «Борец». Так мы подошли к весьма болезненной теме под названием «российский менталитет». Приведем всего два факта.

Для молодых ученых в стране существует премия имени Владимира ЗВОРЫКИНА – изобретателя телевидения. Он, как и Арма-

ис АРУТЮНОВ, эмигрировал в двадцатых годах XX века в США. К нему претензий нет, а вот к учредителям премии его имени – есть. Чтобы купить за рубежом изделия, в которые Владимир ЗВОРЫКИН вложил свой талант, россиянам надо добыть нефть оборудованием, созданным на основе идей Армаиса АРУТЮНОВА. Закономерен вопрос: кто из двух инноваторов сделал больше для России? Ответ для нас очевиден. При этом, как показано выше, идеи Армаиса АРУТЮНОВА прочно укоренились на российской почве, дают хорошие всходы, чего не скажешь о телевизионном оборудовании.

Россия всегда была богата на научные идеи, и сейчас их достаточно. Проблема – в реализации и внедрении этих новшеств в экономику страны. И в этом смысле для молодых инноваторов пример Армаиса АРУТЮНОВА гораздо более показателен, нежели изобретателя телевизора.

Факт второй. Если сравнить объемы продаж легковых автомобилей и УЭЦН (как было показано выше, по цене и массе их можно назвать аналогами) из России в страны дальнего зарубежья, то представит очень интересная картина. В 2011 году продажа автомобилей в дальнее зарубежье принесла 58 миллионов долларов, в 2012 году этот показатель снизился до 38 миллионов. Оборот только «Новомета» с этими же странами в прошлом году составил 30 миллионов долларов, а в нынешнем году он прогнозируется на уровне 70 миллионов. Это при том, что отечественный автопром ранее получил из бюджета внушительные вливания, в страну съехались полчища «варягов», наоткрывали «отверточных заводов». «Новомету» же удалось лишь привлечь инвесторов. Так что очевидно: проблема точно не в недостатке опытных конструкторов.

Подводя итоги

Во-первых, в последние 50 лет основная нагрузка по добыче нефти в России приходилась на технологию УЭЦН. Соответственно, и в стабилизации бюджета страны данная технология сыграла решающую роль.

Во-вторых, учитывая огромный вклад изобретения Армаиса АРУТЮНОВА в развитие экономики России и успешную экспансию на зарубежные рынки оборудования, считаем справедливым установить в нефтедобывающей отрасли премию его имени. «Новомет» готов стать ее соучредителем.

В-третьих, в стране создан конкурентоспособный на мировом рынке кластер погружного нефтедобывающего центрального оборудования. Предлагаемые им инновации опережают аналогичные разработки ведущих мировых сервисных компаний на три-пять лет.

В-четвертых, для того чтобы таких кластеров становилось больше, а лучшие из них развивались быстрее, предлагаем для компаний с показателями годового роста более 20–25% сделать налоговые скидки и льготные процентные ставки. ■

ЗАО «Новомет-Пермь»

614065 г. Пермь, шоссе Космонавтов, 395
Телефоны: (342) 299-73-99, 299-74-99
Факс: (342) 296-23-02
E-mail: Post@novomet.ru