

1.26 Динамометрирование работы ШСНУ

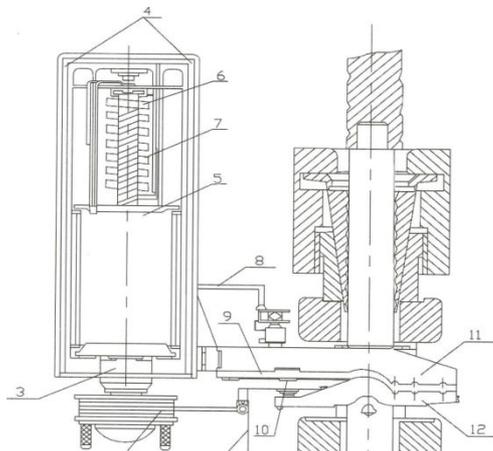
Дисциплина «Технологии эксплуатации газовых и нефтяных скважин»

В управлении процессом добычи нефти при помощи ШСНУ важнейшим источником информации о работе насоса являются данные динамометрирования. **Динамограммы** увязывают типоразмер скважинного оборудования, характеристику СК, глубину спуска насоса и динамический уровень, дебит скважины, обводненность и т.д.

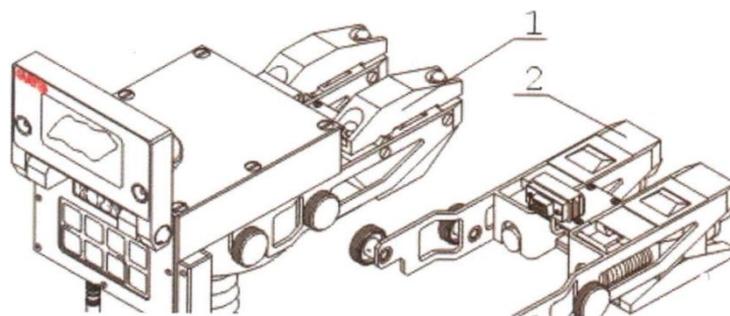
Для получения динамограмм применяют:

- гидравлический динамограф ДГМ конструкции Г.М. Мининзона;
- электронные системы динамометрирования - позволяют контролировать больше параметров работы ШСН при динамометрировании и обрабатывать данные на ЭВМ.

Динамограф состоит из силоизмерительной части и записывающего устройства. Записывающее устройство может быть как графическим, так и электронным.



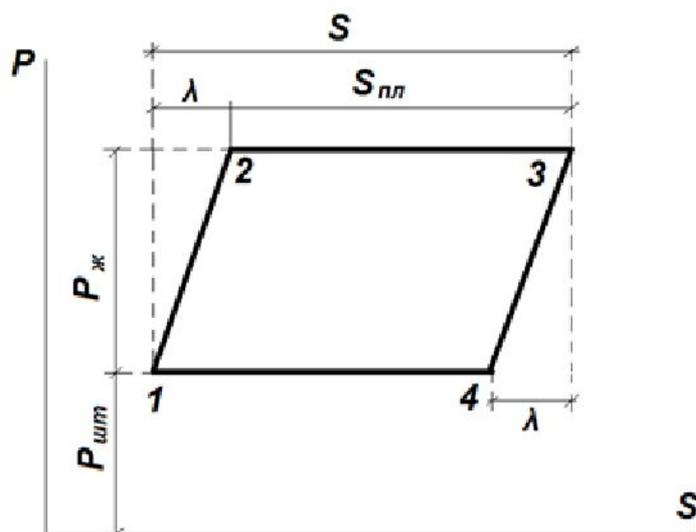
Динамограф ДГМ-3М



Динамограф СИДДОС-автомат

Динамограф СИДДОС-автомат позволяет решить следующие задачи:

- произвести оперативную диагностику работы подземного оборудования (утечки, коэффициент наполнения насоса, посадка плунжера и др.);
- вычислить плановый дебит скважины;
- Записать динамограммы в энергонезависимую память блока регистрации, а затем перенести на компьютер;
- обработать введённые данные на компьютере, сформировать и вывести отчёт на принтер со всей сопутствующей информацией;
- построить теоретическую динамограмму по данным на скважину.



Условные обозначения:

$P_{штм}$ – нагрузка от веса штанг в жидкости;

$P_{ж}$ – вес столба жидкости в НКТ;

λ – деформации штанг и труб;

S – длина хода полированного штока;

$S_{пл}$ – длина хода плунжера насоса;

т.1 – НМТ;

т.2 – начало движения плунжера вверх;

т.3 – ВМТ;

т.4 – начало движения плунжера вниз;

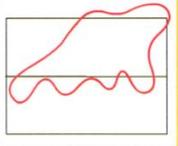
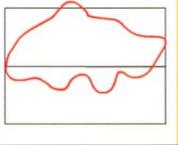
Линия (1-2) – восприятие нагрузки штангами;

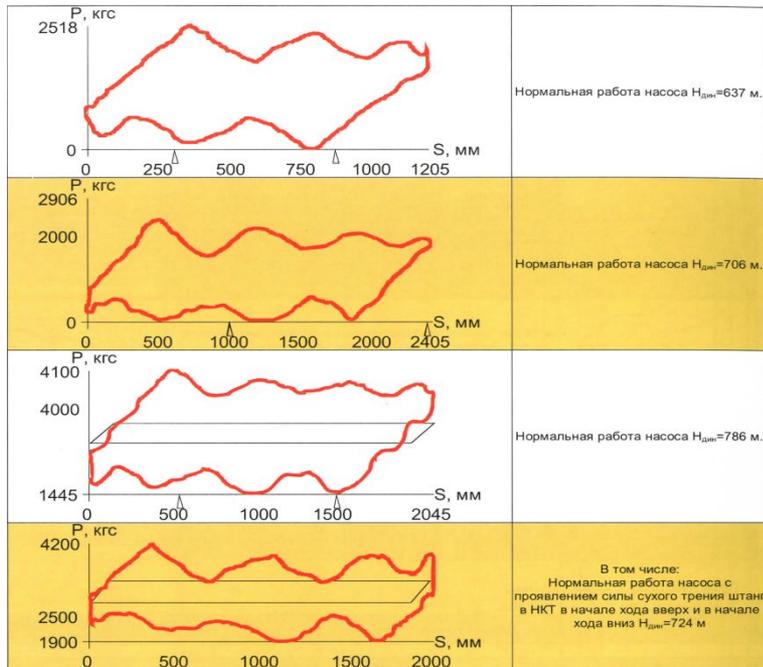
Линия (2-3) – рабочий ход плунжера вверх;

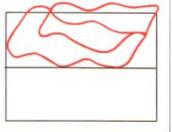
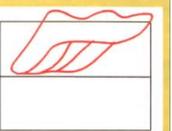
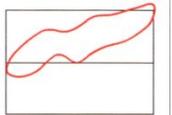
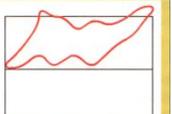
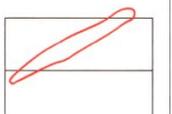
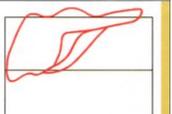
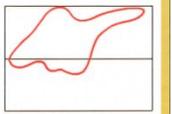
Линия (3-4) – линия передачи нагрузки со штанг на трубы;

Линия (4-1) – рабочий ход плунжера вниз.

Практические динамограммы

Утечка жидкости в нагнетательной части	Гидравлический износ пары «седло-шарик», корпуса клапана, седла конуса или наконечника	Заменить изношенные составные части новыми, насос пустить заново	
Утечка жидкости в приемной части	то же	То же	
Одновременная утечка жидкости в нагнетательной и приемной части	то же	То же	



Утечка жидкости из подъемных труб или замковой опоры	Негерметичность резьб, трещина в теле труб, гидроабразивный износ конуса насоса или кольца опоры	Устранить течь в трубах, заменить изношенные детали; насос спустить заново	
Влияние газа на работу насоса, неполное заполнение цилиндра	Выделение газа у приема насоса и попадание с жидкостью в цилиндр	Применять газовый якорь, увеличить глубину подвески насоса	
Высокая посадка плунжера типа НВ1 и НВ2	Удар верхнего конца плунжера о цилиндр насоса и срыв цилиндра с опоры	Опустить колонну насосных штанг на величину запаса хода насоса	
Заедание плунжера в цилиндре насосов типа НН2	Попадание механических примесей между плунжером и цилиндром	Поднять насос, очистить и применить песочный якорь	
Прихват плунжера в цилиндре насосов типа НН2	то же	То же	
Снижение динамического уровня до всасывающего клапана или малый приток из пласта	Недостаточная глубина подвески или производительность не соответствуют характеристике	Увеличить глубину подвески насоса и установить соответствующий режим подачи	
Обрыв, отворот или спомклетки плунжера, штока или штанг	Слабая затяжка резьбовых соединений, большая нагрузка на колонну штанг	Устранить отворот или обрыв штанг, проверить состояние насоса, заменить поломанные детали, насос опустить заново	
Влияние газа, утечки жидкости в нагнетательной части	Гидроабразивный износ пары «седло-шарик» клапана, попадание газа в полость цилиндра	Заменить изношенные составные части, применить газовый якорь	

Характерные особенности практических динамограмм

1. Волнистые линии – колебательные процессы в штангах, возникающих под действием динамических нагрузок.
2. Инерционные усилия вызывают поворот динамограмм относительно их нормального положения.
3. Искажение вида динамограмм за счет действия динамических нагрузок возрастают по мере увеличения числа качаний, длины хода штока и глубины спуска насоса.
4. Наиболее достоверная информация о работе ШСНУ может быть получена при помощи глубинных динамографов. Они устанавливаются непосредственно над плунжером насоса. Недостаток – необходимость проведения дополнительных СПО.
5. Линия веса штанг в жидкости (горизонтальная нижняя) записывается вручную после установки динамографа в НМТ, но перед снятием динамограммы.
6. Линия веса жидкости и штанг (горизонтальная верхняя) записывается вручную после снятия динамограммы в ВМТ.
7. Утечки в нагнетательной и всасывающей частях насоса вызывают закругление динамограммы в области расположения НМТ и ВМТ.