



ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫМ ПОГРУЖНЫМ ВЕНТИЛЬНЫМ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМ НАЛОГОВЫЕ ЛЬГОТЫ

Вентильный привод для погружных насосов, разработанный в рамках корпоративного проекта НК «ЛУКОЙЛ» и отмеченный вниманием вице-преьера И.Сечина в марте 2010 года в Ханты-Мансийске на заседании Комиссии по модернизации и технологическому развитию экономики России, не имеет мировых аналогов. Это один из немногих примеров создания в России техники, энергетические характеристики которой превышают показатели западного оборудования. Вслед за ООО «РИТЭК-ИТЦ», входящим в группу НК «ЛУКОЙЛ», производством вентильных электродвигателей в России начали заниматься и другие компании.

Являясь энергоэффективной техникой добычи нефти, погружные вентильные электродвигатели (ВД), тем не менее, не вошли в перечень объектов, имеющих высокую энергетическую эффективность, утвержденный постановлением Правительства РФ от 16.04.12 №308, применение которых дает право предприятиям воспользоваться налоговыми льготами.

Иными словами, налоговые льготы для энергосберегающего оборудования утверждены, но принятые правовые акты не позволяют нефтяникам воспользоваться ими в полном объеме, поскольку механизм применения льгот для предприятий, выпускающих и использующих энергоэффективную технику, пока не отработан.

В настоящее время Комитет РСПП по энергетической политике и энергоэффективности занимается подготовкой уточненного перечня объектов, имеющих высокую энергетическую эффективность, утвержденного постановлением №308. НК «ЛУКОЙЛ» направила свои предложения по включению вентильных электродвигателей в указанный перечень. Дорожная карта работ, которые позволят реализовать механизм государственной поддержки предприятий, использующих в производстве погружные вентильные электродвигатели, приведена в настоящей публикации.

Энергоемкость ВВП в России в два-три раза выше, чем в развитых странах. Снижение энергоемкости ВВП до 2020 года на 40% предусмотрено госпрограммой «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года», утвержденной распоряжением Правительства РФ от 27.12.10 №2446-р.

Эта цель должна быть достигнута за счет реализации комплексных мероприятий, в числе которых «повышение объемов внедрения разработок российских научных организаций и высших учебных заведений, а также продукции российских производителей при реализации проектов в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности».

В топливно-энергетическом комплексе объектами совершенствования должны быть, в первую очередь, высокоэнергоемкие технологические процессы, такие как добыча нефти установками погружных центробежных насосов, с использованием которых в

УЭЦН в нефтяной отрасли России, 2011 г.

Показатель	Всего	В т. ч. с УЭЦН	
		Количество	%
Фонд нефтяных скважин, ед.	136 905	79 675	58,2
Извлечено, тыс. т			
Нефти	511 422	388 401,8	75,9
Жидкости		2 665 471,9	
Средний дебит, т			
Нефти		13,79	
Жидкости		108,39	
Обводненность, %			87,3

России добывается около 76% нефти (см. «УЭЦН в нефтяной отрасли...»).

Сведений о фактических затратах электроэнергии на добычу нефти УЭЦН, основанных на прямых замерах энергопотребления, нет как по отдельным компаниям, так и по нефтяной отрасли России. Но вот расчетные значения энергопотребления на добычу нефти УЭЦН в 2011 году свидетельствуют о том, что расходы отрасли на электроэнергию превышают 100 млрд рублей (см. «Расчетные значения...»).

Такой объем энергопотребления при добыче нефти УЭЦН не означает технологического отставания: КПД погружных асинхронных электродвигателей российского и зарубежного производства примерно равны, а КПД некоторых типов российских ЭЦН даже выше американских. Тем не менее, задача снижения энергозатрат на добычу нефти совсем не случайно является приоритетом нефтяных компаний не только в связи со стабильной тенденцией роста тарифов на потребляемую электрическую мощность, но и в

Расчетные значения энергопотребления на добычу нефти УЭЦН в нефтегазовой отрасли России в 2011 г.

Показатель	Значение
Удельный расход электроэнергии, кВт*ч/т	126,6
Расход электроэнергии, млрд кВт*ч	49,2
Тариф за потребляемую электрическую мощность, руб./кВт*ч	2,3
Годовые затраты на электроэнергию, млрд руб.	113,1

Динамика роста фонда скважин, эксплуатируемых УЭЦН и УЭВН с вентильными приводами производства РИТЭК-ИТЦ

связи с ростом обводненности добываемой продукции.

Качество — в количестве

Еще в начале 1990-х годов стало очевидно, что возможности дальнейшего повышения КПД асинхронных погружных электродвигателей типа ПЭД практически исчерпаны. Для решения задачи повышения энергетических характеристик ПЭД был необходим качественный рывок в технологиях и оборудовании. Такой рывок был сделан в 1996 году, когда в рамках корпоративного проекта НК «ЛУКОЙЛ» был изготовлен и испытан макет принципиально нового погружного электродвигателя с постоянными магнитами на роторе (погружной вентильный электродвигатель).

КПД погружных вентильных электродвигателей для приводов УЭЦН — 91–92% против 83–85% у традиционных погружных асинхронных электродвигателей ПЭД.

Развиваемый вентильными электродвигателями момент, в отличие от асинхронных, не зависит от частоты вращения, что позволило создать и низкооборотный погружной электродвигатель для приводов ЭВН, которые ранее не могли или неэффективно работали с асинхронными электродвигателями.

КПД низкооборотных вентильных электродвигателей — 84–86% против 68–70% у четырехполюс-

ных асинхронных погружных электродвигателей, применяемых для комплектации винтовых насосов.

Опыт эксплуатации вентильных электродвигателей подтвердил, что они обладают совокупностью характеристик, позволяющих реализовать оптимальный технологический режим отбора продукции из скважин с минимальными энергозатратами и максимальным ресурсом.

Погружные вентильные электродвигатели ООО «РИТЭК-ИТЦ», по состоянию на конец 2012 года, работают в 2040 скважинах (см. «Динамика роста...»).

Закон есть, льгот нет

На сегодняшний день в России действуют свыше 70 законов, постановлений правительства и других нормативно-правовых актов, регулирующих отношения государственных органов и предприятий в области энергосбережения.

Федеральный закон (№28-ФЗ от 03.04.96) «Об энергосбережении» сформулировал основные принципы политики энергосбережения в РФ с принятием других правовых актов, в которых должен быть предусмотрен порядок стимулирования производства и использования энергосберегающего оборудования, включая налоговые льготы.

Такие льготы были установлены ФЗ №261-ФЗ от 23.11.09 «Об энергосбережении и о повыше-

нии энергетической эффективности...», но обошли стороной и нефтяников, и производителей энергоэффективного нефтедобывающего оборудования (см. «Основные правовые акты...»).

Расходы компаний на электроэнергию по добыче нефти в 2011 году УЭЦН превышают 100 млрд рублей: сфера повышения энергоэффективности

Как видно из приведенной сводки, действующий механизм стимулирования разработок и использования некоторых видов энергоэффективного оборудования пока не создан. Специалисты Центра по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ) считают, что такое положение обусловлено «недостаточной квалификацией разработчиков нормативных актов... и отсутствием обсуждения в профессиональной среде». И признаки такой оценки имеются.

Возможности повышения КПД асинхронных погружных электродвигателей практически исчерпаны: ЛУКОЙЛ создает принципиально новый двигатель

Так, в постановлении №308 для некоторых видов оборудования установлена единица измерения ИЭЭФ — г у.т./1000 м³, в то время как для нефтяников традиционно единицы измеряют энергоэффективности — кВт*ч/т или кВт*ч/м³. Это замечание не принципиального характера, так как удельный показатель в г у.т. может быть пересчитан в показатель в кВт*ч.

Опыт эксплуатации ВД: оптимальный технологический режим добычи с минимальными энергозатратами и максимальным ресурсом

Однако вызывают вопросы величины критериев индикаторов энергетической эффективности, установленных для некоторых видов нефтяного оборудования. Так, для Установок скважинных центробежных электронасосных агрегатов для трубной эксплуатации и насосов к ним критерий ИЭ-

Основные нормативно-правовые акты стимулирования разработок и использования энергоэффективного оборудования

Дата	Правовые акты, регулирующие отношения госорганов и предприятий в области энергосбережения	Эффективность механизма стимулирования снижения энергопотребления
1996	ФЗ № 28-ФЗ от 03.04.96 «Об энергосбережении»	Сформулированы основные принципы политики энергосбережения в РФ
2008	Указ Президента РФ от 04.06.08 №889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики»	Поручение подготовить и внести в ГД проекты ФЗ, предусматривающих экономические механизмы, стимулирующие хозяйствующих субъектов, применяющих энергосберегающие и экологически чистые технологии
2009	ФЗ №261-ФЗ от 23.11.09 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ»	Внесены изменения в налоговый кодекс РФ
2009	ПП РФ от 31.12.09 №1221 «Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности товаров, работ, услуг, размещение заказов на которые осуществляется для государственных или муниципальных нужд»	Приведен перечень оборудования, в отношении которых устанавливаются требования энергетической эффективности (89 наименований). В перечень не включено оборудование для добычи нефти
2010	ПП РФ от 25.10.10 №857 «Об утверждении перечня объектов и технологий, имеющих высокую энергетическую эффективность, осуществление инвестиций в создание которых является основанием для предоставления инвестиционного налогового кредита»	Утвержден перечень объектов и технологий, имеющих высокую энергетическую эффективность (4 наименования). В перечень не включено оборудование для добычи нефти
2011	ПП РФ от 12.06.11 №562 «Об утверждении перечня объектов и технологий, имеющих высокую энергетическую эффективность, осуществление инвестиций в создание которых является основанием для предоставления налогового кредита»	В перечень (56 наименований) включен п.1 «Объекты и технологии по добыче, сбору и подготовке нефти». Установлены критерии отбора оборудования для получения налоговых льгот по показателю «Индикатор энергетической эффективности (ИЭЭФ)». Виды нефтяного оборудования и их коды по ОКОФ не указаны
2012	ПП РФ от 16.04.12 №308, которым утвержден перечень объектов, имеющих высокую энергетическую эффективность, для которых не предусмотрено установление классов энергетической эффективности	В перечень включено 132 наименования оборудования, в том числе и нефтяного, с указанием их кодов по ОКОФ и значений ИЭЭФ, являющихся критериями отнесения оборудования к энергоэффективному. В перечень вентильных двигателей нет. В постановлении не указано, как рассчитывается и каким способом подтверждается ИЭЭФ различных типов оборудования

Проект кодов по ОКОФ погружных вентильных электродвигателей

Код ОКОФ	Наименование
14 3114106	Электродвигатели асинхронные погружные маслонаполненные
14 3114107	Электродвигатели асинхронные погружные водонаполненные
14 3114108 (проект)	Электродвигатели вентильные погружные маслонаполненные

Проект кодов по ОКП погружных вентильных электродвигателей

Код ОКП	Наименование
338110	Электродвигатели асинхронные
338118	погружные маслонаполненные
338130	Электродвигатели синхронные
338132 (проект)	Электродвигатели вентильные погружные маслонаполненные

$\text{ЭФ} = 9,7 \text{ г у.т./1000 м}^3$, что соответствует $0,0785 \text{ кВт}^{\circ}\text{ч/1000 м}^3$.

Общественной структурой, в рамках которой целесообразно обсуждать эти вопросы, мог бы быть Экспертный совет по механизированной добыче нефти, в состав которого входят 50 представителей разработчиков и производителей нефтяного оборудования, нефтяников, эксплуатирующих это

оборудование, а также представители науки, имеющие большой практический опыт в разработках и исследованиях нефтедобывающего оборудования.

Дорожная карта

Для обеспечения возможности получения налоговых льгот предприятиями, занимающимися разра-

боткой, производством и использованием погружных вентильных электродвигателей, необходимо:

- присвоить вентильным приводам коды ОКОФ и ОКП;
- выбрать индикатор энергетической эффективности вентильных приводов с расчетом критерия ИЭЭФ, позволяющего отнести погружные вентильные электродвигатели к энергоэффективным, и утверждением требований к методам подтверждения показателей ИЭЭФ вентильных приводов;
- включить вентильные приводы в перечень объектов, имеющих высокую энергетическую эффективность, утвержденный ПП РФ №308.

Присвоение кодов

Идентификация оборудования, входящего в перечень объектов, имеющих высокую энергетическую эффективность, утвержденный Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 апреля 2012 г. № 308, производится по присвоенному ему коду ОКОФ.

Погружным вентильным электродвигателям коды ОКОФ до настоящего времени не присвоены. В бухгалтерском учете они, как правило, классифицируются кодом ОКОФ 14 3114106, который присвоен электродвигателям асинхронным погружным маслонаполненным, в то время как вентильный электродвигатель с постоянными магнитами на роторе является синхронной машиной.

Отсутствие кода ОКОФ не позволяет полноценно осуществлять комплекс учетных функций по этому типу оборудования. Предлагается присвоить коды ОКОФ и коды ОКП (см. «Проект кодов по ОКОФ...» и «Проект кодов по ОКП...») вентильным электродвигателям.

ИЭЭФ вентильных приводов

Единицей измерения ИЭЭФ нефтяного оборудования установлены показатели удельного расхода условного топлива (кг у.т./т, кг у.т./м³). В постановлении №308 указано, что эти показатели должны быть приведены в документации производителя.

КПД И Е-ПОКАЗАТЕЛЬ

КПД энергосберегающего двигателя η_a , % определяется по формуле:

$$\eta_a = \frac{100\eta}{100 - a(100 - \eta)} \cdot 100 \quad (1)$$

где:

η_a - минимальное значение КПД энергоэффективного двигателя, %

η - коэффициент полезного действия двигателя с нормальным КПД, %

e - относительное снижение суммарных потерь мощности в энергоэффективном двигателе, о.е.

Тогда:

$$e = \frac{100(\eta_y - \eta)}{\eta_y(100 - \eta)} \quad (2)$$

По нашему мнению, удельный расход электроэнергии на тонну добытой скважинной продукции не может быть нормативным показателем оборудования УЭЦН и УЭВН и входящих в их состав электродвигателей, так как он зависит не только от энергетической эффективности оборудования, но и от многих параметров скважин, которые различны для каждой из них.

Поэтому нефтедобывающие предприятия устанавливают и контролируют норматив среднего значения удельного расхода электроэнергии на добычу скважинной продукции для каждого объекта планирования (скважина, промысел, компания), а не для конкретных видов оборудования.

В качестве ИЭЭФ вентильных приводов может быть принят показатель, используемый для оценки энергоэффективности асинхронных электродвигателей по ГОСТ Р 51677-2000 «Машины электрические асинхронные мощностью от 1 до 400 кВт. Двигатели. Показатели энергоэффективности». В указанном стандарте в качестве базовых двигателей, относительно которых оценивается энергоэффективность других двигателей, принимаются «двигатели общепромышленного назначения, КПД которых соответствуют уровню, достигнутому в производстве» (см. «КПД и е-показатель»).

ИЭЭФ вентильных электродвигателей

Предлагается, по аналогии с ГОСТ Р 51677-2000, в качестве ИЭЭФ вентильных электродвигателей принять показатель e , который может быть рассчитан по формуле (2), в которой значения

ми η являются «достигнутые в производстве» КПД погружных асинхронных электродвигателей.

В соответствии с ГОСТ Р 51541-99 показатели энергоэффективности оборудования классифицируются по группам однородной продукции. Погружные асинхронные ПЭД и вентильные электродвигатели ПЭД имеют различия по принципу преобразования электрической энергии в механическую, однако в связи с тем, что они выполняют одинаковые с ПЭД функции, их можно отнести к однородной продукции.

Оценка энергетической эффективности погружных электродвигателей по показателю относительного снижения потерь e имеет свои особенности.

Кроме КПД двигателя, должен быть учтен и его ток, который определяет потери в кабельной линии, трансформаторе и станции управления. В связи с меньшими значениями рабочих токов вентильных электродвигателей по сравнению с рабочими токами асинхронных ПЭД равной мощности учет их токов увеличивает показатель энергоэффективности вентильных электродвигателей. Поэтому для отнесения погружных электродвигателей к энергосберегающим по показателям их ИЭЭФ достаточно этот показатель рассчитывать только по показателю КПД.

Принятый в ГОСТ Р 51677-2000 принцип классификации асинхронных двигателей на обычные и энергосберегающие является универсальным, поэтому может быть применен и для классификации другого оборудования, в частности насосов ЭЦН и ЭВН.

Подтверждение показателей

В постановлении №308 приведены значения ИЭЭФ энергоэффективного оборудования, которые должны быть обоснованы технической документацией производителя, но метод подтверждения значения ИЭЭФ — декларативный или сертификационный — не указан.

По ряду субъективных причин ВД не попали в законодательный перечень энергоэффективных технологий и не получили налоговых льгот

В связи с отсутствием в России государственного или независимого центра сертификации погружных электродвигателей значения их КПД, приводимые в документации, подтверждается только декларацией производителя.

РСПП уточняет перечень объектов, имеющих высокую энергетическую эффективность: ЛУКОЙЛ предлагает включить ВД в список

Поскольку показатель e рассчитывается на основе значений КПД погружных асинхронных и вентильных электродвигателей, то и этот показатель может быть подтвержден только декларацией производителя. Метод подтверждения ИЭЭФ должен быть обозначен в нормативно-правовом документе.

Дополнить №308

Соответствующие изменения и дополнения должны быть внесены в постановление №308. Пока это не будет сделано, предприятия, выпускающие и использующие энергоэф-

Для этого необходимо присвоить вентильным приводам коды ОКОФ и ОКП и выбрать ИЭЭФ приводов с расчетом критерия энергоэффективности

фективные погружные вентильные электродвигатели, не сумеют воспользоваться налоговыми льготами, и основным побудительным мотивом использования УЭЦН и УЭВН с вентильными приводами будет непрерывный рост тарифов за потребляемую мощность. 