



Струйные насосы

ООО «ЭнеГро»

620146, РФ, г. Екатеринбург
ул. Н.Онуфриева 68/35

тел. (343) 361 41 85
e-mail: info@enegro.net
www.enegro.net

ООО «ЭнеГро»

Компания основана в 2010 году

Основной профиль деятельности компании – разработка внутрискважинного нефтегазового оборудования по техническому заданию Заказчика, услуги по сопровождению и внедрению оборудования, а так же интерпретация данных гидродинамических и геофизических исследований.

Внедрены технологии работ со струйными насосами, акустическому воздействию на пласт, прокалывающей перфорации, гидропескоструйной перфорации с последующим ГРП.

Опыт работы более 1500 скважино-операций.

Получены патенты на струйный насос для добычи и освоения (RU 181 938 U1), устройство защиты фонтанной арматуры (RU 183 273 U1).

Генеральный директор Сарваров Дамир Гарифуллович.

ООО «ЭнеГро» предлагает:

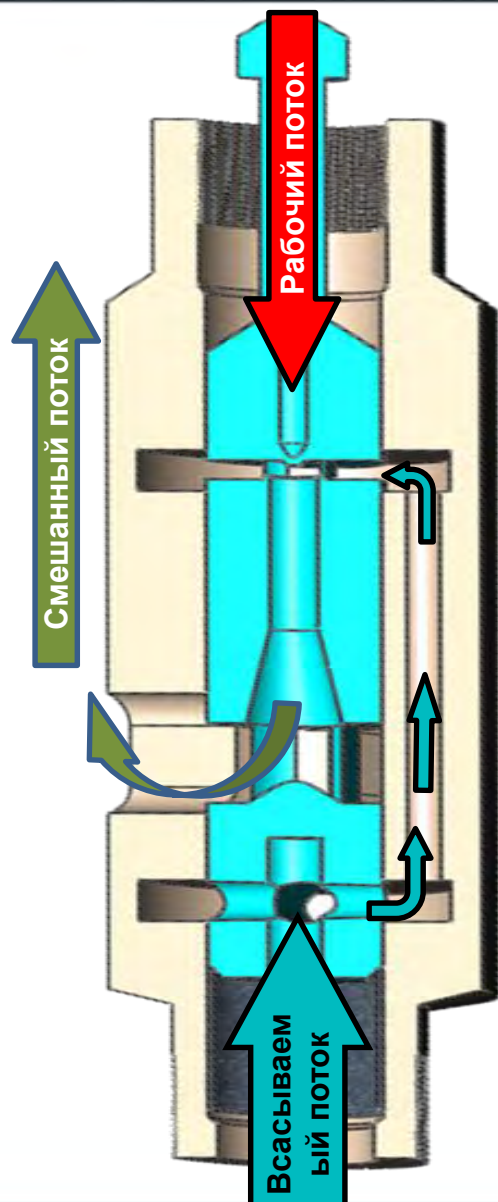
Струйные насосы серии:

- СНО – для освоения и гидродинамических исследований пласта (ГДИ), в том числе с установкой насоса в хвостовике Ø 102 мм, проведения ГРП и освоения за 1 СПО, добычи, в том числе с использованием двухлифтовой компоновки;
- СНИ – для создания регулируемых депрессий при проведении промыслово – геофизических исследований пласта (ПГИ), физических воздействий на пласт;

Услуги по:

- Внедрению технологии освоения скважин струйными насосами на предприятии Заказчика;
- Подбору (моделирование) и сопровождению (план работ, полевой отчет) работ по освоению и исследованию скважин струйными насосами.

Применение струйных насосов в настоящее время является единственным способом мгновенного создания, непрерывного поддержания, регулирования депрессии и вызова притока.



Принцип действия СН

Рабочая жидкость по НКТ под давлением подается на сопло, сразу за соплом происходит резкое падение давления, что приводит к всасыванию жидкости из подпакерной зоны. Далее жидкости перемешиваются в смесителе попадают в Затрубное пространство.

Обратный клапан не позволяет происходить поглощению жидкости в пласт при смене вставки обратной промывкой.

Применение струйных насосов в настоящее время является единственным способом мгновенного создания, непрерывного поддержания, плавного регулирования депрессии и вызова притока.

Условия применимости серии СНО

Давление насосного агрегата затрачиваемое на работу струйного насоса:

$$P_{на}(CH) = P_{на} - P_{на}(H_{ст}) - P_{трэн}$$

Р _{на} , атм	Коэффициент эжекции* U=Q _п /Q _р	H _{ст} (уровень статический), м																					
		100	250	400	550	700	850	1 000	1 150	1 300	1 450	1 600	1 750	1 900	2 050	2 200	2 350	2 500	2 650	2 800	2 950	3 100	
300	0,01																						
	0,05																						
	0,1																						
	0,15																						
	0,2																						
	0,3																						
250	0,01																						
	0,05																						
	0,1																						
	0,15																						
	0,2																						
	0,3																						
200	0,01																						
	0,05																						
	0,1																						
	0,15																						
	0,2																						
	0,3																						
150	0,01																						
	0,05																						
	0,1																						
	0,15																						
	0,2																						
	0,3																						
100	0,01																						
	0,05																						
	0,1																						
	0,15																						
	0,2																						
	0,3																						
50	0,01																						
	0,05																						
	0,1																						
	0,15																						
	0,2																						
	0,3																						

* параметр определяется при условии притока из пласта не превышающем 20 м³/сутки и газовом факторе не превышающем 60 м³/м³.

** при плотности жидкости 1000 кг/м³

можем выполнить работы

не можем выполнить

Контакты: ООО "ЭнеГро"
Сарваров Дамир
Сот. +7 912-655-92-72
sarvarov@enegro.net

* параметр определяется при условии притока из пласта не превышающем 20 м³/сутки и газовом факторе не превышающем 60 м³/м³.
 ** при плотности жидкости 1000 кг/м³

можем выполнить работы
 не можем выполнить

Контакты: ООО "ЭнеГро"
 Сарваров Дамир
 Сот. +7 912-655-92-72
 sarvarov@enegro.net

P_{на} - давление насосного агрегата на устье;
 P_{на}(H_{ст})** - давление насосного агрегата затрачиваемое на подъем жидкости (компенсация статического уровня);
 P_{трэн} - потеря давления насосного агрегата на трение по НКТ

Все расчеты можно свести к переменным составляющим это статический уровень на момент проведения работ и U - коэффициент эжекции = текущий дебит скважины разделенный на расход рабочей жидкости (поток через сопло).

Преимущества струйных насосов перед другими видами освоения

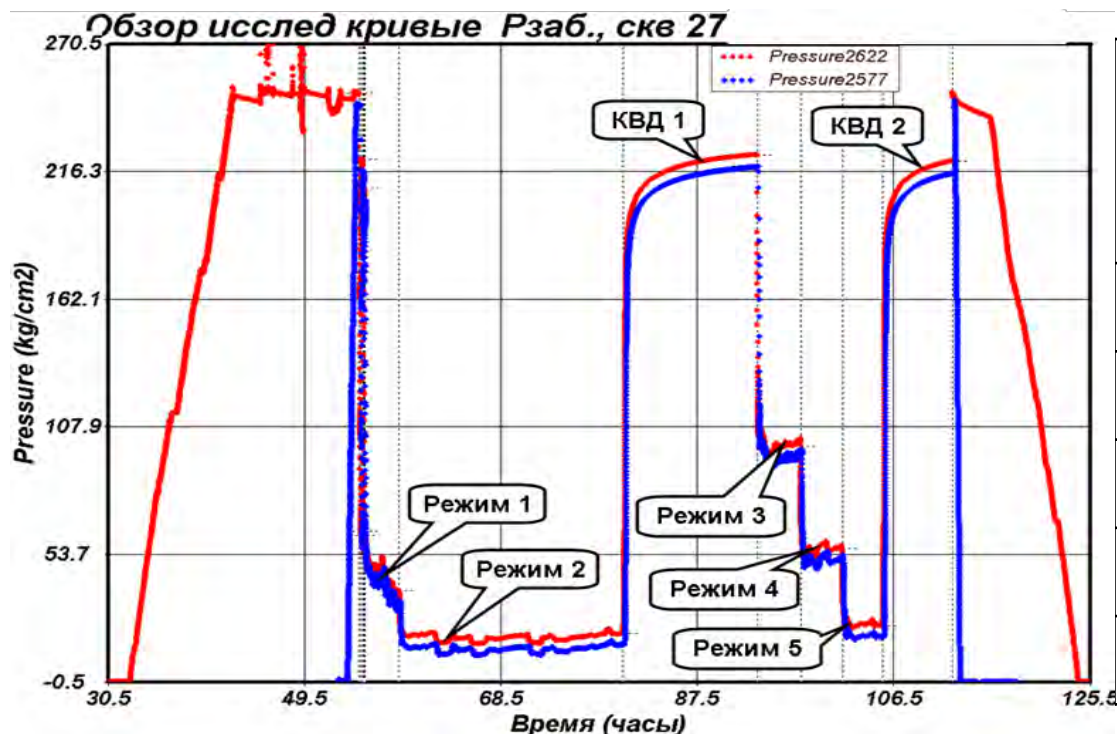
	СН	Сваб	Компрессор
Стабильная и мгновенная депрессия	+	—	—
Освоение скважин с АНПД	+	—	—
Интенсификация методом циклических депрессий (МЦД)	+	—	—
Интенсификация ХО	+	—	+
Физическое воздействие при одновременном вызове притока	+	—	+
Добыча нефти	+	—	—
КВУ	—	+	+
КВД	+	—	—
ИК	+	—	+
ПГИ (профиль с одновременным вызовом притока)	+	—	+
Отсутствие репрессии на пласт при освоении	+	+	—
Отсутствие депрессии/репрессии на ЭК и ПХЗЦ	+	—	—

Решаемые задачи насосами серии СНО:

- Гидродинамические исследования на регулируемых депрессиях (с заданной величиной депрессии).
- Химическая обработка с продавкой в пласт со своевременной промывкой и извлечением продуктов реакции (от 30 минут), в том числе с использованием 2-3-х пакерных компоновок;
- Физическая обработка методом циклических депрессий, акустического, имплозионного, виброволнового воздействия на депрессии;
- Извлечение жидкости разрыва после ГРП струйным насосом за одно СПО, с возможностью ХО и нормализации забоя;
- Очистка ПЗП от продуктов проникновения буровых и цементных растворов;
- Освоение в хвостовиках Ø от 102 мм (модель СНО-1мг), не создавая депрессии на ПХЗЦ;
- Кумулятивная перфорация на депрессии, гидромеханическая перфорация с последующей хим.обработкой и освоением скважины;
- Добыча нефти (нет подвижных изнашиваемых частей, простота в обслуживании).

Гидродинамические исследования при освоении скважины струйными насосами серии СНО

Целью исследования: Определение параметров пласта, загрязнения призабойной зоны (скин фактора), оценка однородности коллектора (наличие границ), в радиусе исследования, энергетического состояния залежи в данном районе.

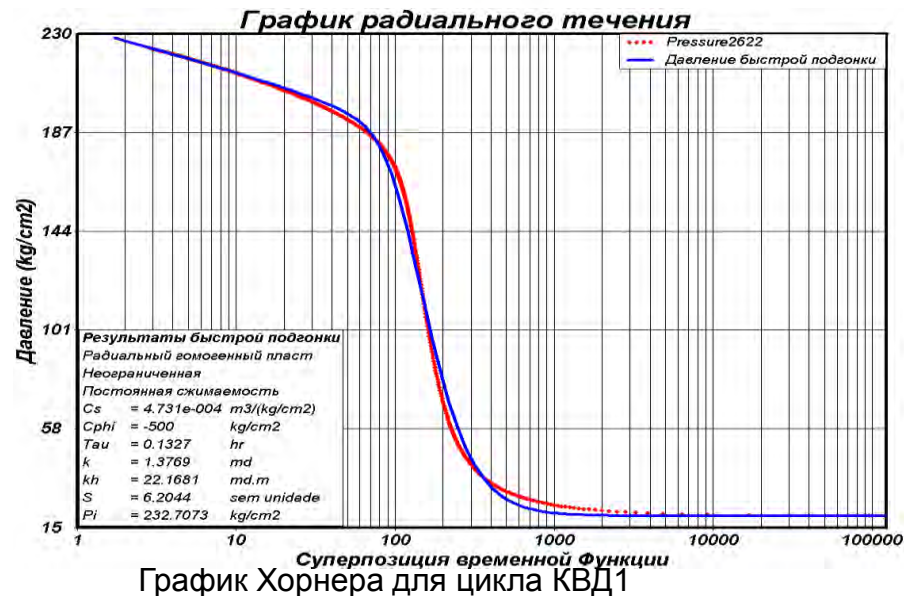
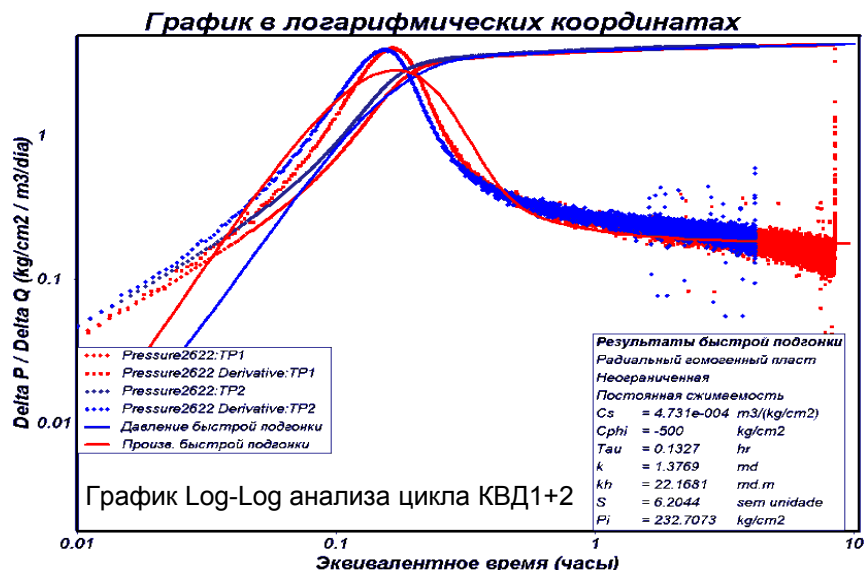


№	Режим нагнетания: давление насосного агрегата, атм. / Расход, л/с		Объем отобранной жидкости, м3	Дебит, м3/сут.
1 режим	180	6.8	6.92	39.47
2 режим	200	7.2	36.18	45.29
3 режим	120	6.8	4.79	27.59
4 режим	160	6.8	5.97	35.82
5 режим	200	7.3	7.76	46.56

Испытание скважины при помощи струйного насоса позволило значительно сократить время освоения.

Все работы выполнены в течение 3 суток, включая спуск и подъем оборудования. За это время скважина освоена и отработана на трех режимах стационарной фильтрации с постоянными дебитами, зарегистрированы две кривые восстановления давления, что позволило точно оценить фильтрационные параметры пласта и призабойной зоны. Общий объем отбора жидкости составил 61,62 м³.

Гидродинамические исследования с СНО

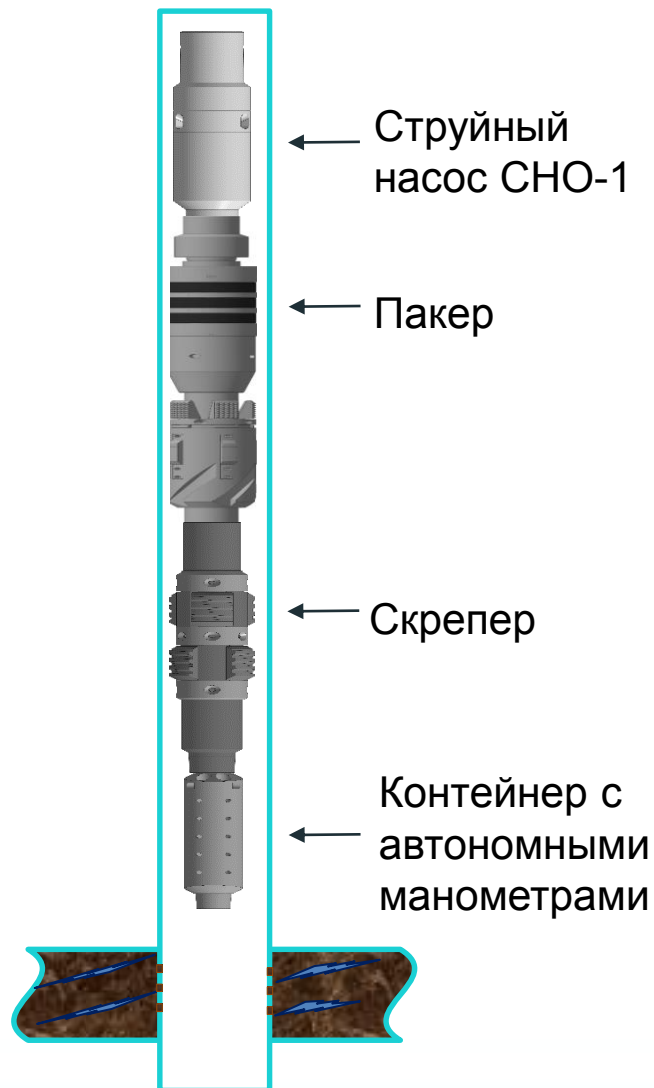


Результаты исследований по пласту БС8-1

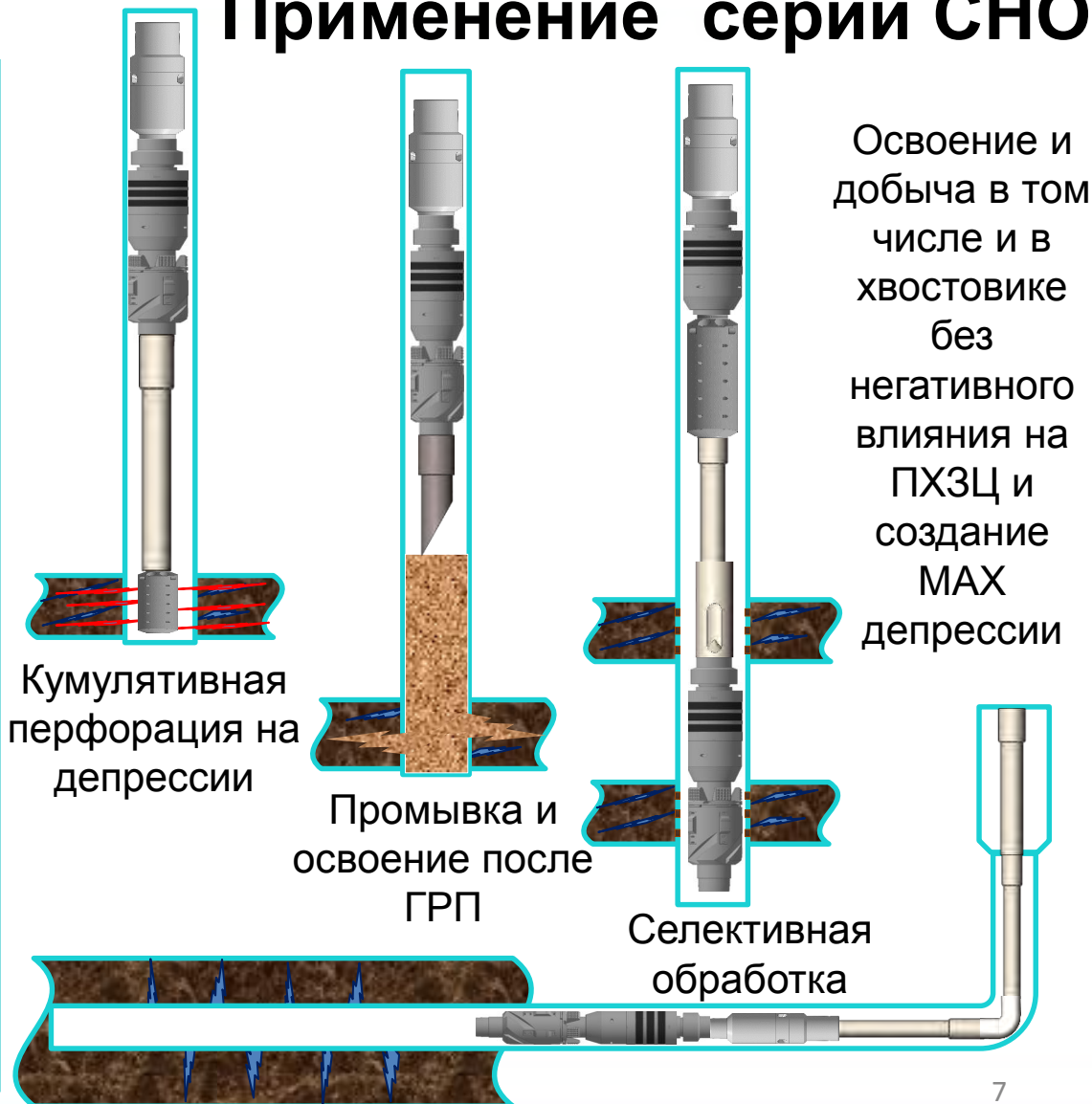
Проницаемость (фазовая по воде)	1.4 мД
Интегральный скин фактор	+6.5
Пересчитанное пластовое давление	235 кг/см2
Коэффициент гидропроводности	5.6 Д*см/сПз
Коэффициент продуктивности	0.22 м3/сут.*атм

Характер поведения конечного участка производной в билогарифмических кривых свидетельствует о вероятном наличии внутрипластового перетока посредством заколонной циркуляции.

Компоновка СНО



Применение серии СНО



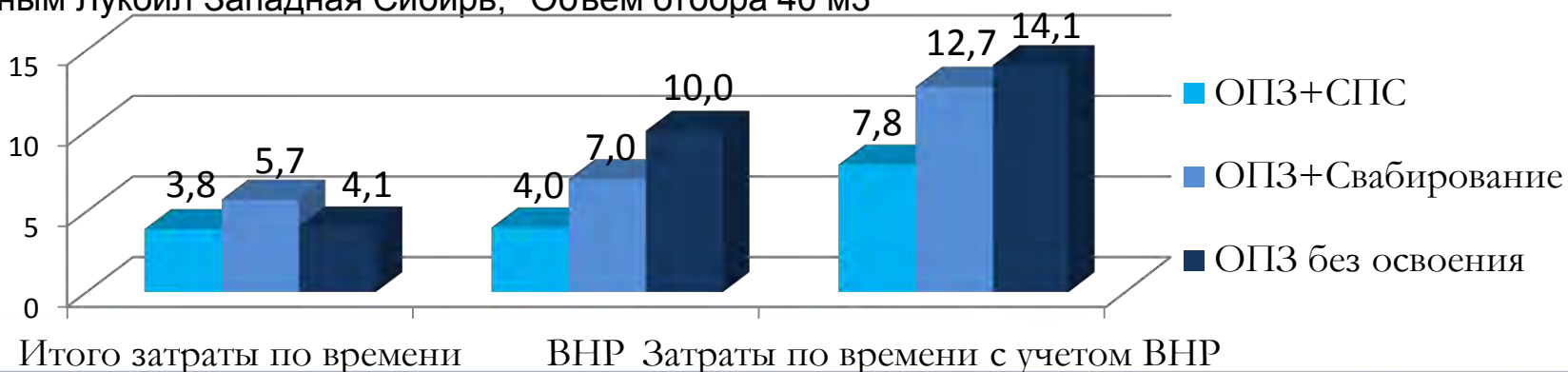
Струйные насосы ООО «ЭнеГро» серии СНО

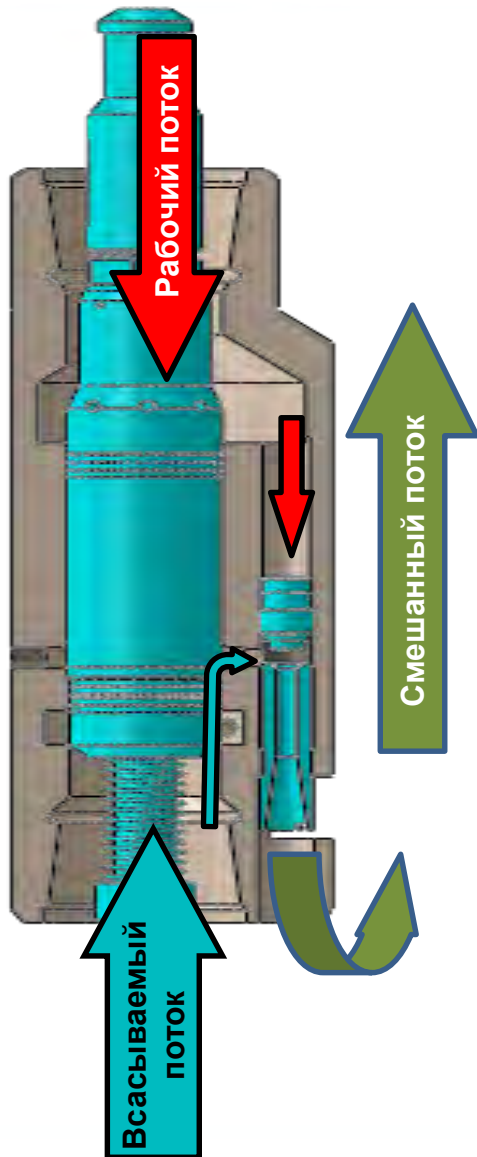
Характеристики серии СНО		Тип насоса			
		СНО-1д	СНО-1-50	СНО-1-40	СНО-1- ГРП
Минимальный диаметр ЭК от, мм		102	140	140	146
Присоединение НКТ ГОСТ 633-80		60	73	73	89
Диаметр наружный корпуса, мм (*83 мм по центраторам)		80*	115	115	122
Диаметр проходного канала в корпусе, мм		20	50	40	54
Наличие перекрывателя в корпусе		+	—	+	+
Смена струйной пары без подъема НКТ		+	+	+	+
Смена вставок без канатной техники (вымыв)		+	+	+	+
Возможность онлайн контроля процесса освоения по кабелю		—	+	—	—
Область применения	Интенсификация МЦД (метод циклических депрессий, репрессий)	+	+	+	+
	ГДИС (гидродинамические исследования скважины)	+	+	+	+
	ПГИ (промысловые геофизические исследования), физические воздействия с работающим СН	—	+	—	—
	Освоение после ГРП за 1 спуск компоновки	—	—	—	+
	Добыча нефти	+	+	+	+

Сравнение временных затрат на ОПЗ

Операция	ОПЗ+СНО, сут	ОПЗ+сваб, сут	ОПЗ без освоения, сут
Подъем УЭЦН	0,8	0,8	0,8
ПСШ (перо, скрепер, шаблон)	-	1,2	1,2
Спуск компоновки	0,6	0,5	0,5
ОПЗ	0,2	0,2	0,2
Отбор продуктов реакции*	0,8	1,7	-
Подъем компоновки	0,5	0,5	0,5
Спуск УЭЦН	0,8	0,8	0,8
Итого затраты по времени	3,8	5,7	4,1
Выход на рабочий режим (ВНР)	4,0	7,0	10,0
Затраты по времени с учетом ВНР	7,8	12,7	14,1

по данным Лукойл Западная Сибирь, *Объем отбора 40 м3





Решаемые задачи струйными насосами серии СНИ:

- Гидродинамические исследования на регулируемых депрессиях (с заданной величиной депрессии);
- Воздействие на пласт гидродинамическими и физическими методами в режимах депрессии;
- Кумулятивная перфорация на депрессии (на кабеле);
- Удаление продуктов реакции из прискважинной зоны пласта при химических обработках;
- Очистка ПЗП от продуктов проникновения буровых и цементных растворов;

Условия применимости насосов серии СНИ

Перепад давления на герметизирующем узле струйного насоса СНИ

$$\Delta P_{г\gamma} = \Delta P + P_{на} + P_{на}(H_{ст}) = \Delta P + P_{на}(CH) + 2P_{на}(H_{ст})$$

P _{на} , атм	Коэффициент η _т эжекций* U=Q _п /Q _р	H _{ст} , м											
		100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
160	0.01												
	0.05												
	0.1												
	0.15												
	0.2												
	0.3												
140	0.01												
	0.05												
	0.1												
	0.15												
	0.2												
	0.3												
120	0.01												
	0.05												
	0.1												
	0.15												
	0.2												
	0.3												
100	0.01												
	0.05												
	0.1												
	0.15												
	0.2												
	0.3												
80	0.01												
	0.05												
	0.1												
	0.15												
	0.2												
	0.3												
60	0.01												
	0.05												
	0.1												
	0.15												
	0.2												
	0.3												

* параметр определяется при условии притока из пласта не превышающем 20 м³/сутки и газовом факторе не более 60 м³/м³.

** при плотности жидкости 1000 кг/м³

■ можем выполнить работы
■ не можем выполнить

Контакты: ООО "ЭнеГро"

Сарваров Дамир

Сот. +7 912-655-92-72

sarvarov@enegro.net

ΔP – депрессия на пласт;

P_{на}(H_{ст})** – давление насосного агрегата затрачиваемое на подъем жидкости статический уровень;

P_{на} – рабочее давление насосного агрегата при проведении работ с СНИ-1 для записи профиля притока;

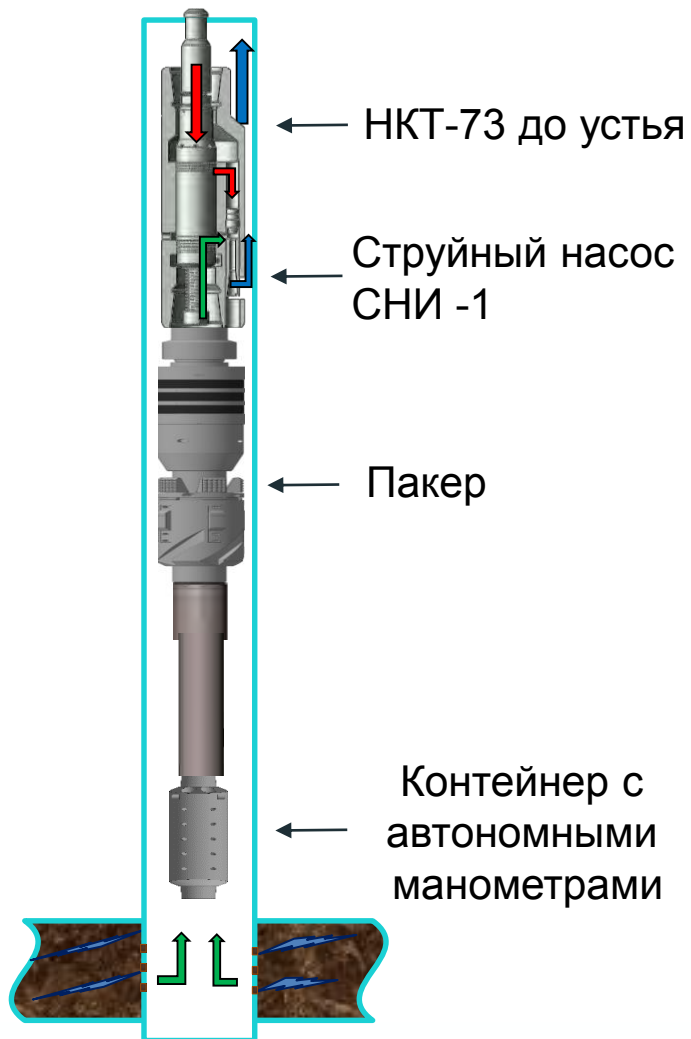
P_{на}(CH) – давление насосного агрегата затрачиваемое на работу струйного насоса P_{на}(CH)=P_{на}-P_{на}(H_{ст});

Данные в таблицах приведены для оценки возможности движения геофизического кабеля через герметизирующий узел СНИ-1 (с учетом потери давления нагнетания по НКТ 20 атм).

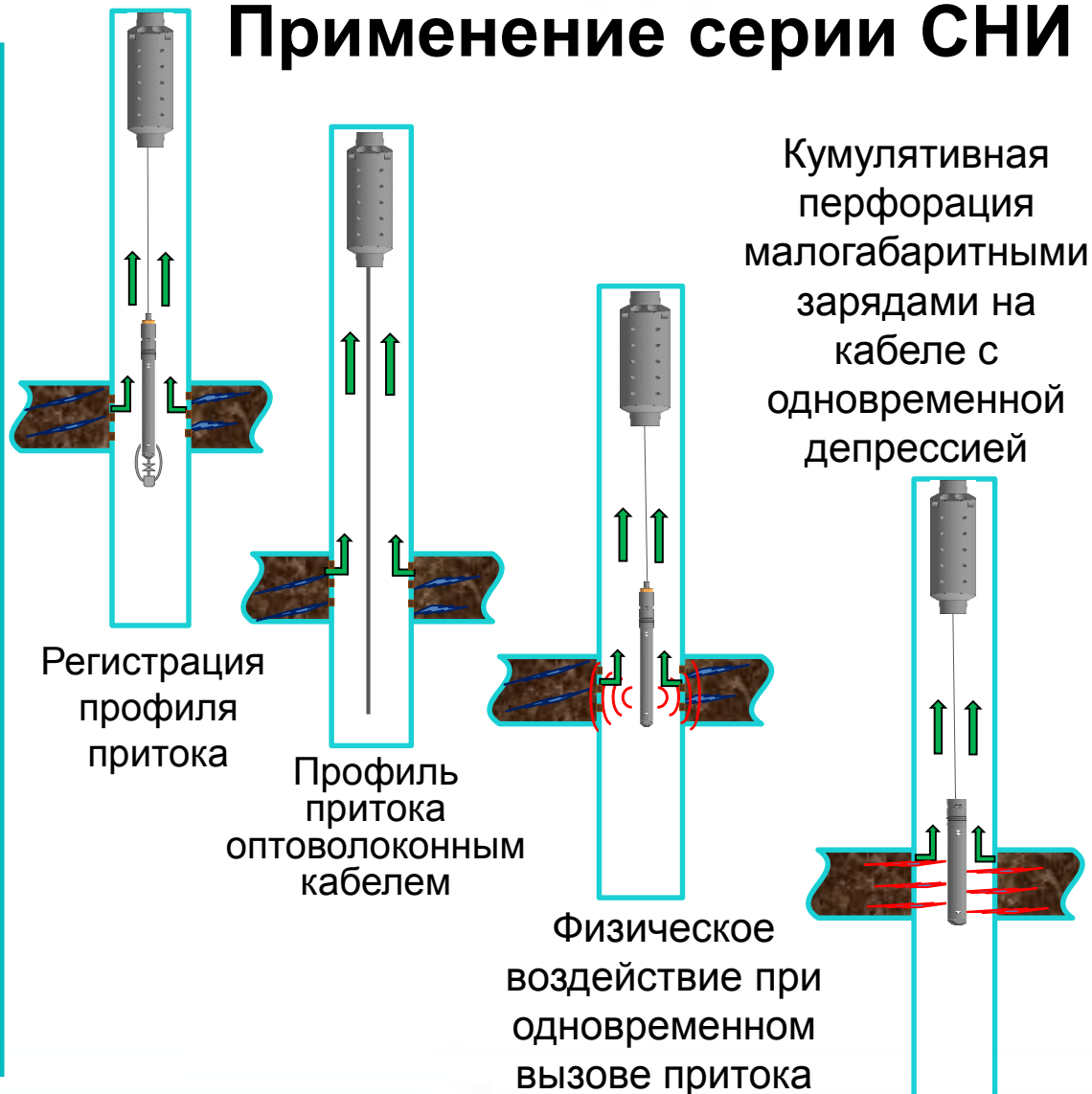
$$\Delta P_{г\gamma}^{**} = \Delta P + P_{на} + P_{на}(H_{ст}) < 240 \text{ атм}$$

240 атм (свыше пережимает геофизический кабель - прихват) при использовании комплекта оригинального герметизирующего узла СНИ-1.

Компоновка СНИ



Применение серии СНИ



Струйные насосы ООО «ЭнеГро» серии СНИ

Характеристики серии СНИ		Тип насоса				
		СНИ-1-114	СНИ-У	СНИ-1-51	СНИ-1-55	СНИ-2-89
Минимальный диаметр ЭК от, мм		114	146	146	146	146
Присоединение НКТ ГОСТ 633-80		73	73	73	73	89/73
Диаметр наружный корпуса, мм		89	118	118	118	120
Диаметр проходного канала в корпусе, мм		55	55	51	55	62
Наличие перекрывателя в корпусе		—	+	—	+	—
Смена струйной пары без подъема НКТ		+	—	—	—	—
Смена вставок без канатной техники (вымыв)		—	+	—	—	—
Возможность онлайн контроля процесса освоения по кабелю		+	—/+	+	+	+
Область применения	Интенсификация МЦД (метод циклических депрессий, репрессий)	+	+	+	+	+
	ГДИС (гидродинамические исследования скважины)	+	—/+	+	+	+
	ПГИ (промысловые геофизические исследования), физические воздействия с работающим СН	+	—/+	+	+	+
	ПГИ, физические воздействия со скважинным трактором, ГНКТ при работающем СН	—	—	—	—	+
	Добыча нефти	—	—	—	—	—

—/+ дополнительная опция



Конструкционные особенности и вспомогательное оборудование:

- **Перекрывающая втулка в корпусе** позволяет: проводить промывку, хим.обработку при давлении выше давления опрессовки ЭК, использовать оборудование, работающее под давлением, использовать струйный насос при ГРП для последующей нормализации забоя и освоения. Извлечение перекрывающей втулки не требуется (сбивается установкой рабочей вставки в корпусе). **Результат:** сокращение времени на извлечение кислотной вставки, экономия на ГФР, сокращение СПО, возможность использования реагентов с минимальным временем реагирования;
- **Скрепер в компоновке** позволяет подготовить участок ЭК для посадки пакера за 1 СПО. **Результат:** сокращение СПО для подготовки участка ЭК под посадку пакера для освоения и посадки фоновидного пакера;
- **Пакер с байпасом** исключает запечатывание скважины при низком статическом уровне. **Результат:** минимизация аварийности при проведении работ;
- **Устройство защиты фонтанной арматуры (до 45 Мпа)** – позволяет проводить освоение со статическим уровнем ниже 1800 метров. **Результат:** сокращение издержек за счет отсутствия необходимости использования фонтанной арматуры ГРП (получен патент на полезную модель);
- **Герметизирующее устройство геофизического кабеля устьевого.**

Приглашаем к сотрудничеству



620146, РФ, г. Екатеринбург
ул. Н.Онуфриева 68/35
(343) 361 41 85
info@enegro.net
www.enegro.net

