



УДК 622.656

## УСТАНОВКА ЭЛЕКТРОЦЕНТРОБЕЖНЫХ ПОГРУЖНЫХ НАСОСОВ ПРИ СПУСКО-ПОДЪЕМНЫХ РАБОТАХ В НЕФТЯНЫХ СКВАЖИНАХ

### INSTALLATION OF ELECTROCENTRIFUGAL SUBMERSIBLE PUMPS IN OIL WELL TRIP

**Рагимова Махлуга Сурхай**

кандидат технических наук,  
доцент кафедры «Механика»,  
Азербайджанский Государственный Университет  
Нефти и Промышленности

**Намазова Гюльнара Иззатуллаевна**

научный сотрудник,  
Научно-исследовательский институт  
«Геотехнологические проблемы нефти, газа и химия»

**Сулейманов Шахин Магамед**

научный сотрудник,  
Научно-исследовательский институт  
«Геотехнологические проблемы нефти, газа и химия»

**Рзаева Ханум Джамаладдин**

научный сотрудник,  
Научно-исследовательский институт  
«Геотехнологические проблемы нефти, газа и химия»

**Аннотация.** Использование электрических центробежных погружных насосов (ЭЦПН-в) для перекачки вязких жидкостей (нефти, нефтепродуктов и т.д.) выдвигает ряд задач, связанных с воздействием вязкости жидкости на работоспособность центробежных погружных и не погружных насосов. Разница между ними заключается в том, что размеры их рабочих колес разные, различны их направляющие аппараты, различны параметры работы и т.д. Использование же ЭЦПН-а для откачки и перекачки обводненных нефтей ставит ряд задач по исследованию влияния устойчивых эмульсий «вода в нефти» на работу центробежных насосов.

**Ключевые слова:** центробежный насос, агрегат, грузоподъемник, спускоподъемные работы, эффективность, нефтяная скважина, кабель-канат.

**Rahimova Mahluqa Surkhay**

Doctor of Philosophy in Engineering,  
Associate Professor of the Department  
of Mechanics,  
Azerbaijan State Oil and Industry University

**Namazova Gülnarə İzzatulla**

Research Assistant,  
Research Institute «Geotechnological  
Problems of Oil, Gas and Chemistry»

**Suleymanov Shahin Magamad**

Research Assistant,  
Research Institute «Geotechnological  
Problems of Oil, Gas and Chemistry»

**Rzayeva Khanum Jamaladdin**

Research Assistant,  
Research Institute «Geotechnological  
Problems of Oil, Gas and Chemistry»

**Annotation.** The use of electric centrifugal submersible pumps (ЭЦПН) for pumping viscous liquids (oil, oil products, etc.) puts forward a number of problems related to the effect of fluid viscosity on the performance of centrifugal submersible and non-submersible pumps. The difference between them lies in the fact that the sizes of their impellers are different, their guide vanes are different, the operating parameters are different, etc. The use of ЭЦПН-а for pumping and pumping flooded oils poses a number of tasks for studying the effect of stable water-in-oil emulsions on the operation of centrifugal pumps.

**Keywords:** centrifugal pump, unit, forklift, lifting operations, efficiency, oil well, cable-rope.

**Введение.** Электрические центробежные погружные насосы получили широкое распространение для откачки самых различных жидкостей с забоя обводнившихся нефтяных скважин на дневную поверхность. Эти откачиваемые жидкости обладают различными физико-химическими свойствами и могут иметь различные реологические характеры, которые поставили ряд задач, и от их решения зависит эффективность работы отмеченных насосов.

Автотрансформатор и станция управления собираются в будке, расположенной от устья скважины на расстоянии не менее 20 метров, размеры будки 2.0 x 2.5м, высота до 2-х метров.

После этого насосные агрегаты спускаются в скважину со следующей последовательностью.

Сжимателем ПЭД держится и приводится к устью скважины и держится в висячем положении. К нему соединяются кабель и протектор. В двигателе кабель и вместе с канатом проверяется сопротивление изоляции, здесь сопротивление должно быть соответственно не менее 100 и 50 Мом. После этого двигатель и протектор с помощью масляного насоса заполняются маслом. Состоящие из двигателя и протектора, эти две сборки захватываясь от сжимателя протектора, поддерживаются в висячем положении и ограничивается вращение по направлению его оси. Двигатель связывается с землей. Затем он включается в сеть кратковременно (2 сек), пускается в работу и устанавливается направление вращения.



При осмотре с верхней части вала его вращение должно быть в направлении движения часовой стрелки. После убеждения в этом, протектор соединяется с ЭЦПН-ом. В протектор закачивается масло до давления  $5 \text{ кг/см}^2$  и  $20 \div 30$  мин после проверяется утечка в возможных местах. В проверенном насосном агрегате, находящийся в верхней части протектора конус сливного клапана  $2 \div 3$  оборота открывается, связываются под сальниковое пространство насоса и внутреннее пространство протектора. Кабель, проходя через кабельный ролик, который висит с вышки или мачты, стоящего на устье скважины, направляется в скважину и наоборот. Для того, чтобы кабель не повредился, скорость спуска агрегата погружного насоса в скважину не должна превышать  $0,25 \text{ м/сек}$ . При спуске агрегата в скважину изоляционная защита должна быть регулярно серьезно проверена. При завершении спуска агрегата в скважину сопротивление изоляции не должно быть меньше  $10 \text{ Мом}$ .

ЭЦПНУ-и обширно используется при извлечении нефти, поэтому в области конструктивного совершенствования и создания ее новых типов непрерывно выполняются определенные работы.

В ЭЦПНУ одним из самых тяжелых процессов является спуск и подъем колонны НКТ. Учитывая этот факт, разработана и изготовлена ЭЦПНУ, в которой с целью упрощения и ускорения спускоподъемных операций в этом процессе используется кабель-канат. В скважине грузоподъемная способность кабель-каната составляет  $100 \text{ кн}$ . Кабель-канат одновременно с исполнением спускоподъемных операций, обеспечивает питание электрической энергией ПЭД-я. Кабель-канат внутри имеет кабель с тремя жилами и её наружность с прочным стальным проводником, выкручиваясь в двух направлениях, состоит из вязаного покрытия. Кабель-канат в отличие от обычных установок не идет рядом с насосными агрегатами, поэтому в скважинах одинакового диаметра дает возможность использовать с насосным агрегатом еще большего диаметра. Теоретические вычисления и опыты показывают, что ЭЦПНУ-и по сравнению с ЭЦПНУ-ми, работающими с обычной схемой, дают возможность приблизительно в 2 раза увеличивать мощность и производительность установки. Спускоподъемные операции насосных агрегатов в  $10 \div 20$  раз ускоряются, устраняется тяжелая трудовая емкость, связанная с открыванием, закрыванием колонны НКТ, улучшаются энергетические показатели установки и уменьшается металлическая емкость. Одновременно кабель-канатная система имеет ряд недостатков.

Во-первых, пока не проектированы кабель-канаты достаточно малого диаметра, высокой упругостью и со способностью ремонта. В большинстве случаев, в отдельных частях кабеля требуется ремонт местного характера. Достижение этого имеет ряд трудностей.

Во-вторых, при эксплуатации в стенке колонны обсадных труб образуются парафиновые и солевые осадки. А это в свою очередь во время подъема насосных агрегатов создает опасность образования пробок.

В-третьих, здесь из-за того, что используется пакерная установка, не становится возможным исследовать забойное пространство.

Несмотря на сказанное, в настоящее время используются несколько ЭЦПНУ-к, в которых работают кабель-канаты. Монтаж и принцип работы этой установки изложены ниже. Вначале в скважину спускается пакер на расчетную глубину, затем он подсаживается на стенке скважины. Пакер должен воспринимать силы столба жидкости, находящейся на нем и тяжести насосного агрегата. Насосной агрегат в виде сборки с кабель-канатом спускается в скважину и подсаживается герметично. В это время всасывающая труба, прикрепленная к насосу снизу вместе с приемной сеткой, проходя через пакер, открывает тарельчатый обратный клапан, размещенный в его нижнем месте. Герметичность между агрегатом и пакером создается за счет соприкосновения посадочных колец.

Наверху от посадочного кольца, в верхнем конце всасывающей трубы размещается обратный клапан. От клапана наверху размещаются насос, а затем гидравлический ПЭД. В верхней части ПЭД-я размещаются соответствующие элементы, обеспечивающие соединение кабель-каната с двигателем: штекер, сжимающая гайка, наконечник соединительного кабеля. В наконечник кабеля соединяется жилы кабеля и верхняя часть с ЭЦПН-ом, всасывающая жидкость посредством отверстий закачивается в кольцевое пространство между кабель-канатом и колоннами эксплуатационных труб.

**Выводы.** Установка электроцентробежного погружного насоса применяется в обводнившихся нефтяных скважинах с целью откачки продукции с забоя на дневную поверхность. При эксплуатации обводнившихся нефтяных скважин, в том числе скважин с установками ЭЦПН, возникают пять главных осложнений и аварий, из которых получаются многочисленные производные осложнения. В первую очередь следует предупредить или устранить главные осложнения.

#### Список литературы:

1. Технология и техника добычи нефти и газа / Н.М. Муравьев [и др.]. – М. : Изд. «Недра», 1971. – С. 399–411.
2. Шуров В.И. Технология и техника добычи нефти. – М. : «Недра», 1983. – С. 418–452.
3. Технические требования 01-2007 на поставку электропогружного оборудования для добычи нефти. – Сургут, 2007. – С. 21.



4. Раабен А.А., Шевалдин П.Е., Максумов Н.Х. Монтаж и ремонт бурового и эксплуатационного оборудования. – М. : «Недра», 1975. – С. 131–133.
5. Чичеров Л.Г. Нефтепромысловые машины и механизмы. – М. : «Недра», 1983. – С. 64–101.
6. Универсальный гидродинамический способ периодической изоляции пластовых вод в обводнившихся насосных скважинах / В.Ш. Гурбанов [и др.] // Эко-Энергетика. науч. тех. журнал. – 2019. – № 4. – С. 23–26.

**List of references:**

1. Technology and equipment of oil and gas production / N.M. Muravyev [et al]. – М. : Nedra, 1971. – P. 399–411.
2. Shurov V.I. Technology and Technique of Oil Production. – М. : Nedra, 1983. – P. 418–452.
3. Technical Requirements 01–2007 for the Supplies of Electric Submersible Equipment for Oil Production. – Surgut, 2007. – P. 21.
4. Raaben A.A., Shevaldin P.E., Maksumov N.Kh. Installation and repair of drilling and operating equipment. – М. : Nedra, 1975. – P. 131–133.
5. Chicherov L.G. Oilfield machinery and mechanisms. – М. : Nedra, 1983. – P. 64–101.
6. Universal hydrodynamic method of periodic isolation of formation water in watered-down pumping wells / V.Sh. Gurbanov [et al.] // Eko-Energetika. sci. tec. journal. – 2019. – № 4. – P. 23–26.