

Диафрагменный насос с электрогидравлическим приводом

С каждым годом текущее состояние добычи нефти в России характеризуется значительным ростом количества малодобитных скважин и увеличением доли трудноизвлекаемых запасов нефти. На сегодняшний день это порядка 60...65%. Традиционные способы эксплуатации в этих условиях не всегда являются эффективными. Обычно применяемые для таких скважин установки штанговых глубинных насосов имеют многочисленные недостатки, вследствие этого все чаще пытаются применить низкопроизводительные УЭЦН или периодическую эксплуатацию скважин. И проблема эксплуатации ЭЦН в зоне низких дебитов очень актуальна для ряда нефтяных компаний. В связи с этим был разработан диафрагменный насос с электрогидравлическим приводом (ДНЭГП), который поможет создать новую технологию добычи нефти. Способ эксплуатации, который будет объединять в себе достоинства погружного центробежного насоса и штангового глубинного насоса (насоса объемного типа). Общая технологическая схема установки диафрагменного насоса с электрогидравлическим приводом (см. рис.1) принципиально ничем не отличается от установки УЭЦН и состоит из наземной станции управления и погружной части в составе погружного вентильного электродвигателя (22 кВт, частота вращения от 500 до 3000 об/мин) с гидрозащитой, гидравлического привода и диафрагменного насоса. Преимущества ДНЭГП:

- увеличение КПД;
- снижение энергопотребления;
- регулирование подачи в широких пределах;
- простота эксплуатации;
- независимость развиваемого напора насоса от подачи;
- снижение металлоемкости;
- возможность откачки пластовой жидкости повышенной вязкости и с повышенным содержанием механических примесей.

В настоящее время изготовлен экспериментальный образец диафрагменного насоса с электрогидравлическим приводом, который прошел стендовые испытания с наработкой 200 часов.

Диафрагменный насос с электрогидравлическим приводом предназначен для откачки пластовой жидкости вязкостью до 900 сСт и с повышенным содержанием механических примесей из нефтяных скважин глубиной до 3000 м и дебитом от 4 до 25 м³ в сутки.

Технические характеристики ДНЭГП

Наименование показателя	Значения показателя
Теоретическая подача, при отсутствии свободного газа на приеме насоса, м ³ /сутки	4...25
Максимальное давление создаваемое насосом, МПа	25
Габаритные размеры насосного агрегата (без погружного электродвигателя и гидрозащиты), мм:	
- диаметр	114
- длина (не более)	6500
КПД (не менее), %	60
Показатели назначения по перекачиваемой жидкости:	
- содержание механических примесей в откачиваемой жидкости (не более), г/л	50
- содержание свободного газа на приеме насоса по объему (не более), %	30
- вязкость жидкости в пластовых условиях (не более), сСт	900
- температура жидкости в пластовых условиях (не более), °С	110
- водородный показатель, рН	4,2...8,5
- плотность, кг/м ³	830...1100
- обводненность	любая

Принцип работы диафрагменного насоса с электрогидравлическим приводом

Вращение вала электродвигателя через гидрозащиту передается на аксиально-поршневой гидравлический насос (гидронасос). Гидронасос преобразует механическую энергию вращения вала в энергию рабочей жидкости (т.е. масла). Подача гидронасоса пропорциональна частоте вращения вала, поэтому производительность диафрагменного насоса можно регулировать с помощью частоты вращения электродвигателя. Рабочая жидкость (масло) при выходе из гидронасоса по линии высокого давления

подается на гидравлический цилиндр с механизмом автоматического переключения, который обеспечивает циклическую работу диафрагмы. Сама диафрагма размещена в отдельном корпусе, в нижней части которого расположен клапан всасывания, а в верхней части - нагнетательный. Рабочая жидкость (масло) действуя на диафрагму с одной стороны, изменяет объем пластовой жидкости внутри корпуса, действующей на диафрагму с другой стороны. При уменьшении объема диафрагмы давлением пластовой жидкости клапан всасывания открывается, и жидкость поступает в корпус насоса. При этом нагнетательный клапан давлением столба жидкости в НКТ удерживается закрытым. При увеличении объема диафрагмы происходит вытеснение пластовой жидкости из корпуса насоса, создавая в нем избыточное давление. Нагнетательный клапан открывается, пропуская в НКТ объем пластовой жидкости, равный объему рабочей жидкости (масла), действующего на диафрагму. Диафрагма, создавая давление столба жидкости, сама работает на перепаде давлений не более $0,5 \text{ кгс/см}^2$, так как давлению масла противостоит давление столба пластовой жидкости.

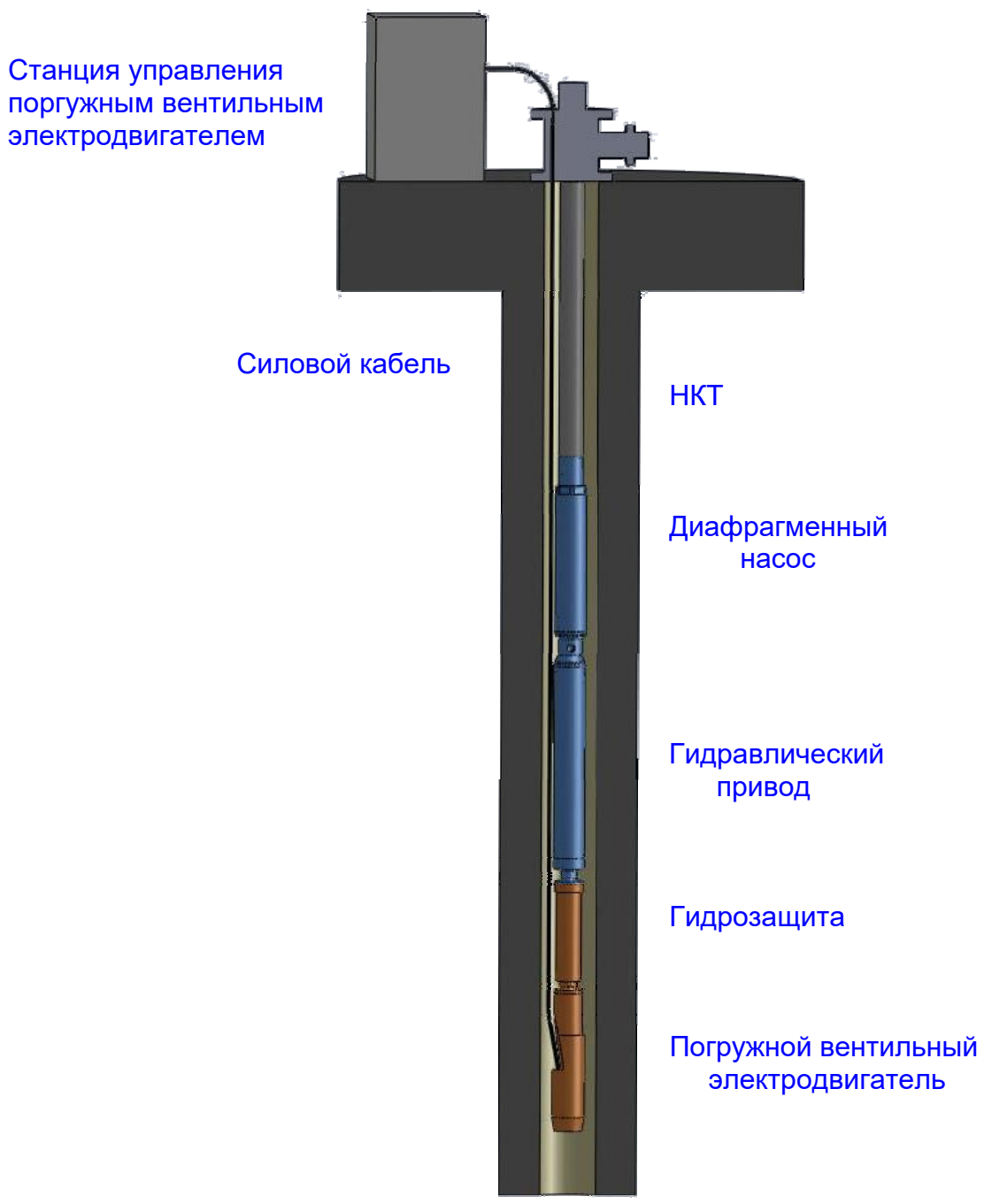


Рис. 1. Общая технологическая схема установки диафрагменного насоса с электрогидравлическим приводом

Габаритные и присоединительные размеры диафрагменного насоса с электрогидравлическим приводом показаны на рисунке 2.

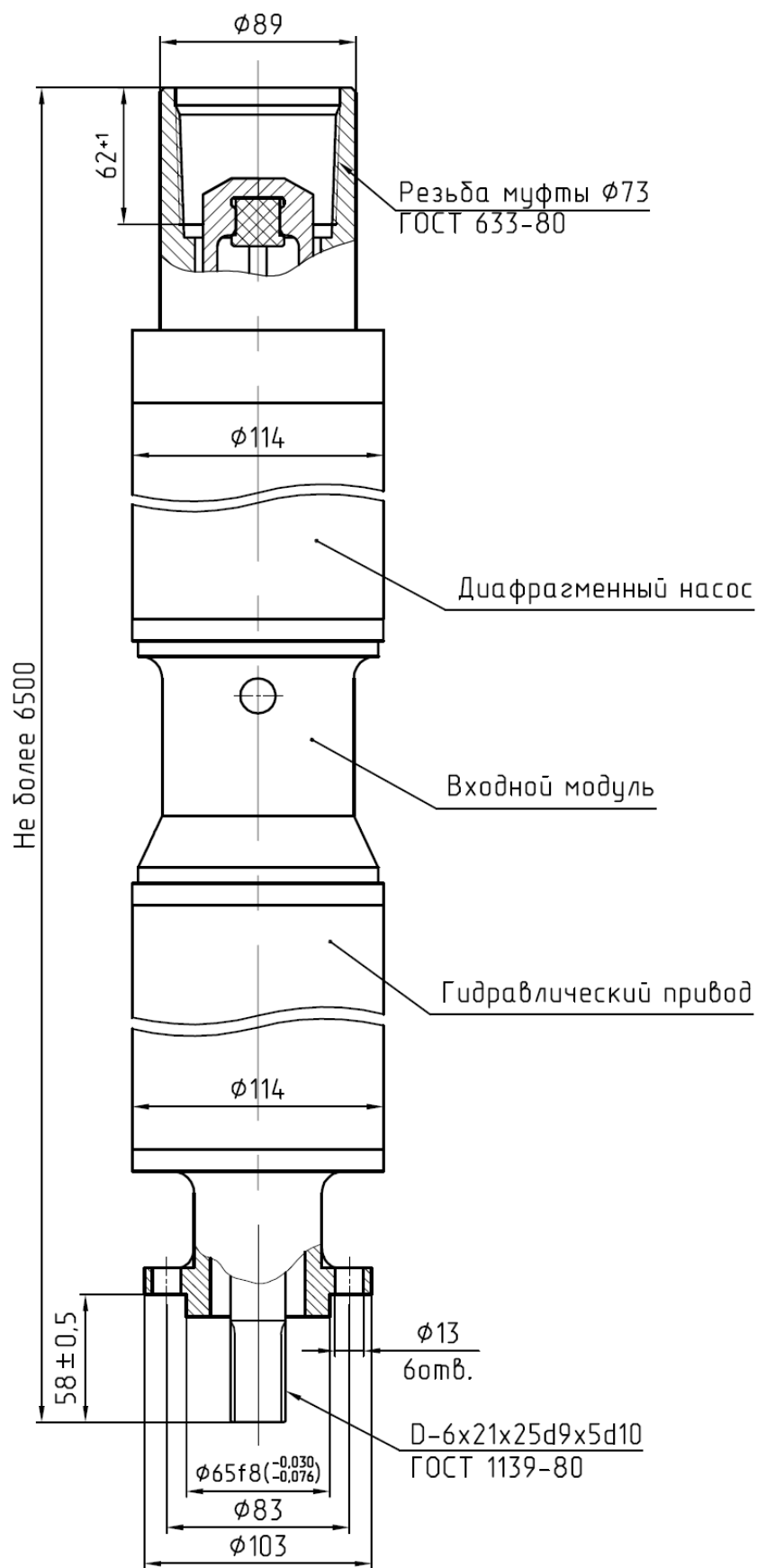


Рис. 2. Габаритные размеры диафрагменного насоса с электрогидравлическим приводом

