

# СИСТЕМЫ ППД

Котельников П.В, инженер-технолог

Добыча нефти из пласта с использованием естественных энергетических процессов достаточно ограничена. Именно поэтому достижение максимальной отдачи при эксплуатации нефтяного месторождения требует воспроизведения напорных режимов искусственными методами, которые успешно реализуются с помощью оборудования для поддержания пластового давления (ППД). Современный уровень развития технологии и техники в этой области позволяет не только радикально повысить коэффициент нефтеотдачи пласта, но и существенно расширить функциональное применение систем ППД.

Установки для систем поддержания пластового давления компанией производятся с 2002 года. На сегодняшний день с помощью выпускаемой продукции может быть обеспечено выполнение таких операций, как:

- а) подъем пластовой жидкости;
- б) подготовка пластовой жидкости (фильтрация);
- б) транспортировка;
- в) повышение давления на пласт;
- г) точечная закачка жидкости в пласт.

При комплектовании систем ППД можно воспользоваться каталогом основной продукции «Новомет», в котором приведена номенклатура производимых ступеней. Представленный в каталоге перечень не является исчерпывающим, разработанные специалистами предприятия технологии и мобильность производства позволяют по запросу заказчика в короткие сроки освоить выпуск новых насосов, отвечающих самым взыскательным требованиям. Параметры выпускаемого оборудования для подъема и закачки жидкости приведены в табл. 1.

Табл. 1 Характеристики выпускаемого насосного оборудования

Условный габарит	Подача, м3/сут	Макс. длина насоса, м	Макс. мощность, кВт	Макс. напор, м
5	500	6+6+6+6+6+6+6	160	2000
5A	400	6+6+6+6+6+6	230	3000
	500	3+6+6+6+6+6	230	2300
	700	6+6+6+6+6+6+6	285	2150
	900	3+6+6+6+6+6	300	1400
6	1000	3+6+6+6+6+6	400	2000
	1250	6+6+6+6+6+6+6	450	2100
6A	130	4+4	120	3000
	250	5+5	190	3000
7	1600	6+6+6+6	440	1700
	2000	6+6+6+6	440	1300
7A	340	4+5+5	180	3000
	470	5+6+6	225	3000
	1250	6+6+6+6+6+6	580	2760
	1600	6+6+6+6+6	580	2000
8	500	6	300	2400
	750	6	450	2400
	1000	2+5+6	550	3000
	1600	5+5	700	1900
	2000	5+5	700	1600
	2500	5+6	700	1200
	3000	5+5	700	1100
	4000	4+4+5	700	800

Подготовка жидкости и (фильтр рация)



Рис. 1 Фильтр для нагнетательных скважин в блочном исполнении

При эксплуатации ФНСБ предотвращается засорение низкопроницаемого коллектора твердыми частицами при закачке воды под высоким давлением. Поставка ФНСБ осуществляется в комплектации «под ключ». Система управления обеспечивает автономную работу с возможностью удаленного мониторинга. Конструкция блок-бокса обеспечивает перемещение ФНСБ при изменении технологии закачки жидкости.

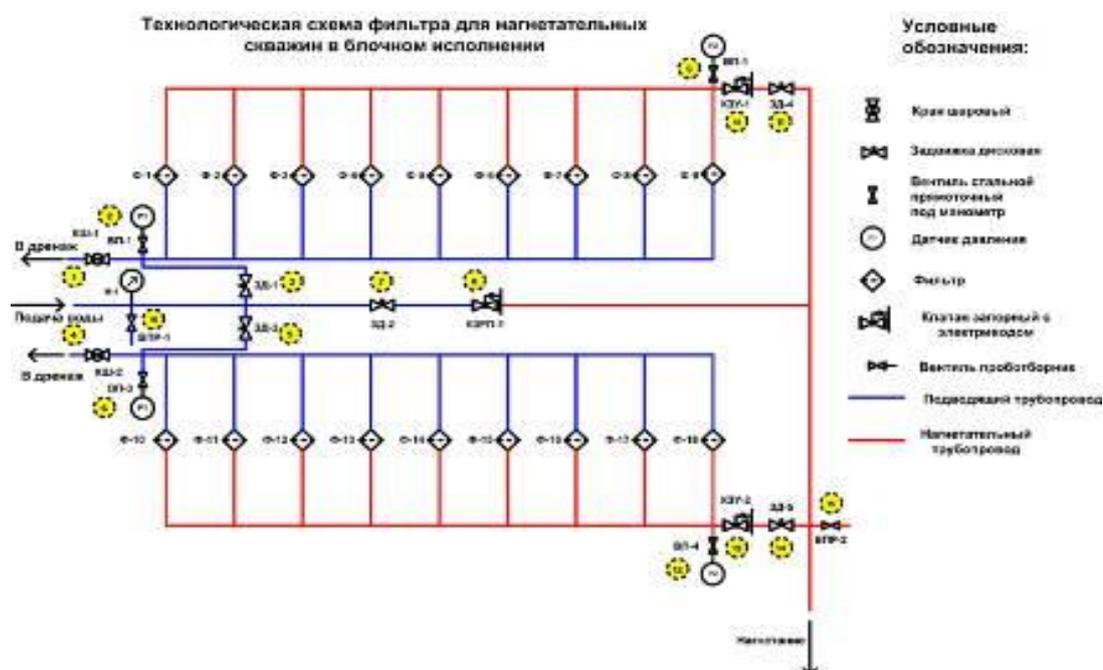


Рис. 2 Технологическая схема фильтра для нагнетательных скважин в блочном исполнении.

На каждой из фильтровальных линий установлено по 9 фильтрэлементов (рис. 2). Фильтрэлементы расположены параллельно. Количество фильтрэлементов

рассчитывается исходя из объема фильтруемой воды и минимизации потерь давления на фильтровальной линии. Переключение между фильтровальными линиями производится автоматически при помощи отсечных клапанов с электроприводами.

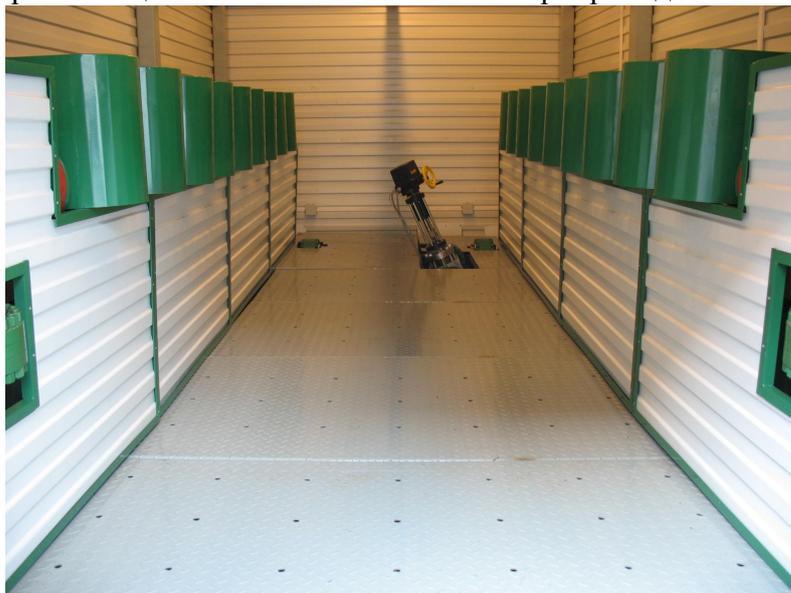


Рис. 3. Помещение ФНСБ

В стенах блок-бокса имеются технологические отверстия для подключения ФНСБ к внешним коммуникациям (подвод и отвод жидкости, силовой кабель, система телеметрии).

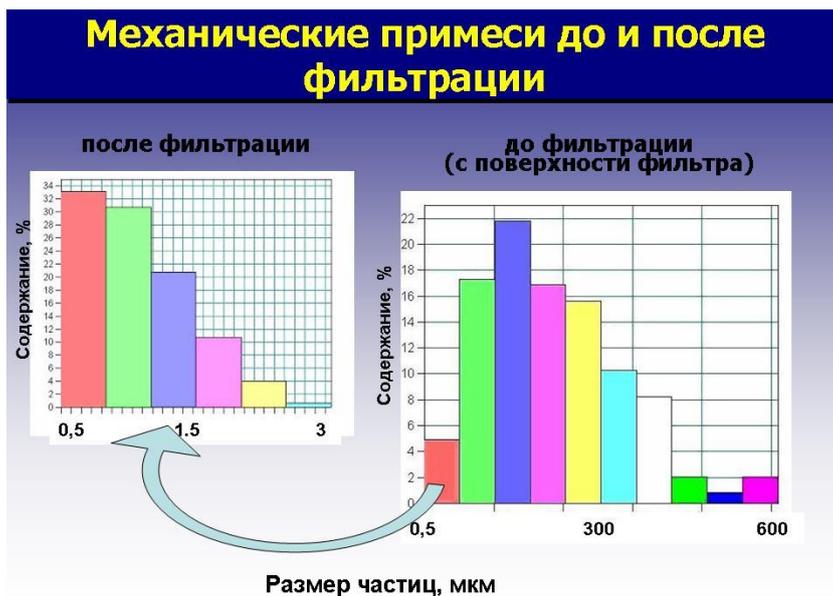


Рис. 4 Эффективность работы ФНСБ

Видно, что размер частиц и их процентное содержание изменилось в меньшую сторону.

Закачка жидкост и

Независимо от исполнения, насосное оборудование для систем ППД укомплектовывается системой подготовки и учета воды, включающей фильтр и расходомер; напорным трубопроводом с регулирующей и запорной арматурой и обратным клапаном (рис.5); комплексом автоматического управления (рис. 6).



Рис. 5. Элементы регулирующей аппаратуры



Рис.6. Станция (а) и панель (б) управления

Такая комплектация установки позволяет, поддерживать работу насоса в рабочей зоне характеристики, выводить насос на режим, производить аварийное отключение при достижении критических значений параметров, способных повлечь за собой выход из строя оборудование.

Комплекс автоматического управления с целью предупреждения аварийной ситуации предусматривает обязательный контроль следующих параметров:

- давления на входе в систему;
- давления на выходе из насоса;
- перепада давления на фильтре;
- расхода жидкости;
- температуры подшипников узла подвода жидкости;
- величины вибрации в двух точках установки (на узле подвода и на насосе).

По требованию заказчика могут быть дополнительно установлены:

- охрано - пожарная сигнализация;
- система автоматического пожаротушения;
- система поддержания заданного расхода (для станций с несколькими насосными установками);
- система телемеханики;
- система удаленного управления (дистанционный запуск и управление технологическими процессами).

Производство установок и насосных станций для систем ППД практически не зависит от поставок комплектующих, так как основная часть оборудования, включая блок-боксы для размещения оборудования, производится на собственном производстве (рис.7).

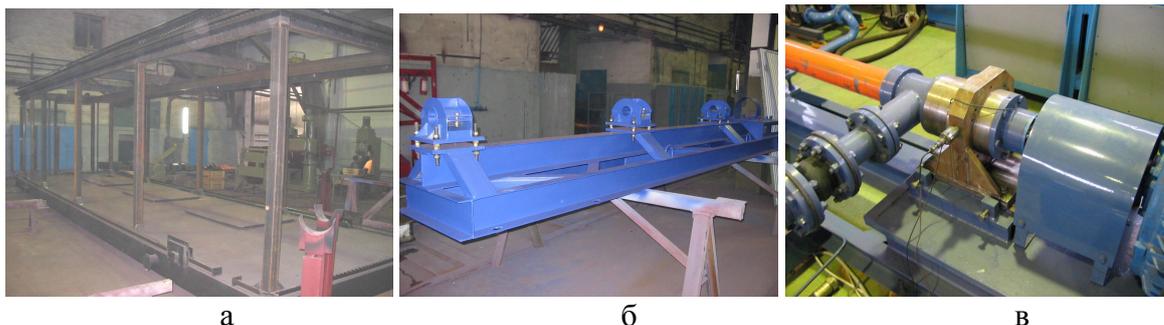


Рис. 7. Изготовление блок-боксов (а), рам (б), узлов подвода и трубопроводов (в)

После сборки готовые насосные станции и установки проходят прямо-сдаточные испытания в цехе сборочного производства и на территории полигона «Новомета» (рис.8,

9). Во время проведения испытаний имитируются реальные условия работы системы, что дает возможность откорректировать алгоритмы функционирования автоматики и гарантировать надежность работы установок.



Рис.8. Юстировка и испытания насосных установок в цехе сборочного производства



Рис.9. Полигон для сборки и испытания станций

Оборудование, успешно прошедшее испытания, поставляется комплектно, заказчику остается только изготовить фундамент, подвести коммуникации (подводящий и нагнетательный трубопроводы и электропитание) и провести монтаж установки на месторождении. После чего пусконаладочные работы вновь производятся специалистами «Новомет-Пермь», таким образом завершается цикл работ от разработки насосной станции до сдачи ее в эксплуатацию.

В настоящее время блок-боксы имеют освещение, оснащены системами отопления и вентиляции, грузоподъемными механизмами и укомплектованы необходимым ЗИП, что создает комфортные условия для проведения профилактических, плановых и ремонтных работ в течение всего срока эксплуатации (рис.10).



Рис. 10 Монтажные работы в блок-боксе

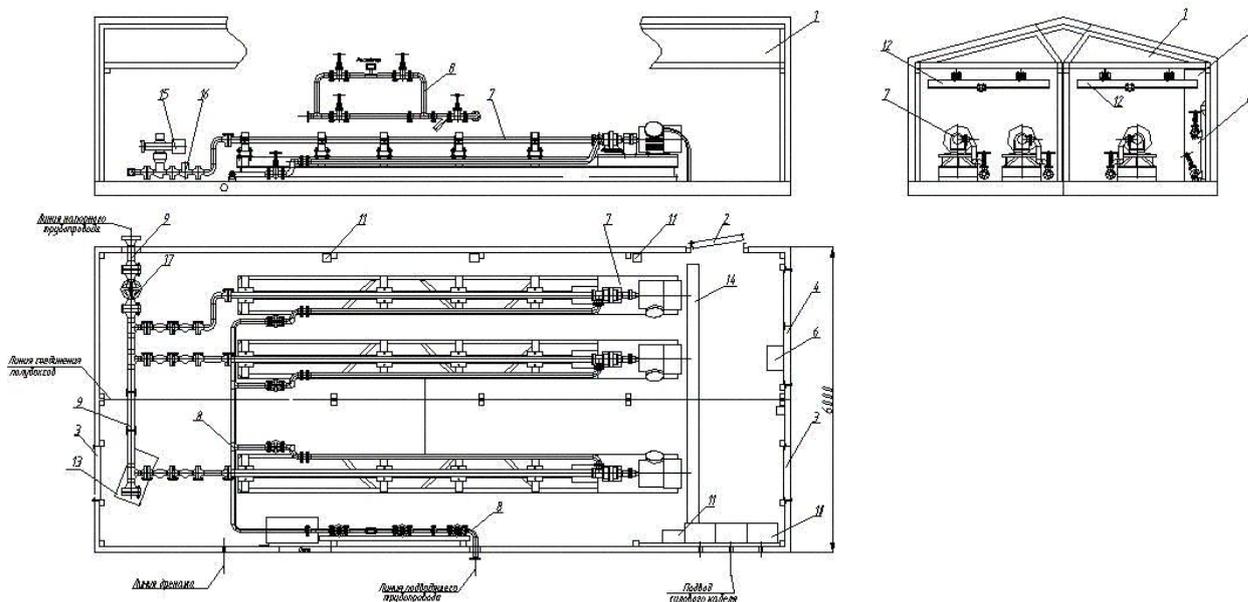


Рис. 11 Общий вид БНС: 1 – блок-бокс, 2 – дверь входная, 3 – дверь технологическая, 4 – ворота, 5 – электрообогреватель, 6 – стол технологический, 7 – насосный агрегат, 8 – подводящий трубопровод, 9 – напорный трубопровод, 10 – станция управления электродвигателем, 11 – контроллерный шкаф, 12 – кран балка, 13 – поддон сливной, 14 – кабель-канал, 15 – отсечной клапан с электроприводом, 16 – обратный клапан, 17 – клапан регулирующий с электроприводом

На основании накопленного опыта эксплуатации предыдущих станции при создании новой схемы отобраны лучшие конструкторские и технологические разработки, учтены результаты опытных испытаний и проведенных исследований.

Для удобства монтажа блок-бокс снабжен съемной крышей, кроме того, в нем имеются технологические ворота и подъемные механизмы, которые позволяют производить демонтаж или замену узлов без снятия крыши. Для исключения вибрации блок-бокс устанавливают на отдельном от насосных установок фундаменте.

Преимуществом данной схемы является возможность добиться нужной производительности путем параллельной установки двух или трех насосных агрегатов, управляемых общей системой автоматики. Современная станция управления обеспечивает мягкий пуск и плавную остановку двигателей, а также может автоматически останавливать агрегаты при выходе за пределы рабочих зон следующих параметров:

- 1) давления на входе
- 2) давления на выходе
- 3) температуры подшипников узла подвода жидкости
- 4) скорости вибрации (по уровню СКЗ)
- 5) перепада давления на фильтрующем элементе
- 6) перекаса фаз
- 7) температуры обмоток электродвигателя.

Сенсорный жидко-кристалльный монитор, входящий в станцию управления, позволяет менять уставки, просматривать характеристики системы, осуществлять запуск и управление в ручном или автоматическом режимах, при необходимости изменять подключение агрегатов.

Все эти нововведения приближают нас к созданию высокоэффективных и надежных систем дистанционного управления и улучшают показатели разработки нефтяных месторождений.

Специалисты компании обладают богатым творческим потенциалом и всегда готовы к созданию новых разработок в соответствии с изменяющимися требованиями рынка.