



Курсовая работа по курсу «Основы автоматизации
производственных процессов»

ТЕМА: «АВТОМАТИЗАЦИЯ СКВАЖИН, ОБОРУДОВАННЫХ УЭВН»

Выполнил: Кудрявцев Д.Л.

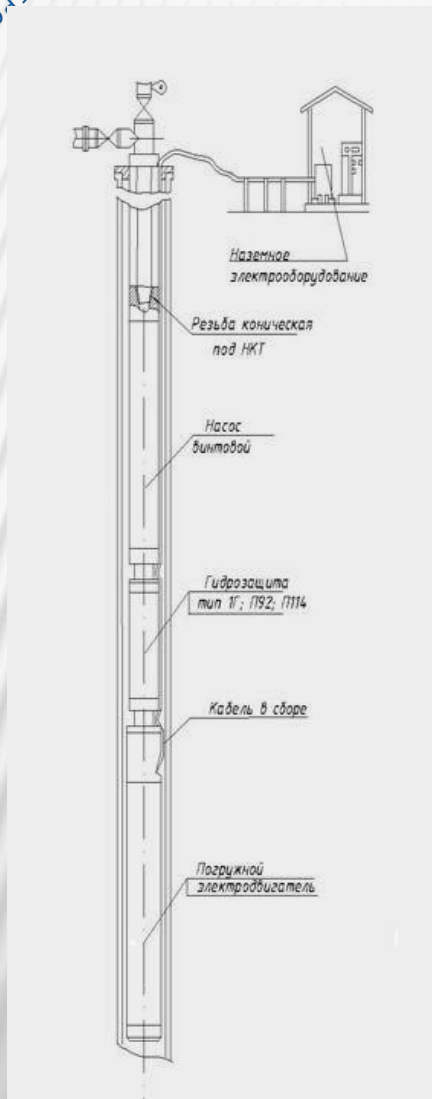


ВВЕДЕНИЕ

Сейчас все острее ощущается необходимость поиска новых технологий и оборудования для добычи тяжелой, высоковязкой нефти с большим содержанием мехпримесей из малодебитных и высокообводненных скважин. В таких условиях наиболее эффективными оказываются винтовые насосы, хорошо зарекомендовавшие себя в добыче тяжелой нефти с песком без разогрева пласта.

Винтовые насосы способны работать не только с тяжелой, но и со средней и легкой нефтью, причем как в вертикальных, так и в наклонно-направленных скважинах. Также ведутся работы по внедрению винтовых насосов в добычу нефти из нефтеносных песков скважинным методом.

УСТРОЙСТВО УЭВН

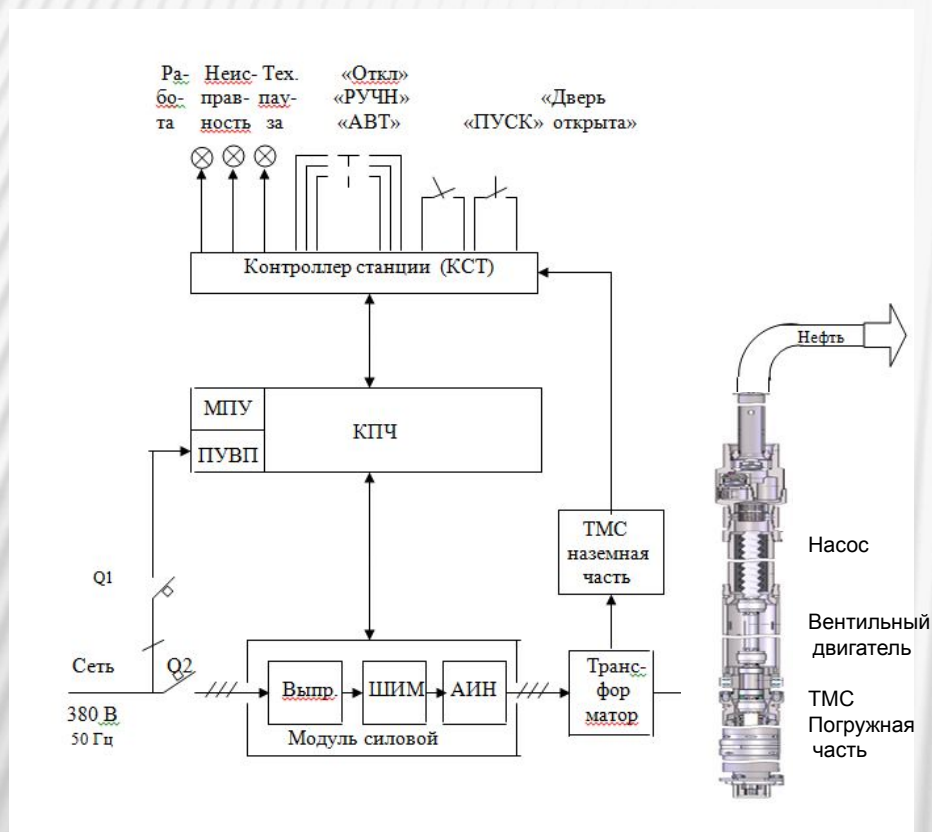


Установки электро-винтовых насосов (УЭВН) предназначены для подъема пластовой жидкости из скважины на дневную поверхность.

Широкое распространение УЭВН обуславливают следующие факторы:

- Возможность эксплуатации залежей с высоковязкой нефтью и большим количеством мехпримесей;
- Возможность эксплуатации в искривленных стволах скважин

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА



- Контроллер станций (КСТ)
- Контроллер преобразователя частоты (КПЧ)
- Модуль питания универсальный (МПУ)
- Платы управления и вторичного питания (ПУВП)
- Автономным инвертором напряжения (АИН)
- Телеметрическая система (ТМС)
- Широтно-импульсный модулятор (ШИМ)
- Выпрямитель (Выпр)

СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ВИНТОВЫМИ НАСОСАМИ

Выбор станции управления винтовым насосом в первую очередь зависит от конструкции конкретного насоса. Основываясь на предыдущей главе этого курсового проекта, где были рассмотрены возможные варианты конструкции винтовых насосов, можно разделить все станции управления на 4 вида:

- Станции управления винтовым насосом с погружным электродвигателем с использованием пусковых муфт
- Станции управления винтовым насосом с устройством плавного пуска
- Станции управления винтовым насосом с частотным преобразователем
- Станции управления винтовым насосом с погружным вентильным электродвигателем



ФУНКЦИИ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ СТАНЦИЯМИ

- Плавный пуск и остановка вентиляционного двигателя в следующих режимах: автоматическом; ручном, с пульта контроллера станции.
- Диапазон регулирования частоты вращения зависит от типа и мощности подключаемого двигателя. Время выхода на номинальную частоту вращения не более 1 мин.
- Изменение направления вращения двигателя.
- Регистрация, контроль и отображение основных параметров и режимов работы двигателя и станции.
- Накопление регистрируемой информации с заданным шагом для ее последующей обработки.
- Регистрация и обработка информации, поступающей от телеметрической системы (ТМС) при комплектации ею погружной установки.
- Регулирование частоты вращения двигателя по сигналам телеметрической системы при комплектации ею погружной установки.



СУ УЭВН С ЧАСТОТНЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ

Для снижения нагрузки на эластомер статора и, тем самым, увеличения срока эксплуатации погружного винтового насоса в скважине с высоковязкой нефтью, представляется необходимым использование станций управления с частотным регулятором (СУ ЧР) для плавного, с постепенным (по программе) выходом на номинальную частоту вращения, запуска УЭВН.

Однако наличие пусковых токов в 4-5 раз и более превышающих номинальные, требует использования СУ ЧР на токи 250 А и выше. Стоимость СУ ЧР данного типоразмера существенно выше используемых, в настоящее время, станций управления прямого пуска, что экономически не позволяет их широко использовать на промыслах.

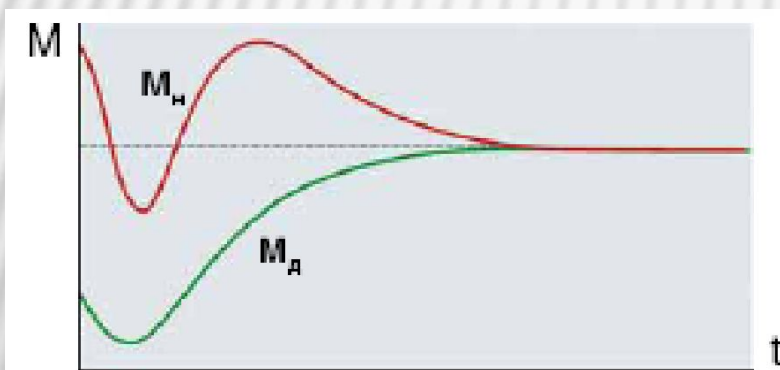
КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

В настоящее время эта проблема решается двумя способами:

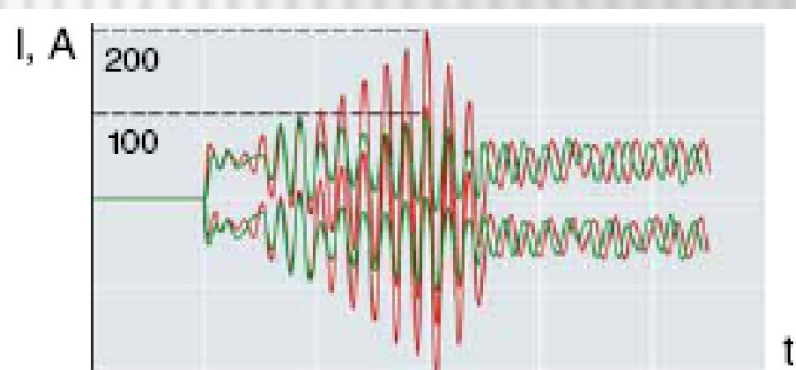
- использованием центробежных пусковых муфт.
- созданием установок погружных центробежных насосов с приводами на основе вентильных электродвигателей.

ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ ПУСКОВЫЕ МУФТЫ

В ЗАО "Электрон" разработан и освоен выпуск муфты пусковой МП-103. Конструкция муфты, основным звеном которой является клиновой редуктор, позволяет во время запуска погружной насосной установки до 10 раз снижать крутящий момент на валу ПЭД. При этом, при достижении УЭВН рабочей частоты вращения, крутящий момент на валу ПЭД достигает величины рабочего крутящего момента и вращение ротора ПЭД напрямую передается на вал насоса.



M_n, M_d – крутящий момент
соответственно на валу насоса и ПЭД
 t – время запуска погружного электронасоса.



— пусковые токи без муфты
— пусковые токи с муфтой
 t – время запуска погружного электронасоса.

ВЕНТИЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ

Регулируемый вентиляльный привод позволяет также изначально выбрать частоту вращения насоса, при которой будет обеспечена более эффективная работа ЭВН в скважинах с низким пластовым давлением, высоким газовым фактором, высокой вязкостью продукции, большим содержанием механических примесей и других осложняющих факторах.



СИСТЕМА ПОГРУЖНОЙ ТЕЛЕМЕТРИИ «ЭЛЕКТОН-ТМС-3»



Телеметрическая система (ТМС) предназначена для контроля в забое скважины текущих параметров, а именно:

- температуры двигателя;
- температуры на входе насоса;
- давления на входе насоса;
- вибрации (ускорения) электроцентробежного насоса по осям X, Y и Z;
- измерение сопротивления изоляции системы «вторичная обмотка трансформатора–погружной кабель–двигатель».

ТМС состоит из погружной и наземной частей.

МАНОМЕТР МИКОН-207

Давление на буфере - измерение и сигнализация.

Манометр устьевой автономный МИКОН207: предназначен для регистрации во времени значений давления и температуры на устье скважины, трубопроводах, резервуарах и т.п.



ДДИТ МИКОН-827

Давление затрубное - измерение и сигнализация.

Датчик давления и температуры МИКОН-827 предназначен для измерения давления и температуры (исполнение МИКОН-827, МИКОН-827Т) на устье скважины, трубопроводах, резервуарах и т.п. и передачи зарегистрированных значений на внешний контроллер по аппаратному интерфейсу RS-485.

Область применения — оперативный контроль давления и температуры эксплуатационных и нагнетательных скважин, трубопроводов и т.п. в системах контроля и управления технологическими процессами.





ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установки электроприводных погружных винтовых насосов (УЭВН) нашли широкое применение при разработке месторождений высоковязких нефтей, а также нефтей с высоким содержанием механических примесей.

Многолетний опыт эксплуатации УЭВН показал, что винтовые насосы являются одним из наиболее эффективных средств добычи на данных месторождениях. Относительно небольшая длина погружных винтовых насосов позволяет также эффективно применять их в искривленных скважинах.