



ПЭД И ВД РОДОМ ИЗ РОССИИ



ВЛАДИМИР ПАВЛЕНКО
МАТВЕЙ ГИНЗБУРГ
ООО «РИТЭК-ИТЦ»

Традиционная для отрасли конференция «Мехдобыча-2013» проходила в год значимой юбилейной даты — 120-летия со дня рождения выдающегося российского инженера Армаиса Арутюнова, создателя одного из самых востребованных в нефтяной отрасли вида техники добычи нефти — установок погружных центробежных насосов.

Возможности дальнейшего повышения КПД асинхронных погружных электродвигателей типа ПЭД практически исчерпаны

Все, кто связан с нефтяной отраслью, знают историю создания УЭЦН, как и расшифровку аббревиатуры знаменитой компании REDA, названной так в честь А.Арутюнова и его детища.

Важно отметить, что этот электродвигатель был разработан Арутюновым в 1916 году в России, в Баку, где он начал свою трудовую деятельность. Работу по его совершенствованию и доведению до промышленного использования он завершил в США.

Все-таки есть разница в восприятии нефтяниками ценности изобретения: «Армаис Арутюнов изобрел...» или «Бакинский инженер Армаис Арутюнов... изобрел погружной электродвигатель». Ведь в те годы Баку был крупнейшим нефтедобывающим регионом мирового значения. Здесь разрабатывались и изготавливались новые образцы нефтяного оборудования, поэтому не удивительно, что бакинская нефтяная аура способствовала рождению УЭЦН.

Наша страна должна быть благодарна А.Арутюнову не только за это замечательное изобретение, с использованием которого сегодня добывается 76% нефти в России, но и за то, что он закрепил отечественный приоритет в создании этой техники, которую сегодня во всем мире знают как «Рус-

ский электродвигатель Арутюнова». Если бы он этого не сделал, то ее российское происхождение трудно было бы доказывать, как и доказывать наш приоритет в создании многих других выдающиеся российских изобретений.

Конечно, современный ПЭД существенно отличается от двигателя, который был изготовлен и испытан Арутюновым в 1926 году. За прошедшие годы были достигнуты значительные успехи в области развития и применения этого вида техники добычи. Однако, несмотря на непрерывное совершенствование этих двигателей, некоторые их показатели, в частности, относительно невысокие значения КПД, определяют не только повышенное энергопотребление УЭЦН, но и порождают проблемы в определенных режимах их эксплуатации.

Необходимость повышения энергетической эффективности приводов погружных центробежных и винтовых насосов актуализируется в связи со стабильной тенденцией роста тарифов за электроэнергию и обводненности продукции скважин.

Однако возможности дальнейшего повышения КПД асинхронных погружных электродвигателей типа ПЭД практически исчерпаны. Для приводов установок погружных центробежных и винтовых насосов был необходим новый, более энергоэффективный двигатель, обладающий совокупностью характеристик, позволяющих реализовать оптимальный технологический режим отбора продукции из скважин с минимальными энергозатратами и максимальным ресурсом.

Качественный скачок в направлении создания высокоэнергоэф-

Показатели производства и внедрения приводов на основе вентильных электродвигателей для установок погружных центробежных и винтовых насосов

2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Количество скважин, эксплуатируемых УЭЦН с ВД и УЭВН с ВВД, ед.										
74	68	224	350	415	573	627	814	1264	1621	2040
Объем производства и поставки комплектных приводов на основе ВД, всего 3714 ед.										
156	63	277	312	320	189	137	282	543	715	820

фективных приводов для различных машин и оборудования обозначен разработкой синхронных электродвигателей с постоянными магнитами в роторе, которые в России называются вентильными электродвигателями.

Создание и широкое внедрение таких двигателей стало возможным с появлением на рынке высококоэрцитивных постоянных магнитов с относительно высокими удельными энергиями, развитием производства микропроцессорной и силовой электроники и программных средств.

Возможность создания вентильных приводов для погружных насосных установок начала обсуждаться специалистами в начале 90-х годов прошлого века. Решение этой задачи осложнялось не только относительной сложностью технической проблемы - бездатчиковое управление двигателем, удаленного на расстояние до 3 км от системы управления, но и просто отсутствием средств на эту разработку.

В то время, как, впрочем, и сегодня, отраслевого финансирования научных и конструкторских разработок практически не было и нет. Ученым, конструкторам и изобретателям дают понять, что отрасль готова закупать на рынке новое более совершенное нефтяное оборудование, которое должно создаваться в инициативном порядке и за счет средств самого разработчика.

Учитывая, что время простых решений прошло, новые разработки требуют серьезных средств, которых всегда не хватает, а иногда их просто нет. Однако есть и исключения в подходе к финансированию инновационных разработок отраслевого масштаба со стороны частной нефтяной компании.

В 1995 году, учитывая актуальность задачи повышения эффективности эксплуатации погружных электронасосов и, в первую очередь, снижения энергозатрат в нефтедобыче, в НК «ЛУКОЙЛ» самым серьезным образом отнеслись к пре дложению одного из ведущих предприятий ВПК в области создания электрических приводов для аэрокосмической техники заняться разработкой принципиально новых высоко-

энергоэффективных приводов на основе вентильных электродвигателей для УЭЦН.

Несмотря на то, что перспективы создания такого привода были еще далеко не ясны, тем не менее, компания приняла решение финансировать разработку и подключить к ее реализации своих специалистов, обладающих большим опытом эксплуатации нефтяного оборудования.

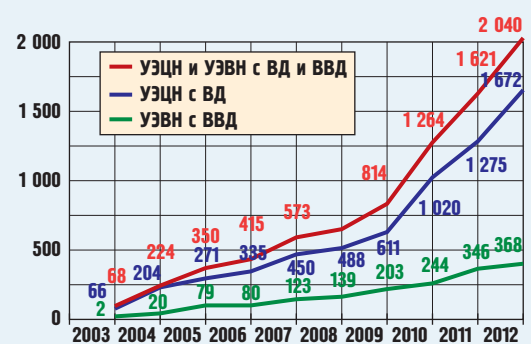
В 1996 году ОАО «ЛУКОЙЛ» получил патент на полезную модель «Установка глубинного насоса», отличающуюся тем, что «установленный в скважине двигатель выполнен бесконтактным с размещенными на роторе постоянными магнитами». Этим документом закреплен мировой приоритет НК «ЛУКОЙЛ» и России в создании вентильных приводов для погружных насосов.

В том же году был изготовлен действующий макетный образец первого в мире погружного вентиального электродвигателя для привода УЭЦН. Серийное производство вентильных приводов УЭЦН было начато в 2001 году, первая скважина с серийным вентильным приводом была запущена в эксплуатацию 17 марта 2002 года, а первая скважина с УЭВН с низкооборотным вентильным приводом – 12 октября 2003 года.

Эти даты можно считать началом промышленного использования вентильных приводов погружных насосов в нефтедобывающей отрасли России и в мире. Разработка этих приводов — один из немногих примеров создания в России техники, энергетические характеристики которой превышают характеристики оборудования, выпускаемого развитыми зарубежными странами, предназначенного для тех же целей (см. «Показатели производства и внедрения...» и «Динамика...»).

Высокий КПД и более низкие значения рабочих токов вентиального двигателя, в сочетании с возможностью регулирования частоты вращения, позволяют снизить энергопотребление при добыче нефти УЭЦН от 10 до 35%. Однако экономический эффект от замены в УЭЦН электродвигателей ПЭД на вентильные не

Динамика роста числа скважин, эксплуатируемых УЭЦН и УЭВН с вентильными двигателями



определяется только их энергоэффективностью.

В равных условиях эксплуатации УЭЦН с вентильными приводами имеют более высокие нара-

Качественный скачок обозначен разработкой синхронных электродвигателей с постоянными магнитами в роторе — вентильными электродвигателями

ботки, чем УЭЦН с ПЭД, за счет более низкого перегрева двигате-

С 1990-х годов отраслевого финансирования научных и конструкторских разработок практически не было и нет, вентильными двигателями занялся лишь ЛУКОЙЛ

ля, регулирования частоты вращения и режимов запуска. Во всех регионах использования УЭЦН с ВД достигнуты наработки от 1000 до 2500 суток (см. «Частота отказов...»).

В 1996 году ЛУКОЙЛ получил патент на полезную модель «Установка глубинного насоса», закрепив мировой приоритет и России в создании вентильных приводов

Применение низкооборотных вентильных электродвигателей, работающих без снижения мо-

Частота отказов вентиляльных электродвигателей производства ООО «РИТЭК-ИТЦ»

2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Всего							
Количество поставленных вентиляльных электродвигателей														
320	189	137	282	543	715	820	2186							
Количество ВД, не отработавших гарантийный срок (365 сут.), 2006–2011														
ед.	ед.	%	ед.	%	ед.	%	ед.	%	ед.	%	ед.	%	ед.	%
35	6	1,87	7	3,7	1	0,73	3	1,06	6	1,10	5	0,70	28	1,28

мента с частотой вращения от 100 об/мин, позволило существенно поднять наработки по-

Высокий КПД и более низкие значения рабочих токов вентиляного двигателя позволяют снизить энергопотребление при добыче нефти УЭЦН до 35%

гружных винтовых электронасосов, применяемых для откачки

В равных условиях эксплуатации УЭЦН с вентиляльными приводами имеют более высокие наработки, чем УЭЦН с ПЭД

скважинной продукции с повышенной вязкостью.

Помимо снижения энергопотребления и повышения надежности УЭЦН, новые приводы позволяют решать многие технологические задачи

В ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» винтовые насосы с низкооборотными вентиляльными электродвигателями работают в 370 скважинах. Поставлены такие электродвигатели и в Канаду. При установлен-

Разработка этих приводов — один из немногих примеров создания в России эффективной техники, характеристики которой превышают западные аналоги...

ном заказчиком критерии успешности их работы в горизонтальном участке ствола скважины — 120 суток, фактическая текущая

наработка в этой скважине превышает 600 суток.

На 31 декабря 2012 года УЭЦН и УЭВН с вентиляльными электродвигателями производства ООО «РИТЭК-ИТЦ» работали в 2040 скважинах. С начала серийного производства изготовлено и поставлено в нефтегазодобывающую отрасль РФ более 4 000 двигателей. Сегодня можно констатировать, что в рамках корпоративного проекта ОАО «ЛУКОЙЛ» на базе новой идеи был в полном объеме реализован цикл «разработка–производство–внедрение».

Помимо снижения энергопотребления и повышения надежности УЭЦН, новые приводы позволяют решать многие технологические задачи, поэтому сегодня они уже прочно вошли в перечень оборудования, используемого нефтяниками в нефтедобыче.

На заседании Комиссии по модернизации и технологическому развитию экономики России (23 февраля 2010 года, Ханты–Мансийск) И.И.Сечин отметил, что «Интеллектуальный потенциал российского ТЭК позволяет быть не только крупнейшим потребителем передовых технологий и знаний, созданных всем миром, но и генератором собственных разработок. Сегодня мы можем говорить о передовых технологиях российского происхождения. Так, нефтяная компания ЛУКОЙЛ довела за 15 лет уникальные разработки электродвигателя нового поколения, вентиляного двигателя, от идеи до промышленной разработки».

Успех корпоративного проекта ОАО «ЛУКОЙЛ» подтверждается и тем, что вслед за «РИТЭК-ИТЦ» разработкой и изготовлением вентиляльных приводов для УЭЦН и УЭВН занялись специалисты


ОАО «Борец» и ЗАО «НОВО-МЕТ». Есть информация о том, что разработкой вентиляльных электродвигателей после долгих раздумий и, и надо полагать, изучения результатов наших разработок, начала заниматься и фирма Schlumberger.

Нет сомнений в том, что и другие российские и зарубежные фирмы займутся разработкой и производством этого вида техники.

Международная ассоциация производителей нефти и газа (OGP) и Международная организация по Стандартизации (ISO) в текущем году согласовали проект OGP Draft 115551-1 от 2013–04-18 на установки электрических центробежных насосов, в котором погружные вентиляльные электродвигатели для приводов ЭЦН, впервые в мире разработанные в рамках корпоративного проекта ОАО «ЛУКОЙЛ», приведены в указанном стандарте как серийное оборудование, используемое нефтяниками. При этом в стандарте отмечены преимущества этих электродвигателей относительно асинхронных ПЭД, которые отмечались в наших публикациях, в том числе и в журнале «Нефтегазовая Вертикаль».

«Мир последовал за инновацией ЛУКОЙЛА» — такой подзаголовок дала редакция журнала «Нефтегазовая Вертикаль» одной из публикаций по вентиляльным приводам нашей разработки еще в 2010 году.

Мы, конечно, далеки от мысли проводить какие-либо параллели и сопоставления значимости разработки ПЭД для УЭЦН А.Арутюнова и вентиляльных приводов, разработанных в рамках корпоративного проекта НК «ЛУКОЙЛ».

Мы только говорим: ПЭД и ВД родом из России... 

Спонсоры
2013 года

Золотые спонсоры



Серебряные спонсоры



Спонсор коктейльного
приема



Спонсор
технической
конференции



Oil TERMINAL 2013

**ТРАНСПОРТИРОВКА, ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕВАЛКА
НЕФТИ, СЖИЖЕННЫХ ГАЗОВ И НЕФТЕПРОДУКТОВ**

VIII МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС И ВЫСТАВКА

21-22 ноября 2013, Санкт-Петербург

В рамках мероприятия проходят:

- Международный конгресс «Нефтяной терминал 2013»
- Конференция «Инновационные технологии, модернизация, эффективная эксплуатация и управление нефтяными терминалами и нефтебазами»
- Выставка «Нефтебазы и нефтяные терминалы»
- День Трейдера – 20 ноября 2013
- Технические визиты на нефтебазу «Усть Луга», БТС-2 / Петербургский Нефтяной Терминал / Морской учебно-тренажерный центр ГМА им. адмирала Макарова и Региональный центр управления движением судов (РАСКАТ) - 19 и 23 ноября 2013

Организатор
VOSTOCK CAPITAL
тел.: +7 (499) 505 1 505 (Москва)
тел.: +44207 394 30 90 (Лондон)

**ГЛАВНОЕ МЕРОПРИЯТИЕ
ОТРАСЛИ**

6 недель
до начала

www.oilterminal.org