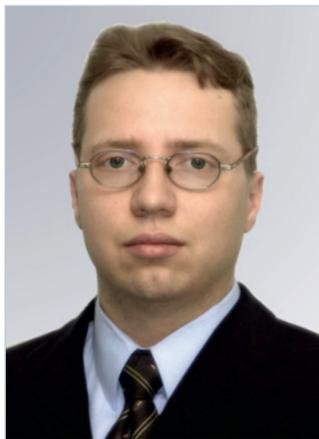




**Марсель Дарсинович  
ЮСУПОВ,**  
директор  
ОП «Нововет-Ноябрьск»



**Алексей Владимирович  
ДОЛГИХ,**  
начальник группы  
новой техники отдела  
маркетинга ДИР  
ЗАО «Нововет-Пермь»



**Андрей Иванович НЕНАШЕВ,**  
начальник технологического  
отдела по работе  
внутрискважинного  
оборудования  
ОАО «Газпромнефть-  
Ноябрьскнефтегаз»

# ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ УЭЦН

*Компания «Нововет» является разработчиком и производителем полнокомплектного нефтепогрузного оборудования, в том числе для осложненных условий эксплуатации. Ее сервисное подразделение обслуживает порядка 4 500 скважин в разных регионах России. Успешно развиваются сервисные проекты по всему миру. ОАО «Газпром нефть» — наш многолетний партнер в разработке и внедрении инновационного оборудования и передовых технологий.*



*В преддверии наступающего Дня нефтяника поздравляем всех работников отрасли с профессиональным праздником и выражаем уверенность в дальнейшем плодотворном сотрудничестве при внедрении новых разработок и технологий!*



### МНОГОЛЕТНЕЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

Разработка и внедрение инновационных решений для нестандартных и осложненных условий эксплуатации — приоритетные направления сотрудничества наших компаний. Многолетний успешный опыт проектирования, изготовления и эксплуатации установок электроцентробежных насосов (УЭЦН) позволяет («Новомету») предлагать партнерам востребованное оборудование как для увеличения дебита нефти, так и для работы в осложненных условиях.

В минувшем году совместно с подразделениями ОАО «Газпром нефть» был испытан и внедрен целый ряд новых технологий и разработок, среди которых:

- комплексная методика снижения удельного расхода электроэнергии при нефтедобыче;
- исследование скважин с помощью байпасных систем;
- увеличение добычи из боковых стволов с помощью малогабаритного оборудования;
- энергоэффективные установки габаритов 5 и 5А;
- байпасные системы для проведения исследований скважин;
- фильтры гравитационно-щелевые ФСГЩ для колонны 146 мм на подачи до 300 м³/сут. с тонкостью фильтрации 100 мкм;
- установки габарита 2А для колонны 102 мм;
- универсальные станции управления;
- высокоточные телеметрические системы;
- газосепараторы ГН5А-350 с повышенной абразивной стойкостью.

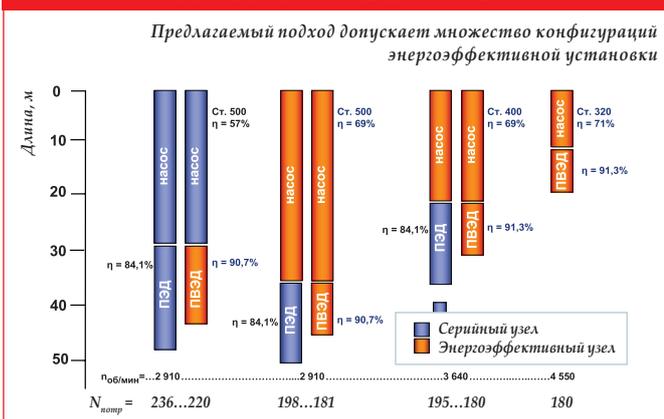
Одной из самых востребованных и интересных разработок последнего времени стала линейка энергоэффективного оборудования, позволяющая снизить удельные затраты электроэнергии на подъем жидкости.

### НАДЕЖНАЯ РАБОТА НА ПОВЫШЕННЫХ ОБОРОТАХ

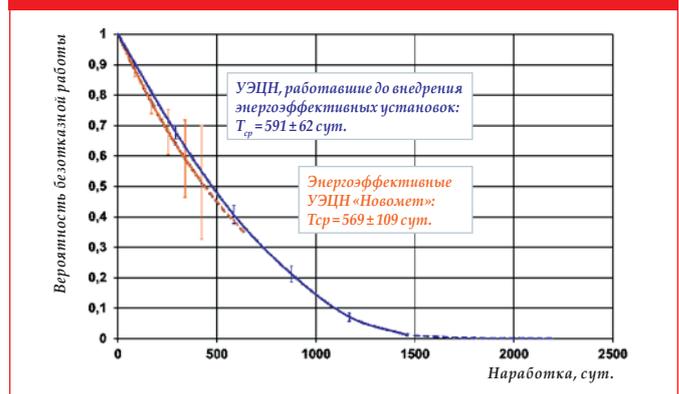
Как уже неоднократно отмечалось в более ранних публикациях и выступлениях на конференциях, существуют разные подходы к компоновке энергоэффективных установок (рис. 1). По желанию заказчика мы можем компоновать установку только вентильным двигателем (все остальное — как для серийной продукции), при этом получая определенную экономию электроэнергии. Можем — только энергоэффективным насосом. Однако мы предлагаем комплексное решение, используя и насос, и двигатель с повышенным КПД. Заказчик получает выгоду, которая будет больше, чем простое арифметическое сложение эффективностей. При этом уменьшается длина установки, что значительно упрощает монтаж и улучшает эксплуатационные характеристики. Также облегчается поиск удобного участка для подвески оборудования в скважине.

Уменьшение длины установки достигается увеличением частоты вращения. Таким же путем на основе одной ступени с высоким КПД можно получить несколько типоразмеров установок с номинальными подачами, отличающимися до двух раз.

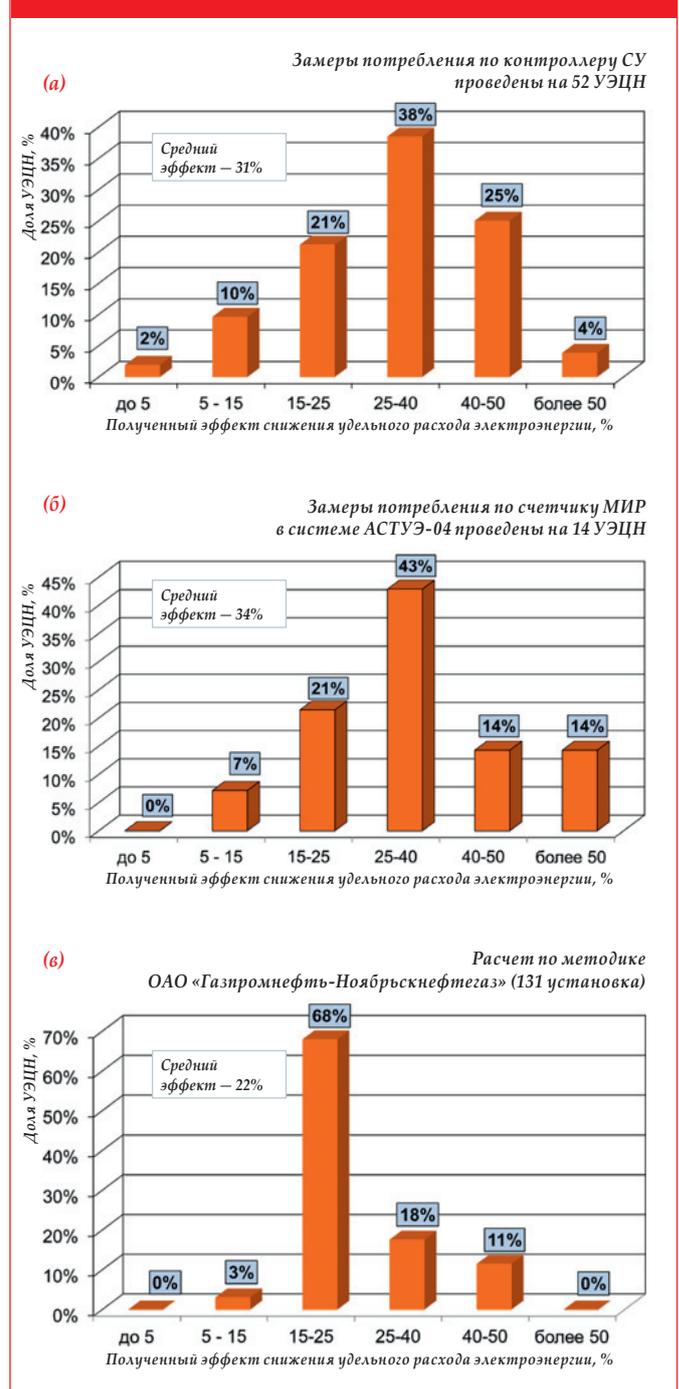
**РИС. 1. ВАРИАНТЫ КОМПОНОВОК ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ УСТАНОВКИ НА ПРИМЕРЕ 5А-500-2000**



**РИС. 2. РАСЧЕТ НАДЕЖНОСТИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ УЭЦН ПРИ РАБОТЕ НА ФОНДЕ СКВАЖИН ОАО «ГАЗПРОМНЕФТЬ-НОЯБРЬСКНЕФТЕГАЗ»**



**РИС. 3. ПОЛУЧЕННЫЙ ЭФФЕКТ ОТ ВНЕДРЕНИЯ**





Нефтяники высказывали опасение, что в процессе эксплуатации установок эффект снижения удельного энергопотребления будет нивелироваться и через два-три месяца они перестанут быть энергоэффективными. В ходе проведенного анализа не менее чем полугодовой работы оборудования было установлено, что в ходе всего срока эксплуатации установка по-прежнему остается энергоэффективной (рис. 4)

Очень важно, чтобы при работе энергоэффективных УЭЦН на повышенных оборотах их надежность не снижалась. Поскольку нельзя взять обычную серийную конструкцию и долговременно эксплуатировать ее на скорости выше 4 500 оборотов в минуту, мы сконструировали и пустили в производство новые электродвигатели, которые могут работать со скоростью до 6000 оборотов в минуту. Большой опыт создания абразиво- и износостойких конструкций [1, 2, 3, 4] позволил нам подобрать новые материалы, которые обеспечивают надежность работы на повышенных оборотах. При этом надежность энергоэффективных УЭЦН сохраняется на уровне серийного оборудования (рис. 2).

**СТРАТЕГИЯ ПРАВИЛЬНАЯ.  
ПОДТВЕРЖДЕНО В ХОДЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

В ходе открытых сравнительных испытаний на стандах-скважинах ОАО «ОКБ БН КОННАС» в Москве были подтверждены высокие расчетные значения снижения удельного расхода электроэнергии — порядка 25%. Аналогичные результаты зафиксированы и при внедрении энергоэффективных установок. Наиболее богатый опыт получен на фонде скважин ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз»: в зависимости от скважинных условий и ранее работавшего оборудования эффект от внедрения в ряде случаев превышал 50% (рис. 3 а–в).

Тем самым подтверждается, что выбранный «Новометом» подход к сокращению затрат на подъем пластовой жидкости и мероприятия, направленные на повышение надежности погружного оборудования, стратегически правильны и своевременны.

**В зависимости от компоновки энергоэффективной УЭЦН можно добиться существенного снижения затрат электроэнергии на подъем жидкости из скважины — по расчетам, от 7% до 25%. В зависимости от скважинных условий в процессе эксплуатации эффект может превысить 50%, хотя среднее значение замеров на скважинах составляет 20–25 %.**

Конструкционные изменения и оптимизация позволили при повышении частоты вращения до 6 000 оборотов в минуту добиться надежности, сопоставимой с серийным оборудованием.

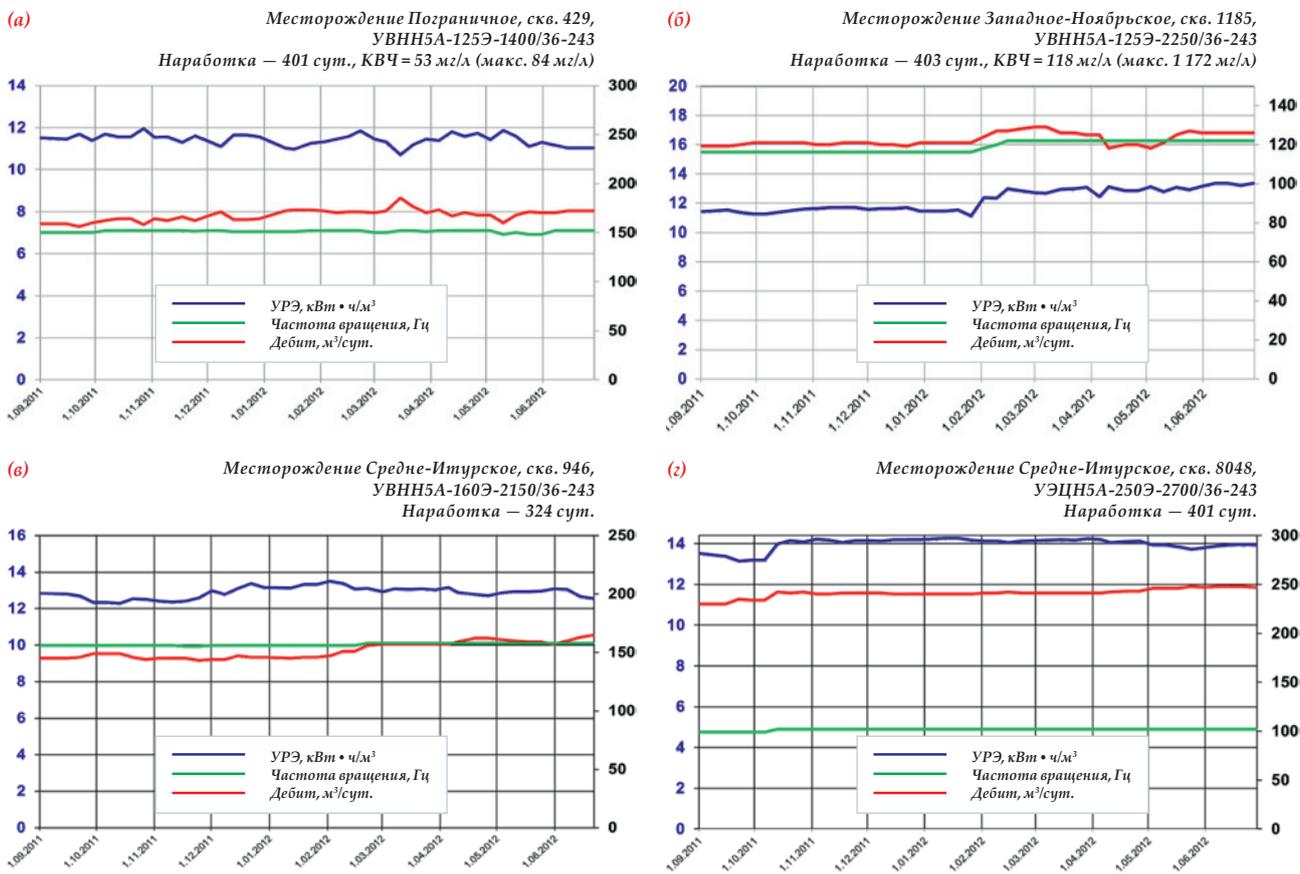
На достигнутых результатах мы не останавливаемся и продолжаем улучшать выпускаемую продукцию для наиболее эффективного решения технологических задач, стоящих перед заказчиком. P



614065, г. Пермь,  
шоссе Космонавтов, 395  
Телефоны (342) 296-27-56;  
296-27-59; 296-27-50  
Факс 296-23-02

E-mail: post@novomet.ru, www.novomet.ru

**РИС. 4. ДИНАМИКА УДЕЛЬНОГО РАСХОДА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ УЭЦН НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ОАО «ГАЗПРОМНЕФТЬ-НОЯБРЬСКНЕФТЕГАЗ»**



**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. С. Слепченко. Статистическая теория надежности и перспективы ее использования для анализа отказов УЭЦН // Нефтегазовая вертикаль. — 2006. — №12. — С.48–51.
2. С. Слепченко. Битва за ресурс в осложненных условиях // Нефтегазовая вертикаль. — 2008. — №12. — С.116–119.
3. А. Долгих. Надежность энергоэффективного оборудования «Новомет» при повышенном содержании мехпримесей // Инженерная практика. — 2011. — №4. — С. 74–77.
4. В. Устинов. Технологии добычи и исследования скважин с применением малогабаритного оборудования // Инженерная практика. — 2011. — №4. — С.40–45.