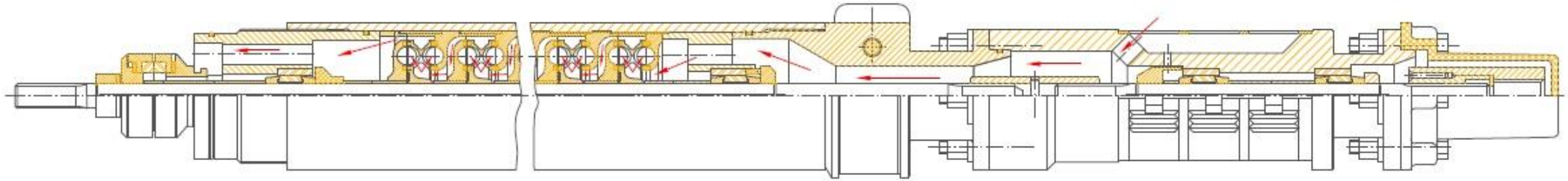
Эффективные решения для малодебитного фонда скважин на базе погружных Роторно - вихревых насосов

Октябрь 2016

СУЩЕСТВУЮЩИЕ РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ДОБЫЧИ для малодебитного фонда (до 30 м3/сут.)

- ✔ *Применение ШГН;*
- ✔ *Перевод скважин, оборудованных УЭЦН, в периодику;*
- ✔ *Применение малодебитных УЭЦН до 30 м3/сут.*

Наша компания предлагает принципиально новое решения для эксплуатации малодебитного фонда на базе погружных Роторно - вихревых насосов



Общие сведения: Принцип действия

Рабочим принципом роторно-вихревых насосов является **гидромеханическая резистивность®** - способ организации движения рабочего тела (жидкости или газа), при котором в проточной части формируется пространственный вихревой поток, вращающийся вместе с ротором насоса.

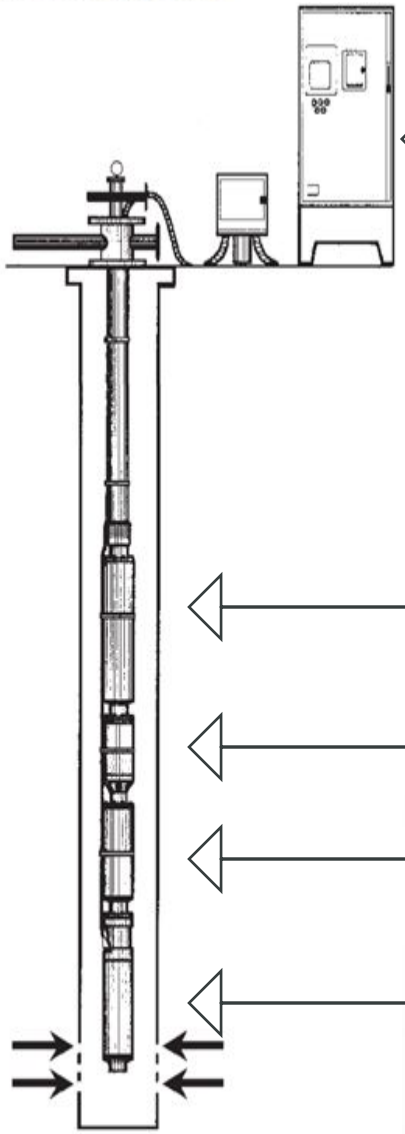
Роторно-вихревые насосы, обладают **энергетической эффективностью, лучшими массогабаритным параметрам и другими эксплуатационным характеристикам.**

Разработки осуществляются в области **насосов, компрессоров, газовых и гидравлических турбин.**

Важной частью инновационных проектов роторно-вихревого оборудования являются многокомпонентные **комплексы для добычи трудно извлекаемой нефти,** включающие наземные и погружные насосы, гидравлические турбодвигатели, газовые турбины.

Инновации включают **технологии и материалы**, принципиально новые для этих видов насосов. Эти разработки являются, как правило, самостоятельными нововведениями.

Компоновка системы



Станция управления с частотным преобразователем для управления погружными асинхронными или вентильными двигателями

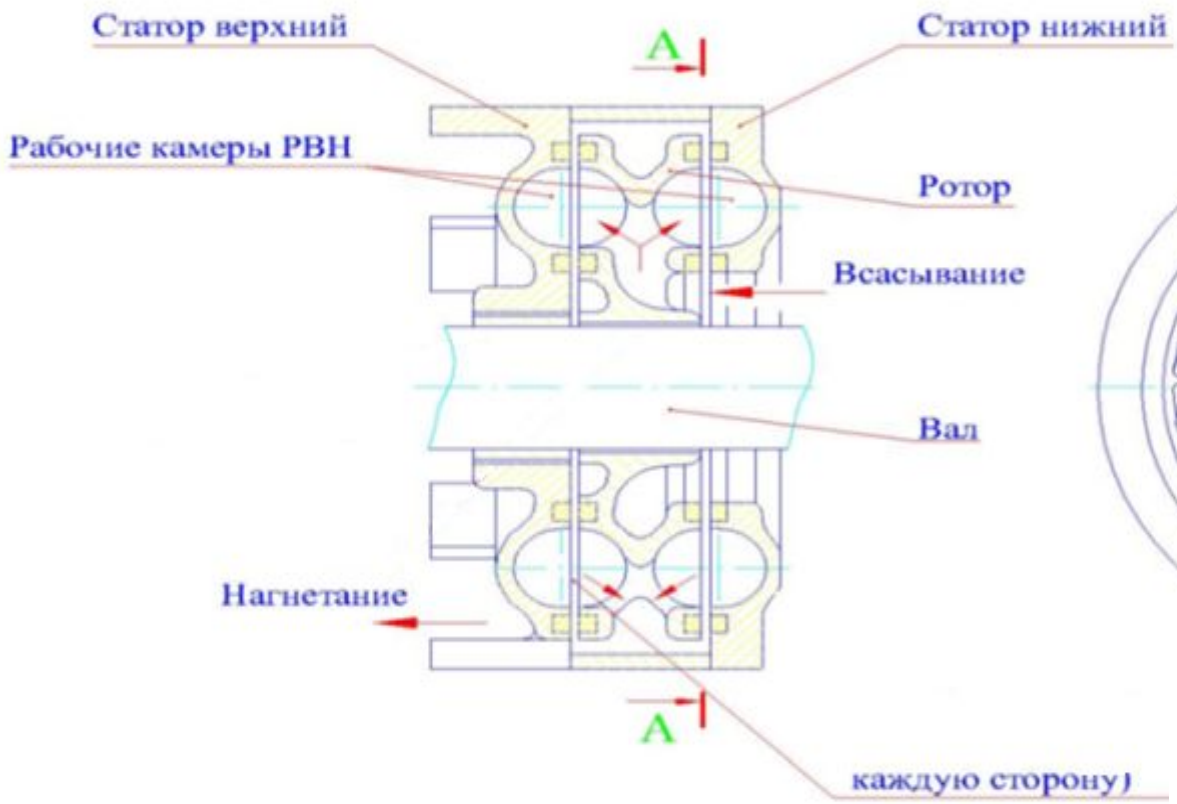
Погружной Роторно-вихревой насос ВДНМ

Газосепаратор

Гидрозащита

Погружной асинхронный или вентильный двигатель с системой телеметрии

Общие сведения: Конструкция насосов ВДНМ



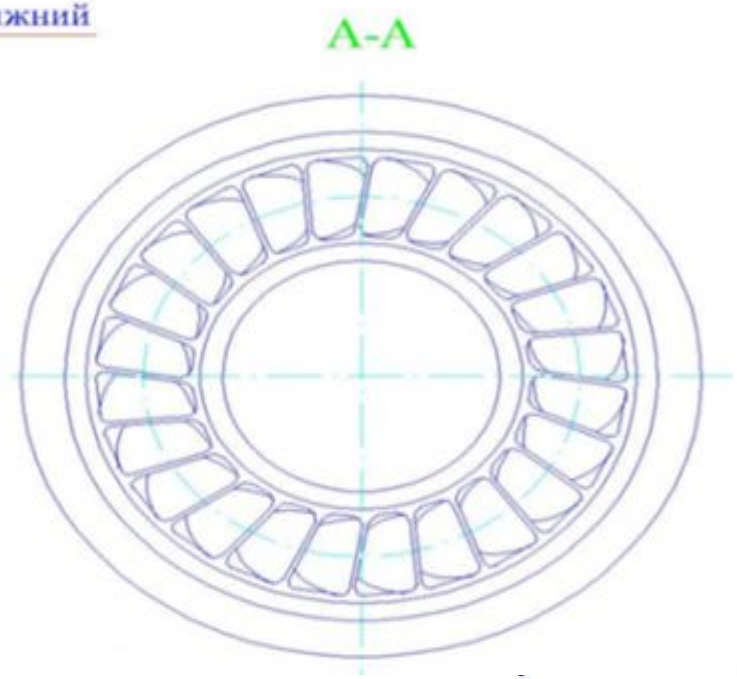


Схема движения рабочей жидкости в РВ-ступени с боковым каналом

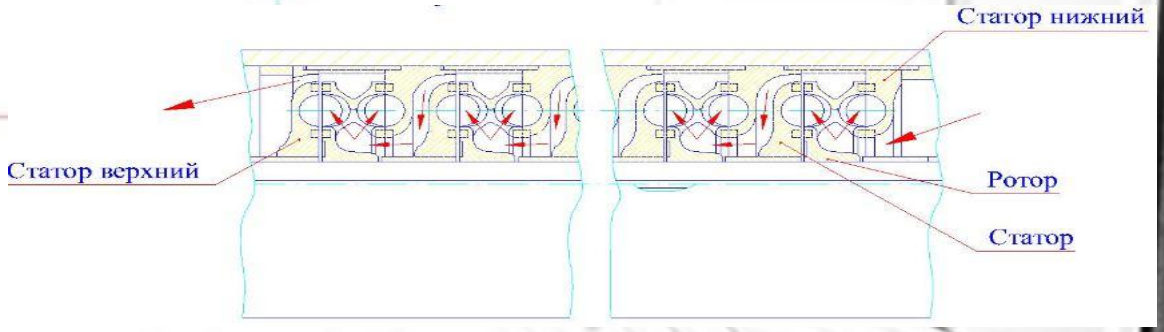
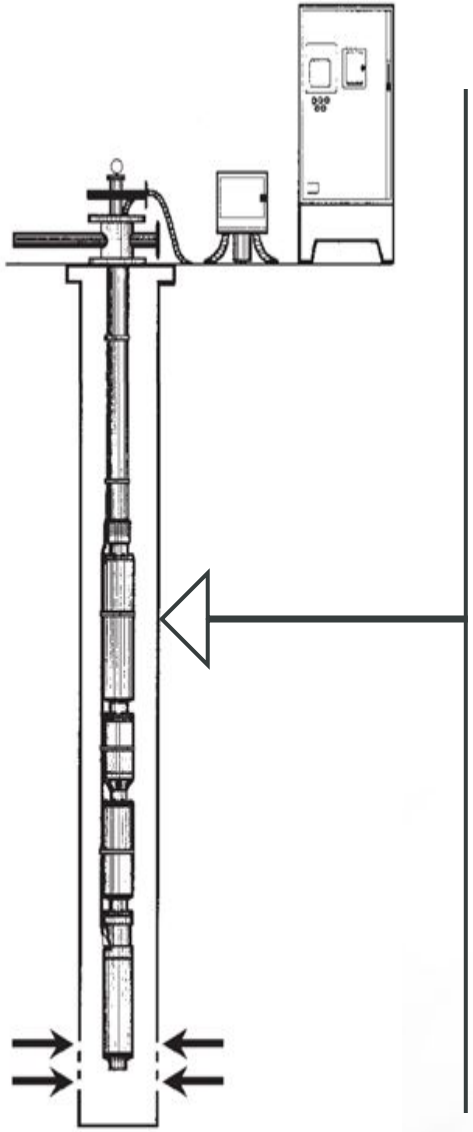


Схема движения жидкости в многоступенчатой РВ- машине

Потребительские качества насосов ВДНМ



1. Массогабаритные характеристики, роторно-вихревых насосов в среднем в 6 раз меньше по длине корпуса, чем аналогичные по производительности и напору центробежные насосы. За счет уникальной конструкции рабочих органов роторно-вихревой насос позволяет развивать напор ступени в 6 раз больше чем центробежные насосы.
2. Уникальные габаритные размеры и особые производственные решения позволяют:

2.1 Использовать роторно-вихревые насосы в скважинах с максимальным набором кривизны при которых использование любых центробежных насосов практически не возможно. За счет возможности спуска насоса глубже прирост по добыче может составить **от 10 до 30%**

2.2 Уменьшение трудозатрат на производство роторно-вихревых насосов за счет меньшего количества деталей. К сравнению ЭЦН-20-2200 стороннего производства состоит из 500 рабочих ступеней, в роторно-вихревых насосах при схожих характеристиках всего 72 ступени, что в 7 раз меньше.

2.3 Коэффициент полезного действия роторно-вихревых насосов выше чем у аналогичных центробежных насосов. Для сравнения ЭЦН-20-2200 имеет КПД 31%, 2РВНМ5-20-2200 имеет КПД-37%. Это свойство РВН позволяет экономить потребляемую электроэнергию и другие затраты, что делает их **Энергоэффективными** насосами.

3. Унификация с электроцентробежными установками сторонних производителей.

3.1 Уникальное решение позволяет использовать роторно-вихревые насосы со стандартными узлами УЭЦН всех Мировых и Российских производителей.

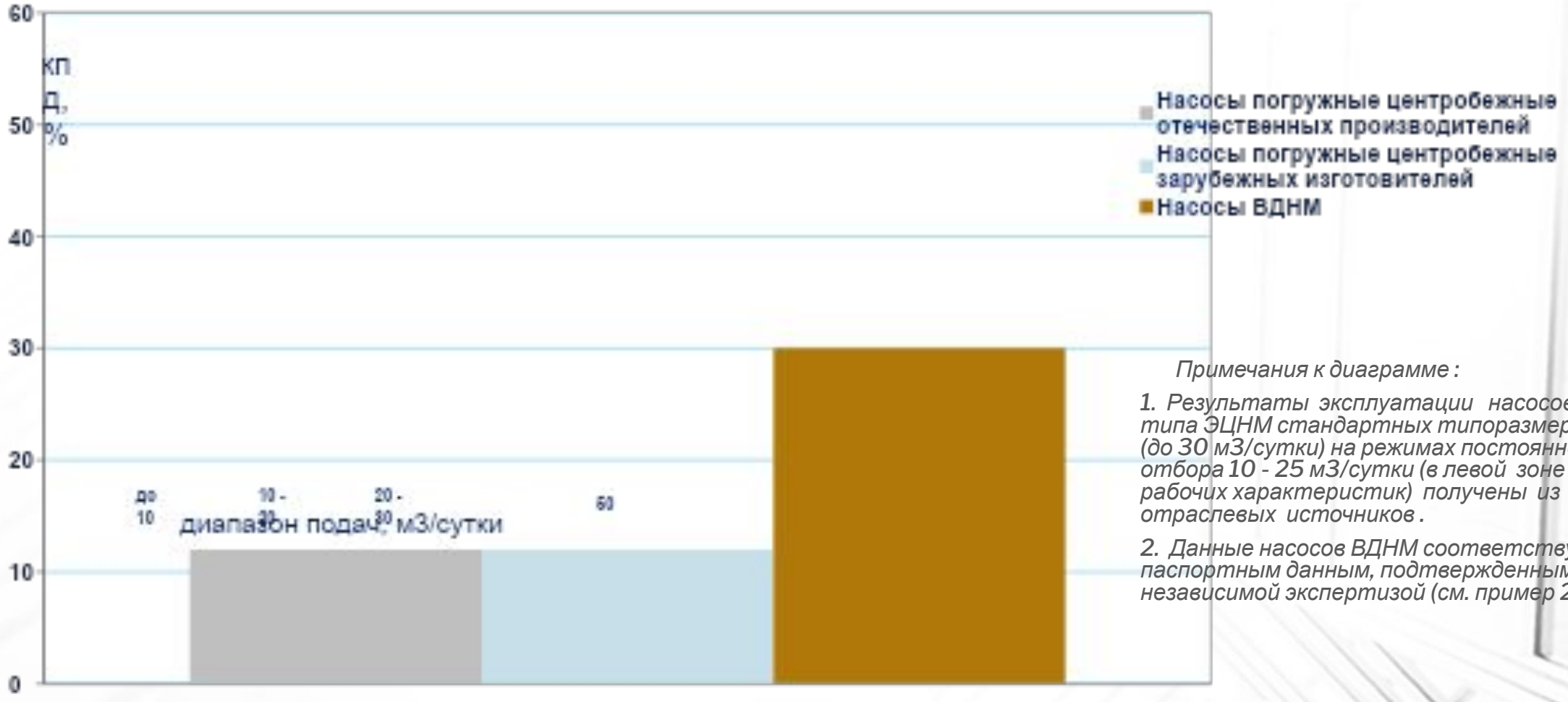
4. Сервис и обслуживание.

4.1 Для сервиса и обслуживания роторно-вихревых насосов не требуется строительства отдельной инфраструктуры, так как все необходимые процедуры можно производить на уже имеющихся производственных базах по ремонту УЭЦН. Для сервиса планируется заключение договорных отношений и обслуживания насосов с локальными предприятиями на коммерческой основе.

5. Эксплуатация роторно-вихревых насосов.

5.1 Расширенный рабочий диапазон подач насосов в сочетании как со стандартными ПЭД так и с вентильными двигателями, позволяет использовать их в постоянном режиме в скважинах с падающими или нестабильными притоками. К примеру, роторно-вихревой насос с номинальной подачей 20 м3/сут., имеет рабочий диапазон подач от 10 до 70 м3/сут. Данный факт положительно сказывается на снижении затрат предприятия на **электроэнергию**, исключает нагрузки на станции управления и сеть, уменьшает риски выходов из строя по перегреву ПЭД, так же исключает постоянные пуски и остановки УЭЦН на притоках, чем сберегает и наземную часть оборудования.

Энергоэффективность насосов ВДНМ



Примечания к диаграмме :

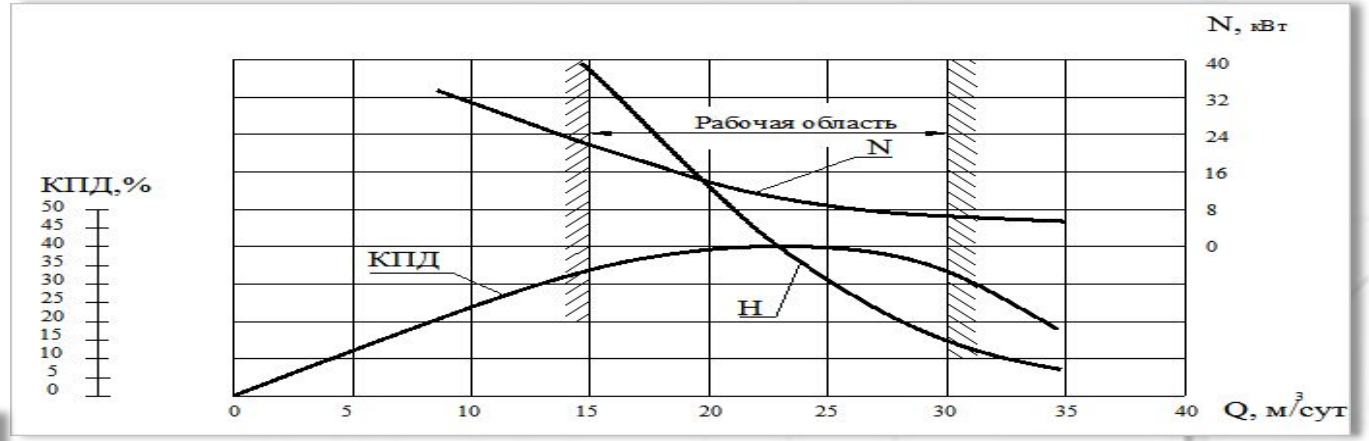
1. Результаты эксплуатации насосов типа ЭЦНМ стандартных типоразмеров (до 30 м3/сутки) на режимах постоянного отбора 10 - 25 м3/сутки (в левой зоне рабочих характеристик) получены из отраслевых источников .

2. Данные насосов ВДНМ соответствуют паспортным данным, подтвержденным независимой экспертизой (см. пример 2)

Энергоэффективность насосов ВДНМ

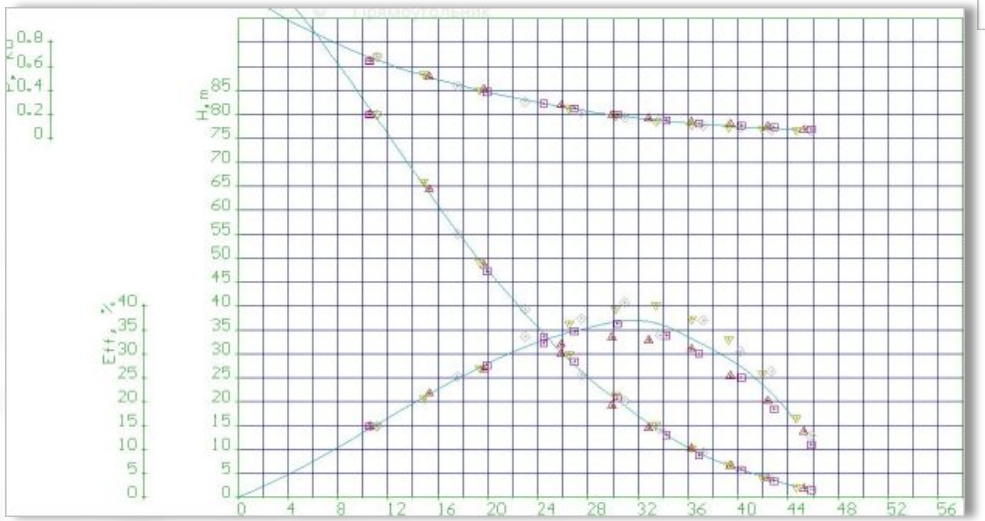
Погружные насосы для добычи нефти со ступенями 5-20

Паспортные рабочие характеристики роторно-вихревых насосов 2РВНМ5-20-2200



Испытания ступени 2М5-20

(на воде плотностью 1000 кг/м3 при числе оборотов 2910 об/мин)



Подача м3/сутки	Напор м	Мощность кВт	КПД %
0	**93,4**	**0,85**	**0**
12,8	**51,46**	**0,368**	**20,43**
14,8	46,75	0,333	22,47
16,5	41,8	0,295	27,81
18,1	38,44	0,263	25,95
18,3	37,61	0,251	26,97
19,7	34,83	0,239	27,88
20,7	33,09	0,225	33,59
22,7	27,96	0,168	37,29
26,1	23,31	0,136	38,35
30,5	18,54	0,107	23,59
35,9	12,34	0,079	19,52
40,1	6,4	0,064	18,52
43,7	0	0,032	0

Насосы ВДНМ: Уникальные материаловедческие решения проточной части и пар трения насоса

Детали	3-я группа насосов (повышенной износо и коррозионной стойкости («Борец», НОВОМЕТ)	Роторно-вихревые насосы модификаций 2РВНМ и ВД
Рабочие ступени	Литье в песчаные формы из чугунов типа «нирезист»	Высокоточное литье по выплавляемым моделям из износостойкого чугуна ЧХ28Д2. Литье из керамических материалов по MIM технологии
Валы	Высокопрочная сталь 05Х16Н4Д2Б сплав «К- монель», сталь Nitronic 50 ASTV A312	высокопрочная сталь 05Х16Н4Д2Б
Опоры вала (промежуточные подшипники, втулки вала)	Абразивостойкие материалы (SiC, WC и др.) для отдельных групп деталей трущихся пар	Абразивостойкие материалы (SiC, WC и др.) для всех деталей трущихся пар
Опоры роторов рабочих ступеней	-	

Сравнительные характеристики насосов ВДНМ и ЭЦН

Показатели	ВДНМ5-50-1800	ЭЦНМ5-50-1800	Отношение показателей ВДНМ к ЭЦН
Наружный диаметр корпуса, мм	92	92	
Диаметр рабочего колеса, мм	70	72	
Количество ступеней, штук	60	351	меньше в 6 раз
Параметры в рабочей точке:			
напор, м	1800	1800	
подача, $м^3$/сутки	50	50	
кпд, %	50	40	выше на 25 %
Максимальный кпд насоса, %	51	44	выше на 14 %
Напор ступени, м			
номинальный	30	5	больше в 6 раз
максимальный	120	5,3	больше в 20 раз
Диапазон эффективной работы насоса:			
по напору, м	500 – 3000	900 – 1800	больше в 2 раза
по подаче, $м^3$/сутки	30 – 70	40 – 65	больше в 1,5 раза
Крутизна главной характеристики *(отношение максимального и номинального напоров в рабочей зоне характеристики)*	6	1,06	больше в 6 раз
Длина насоса, м	4,2	11,0	меньше в 2,5 раза
Масса насоса, кг	110	340	меньше в 3 раза

Модификации насосов ВДНМ

Модификация ВДНМ.

Погружные роторно-вихревые насосы

- Дебит от 10 до 160 м3/сут.
- Глубина спуска до 3500 м.
- Температура пластовой жидкости до 140С
- Содержание мехпримесей до 1000 мг/л.

Модификация ВДНМс.

Погружные роторно-вихревые насосы с низко адгезионной проточной частью

- Дебит от 10 до 160 м3/сут.
- Глубина спуска до 3500 м.
- Температура пластовой жидкости до 140С
- Содержание мехпримесей до 1000 мг/л.
- Наличие солеотложения

Модификация ВДНМв.

Погружные роторно-вихревые насосы с Осе диагональным входным модулем

- Дебит от 10 до 160 м3/сут.
- Глубина спуска до 3500 м.
- Температура пластовой жидкости до 140С
- Содержание мехпримесей до 1000 мг/л.
- Вязкость нефти до 200 мПа*с

Модификация ВДНМг.

Погружные роторно-вихревые насосы с ГЖ-модулем

- Дебит от 10 до 160 м3/сут.
- Глубина спуска до 3500 м.
- Температура пластовой жидкости до 140С
- Содержание мехпримесей до 1000 мг/л.
- Высокое содержание свободного газа

Насосы ВДНМ5 для скважин с внутренним диаметром не менее 121,7 мм

Типоразмер насоса	Номинальные параметры насоса		КПД насоса при номин. Параметрах, %	Мощность привода, кВт не менее	Кол-во ступеней	Длина, мм.	Масса, кг
	М3/сут	Напор, м.					
50-800	50	800	51	16	24	2480	87
50-1300		1300		32	40	3260	112
50-1500		1500		32	48	3560	125
50-1800		1800		45	60	3850	137
50-2200		2200		45	72	4170	148
50-2500		2500		63	80	4640	163
30-800	30	800	44	12	24	2460	84
30-1300		1300		22	40	3230	108
30-1500		1500		32	48	3530	121
30-1800		1800		32	60	3810	131
30-2200		2200		45	72	4120	148
30-2500		2500		45	80	4590	155

Насосы ВДНМ5 для скважин с внутренним диаметром не менее 121,7 мм

Типоразмер насоса	Номинальные параметры насоса		КПД насоса при номин. Параметрах, %	Мощность привода, кВт не менее	Кол-во ступеней	Длина, мм.	Масса, кг
	М3/сут	Напор, м.					
20-800	20	800	41	12	24	2380	81
20-1300		1300		22	40	3140	105
20-1500		1500		32	48	3420	115
20-1800		1800			60	3700	126
20-2200		2200		45	72	3980	134
20-2500		2500			80	4510	147
10-800	10	800	33	8	24	2380	47
10-1300		1300		16	40	3140	78
10-1500		1500		22	48	3420	81
10-1800		1800		32	60	3700	106
10-2200		2200			72	3980	117
10-2500		2500			80	4510	133

Широкополосные Роторно-вихревые насосы на базе насосов ВДНМ

Широкополосные погружные роторно-вихревые насосные установки на базе насосов ВДНМ с вентильным электроприводом:

Изготавливаются на номинальные подачи от 10 до 160 м^3/сутки и напоры до 3500 м для скважин с внутренним диаметром не менее 121,7 мм

Применяются для откачки пластовой жидкости в осложненных условиях разработки активных и осваиваемых, в том числе трудно извлекаемых, запасов нефти (нестабильные и быстроменяющиеся суточные притоки, содержание мехпримесей до 1000 мг/л, глубиной спуска насоса до 3500 м, высокий газовый фактор, повышенная вязкость, технические ограничения по стволу скважин.

Комплектуются погружными роторно-вихревыми насосами ВДНМ типоразмеров:

- **ВДНМ 5** (в стандартном исполнении)
- **ВДНМв5** (в исполнении для откачки нефти с пластовой вязкостью до 200 мПа*с)
- **ВДНМс5** (в исполнении для откачки нефти с повышенным солеотложением в проточной части насоса)
- **ВДНМг5** (в исполнении для откачки пластовой продукции с высоким газосодержанием)

Широкополосные Роторно-вихревые насосы на базе насосов ВДНМ

Номенклатура оборудования

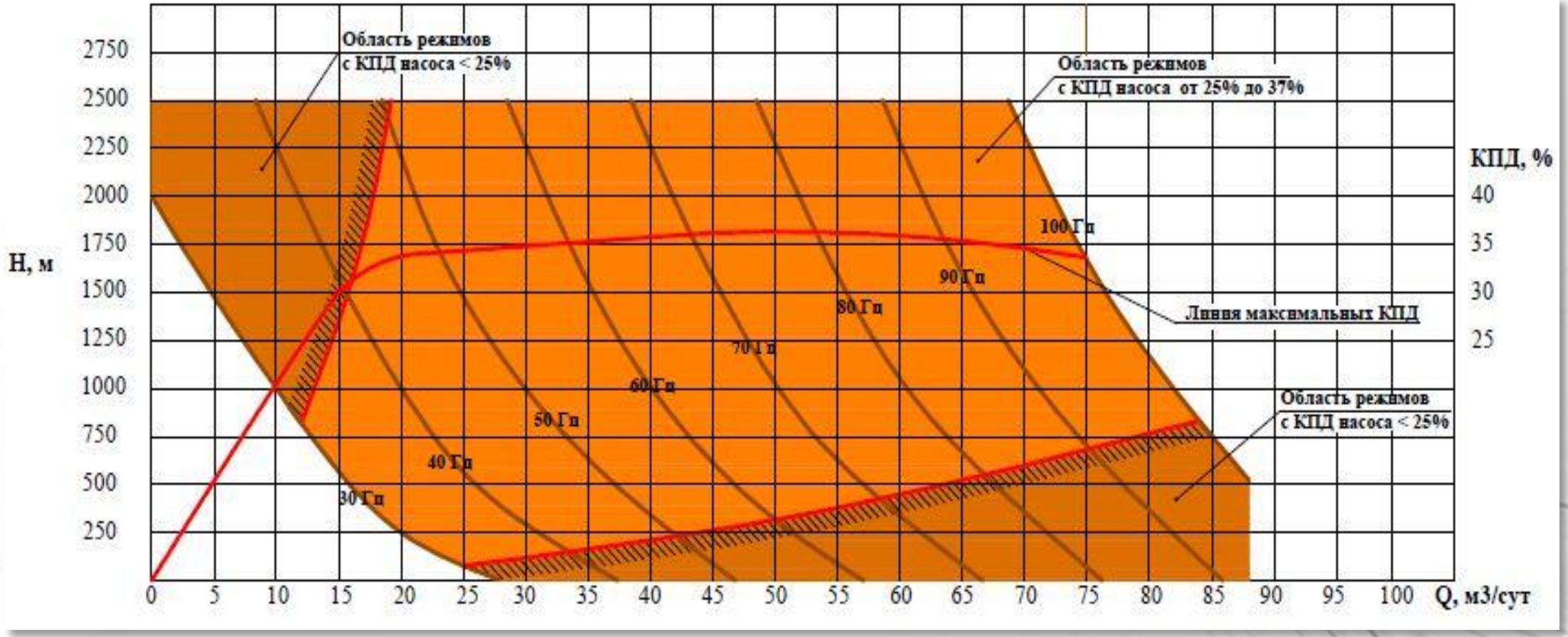
- установки на базе насоса ВДНМ5-20 с вентильный приводом 28кВт (УВДНМвх5-10/70) (подачи от 10 до 70 м3/сутки, напоры от 800 до 3500 м), для скважин с внутренним диаметром не менее 121,7 мм

- установки на базе насоса ВДНМ5-30 с вентильный приводом 32кВт (УВДНМвх5-20/100) (подачи от 20 до 100 м3/сутки, напоры от 800 до 3500 м), для скважин с внутренним диаметром не менее 121,7 мм

- установки на базе насоса ВДНМ5-50 с вентильный приводом 40кВт (УВДНМвх5-25/160) (подачи от 25 до 160 м3/сутки, напоры от 800 до 3500 м), для скважин с внутренним диаметром не менее 121,7 мм

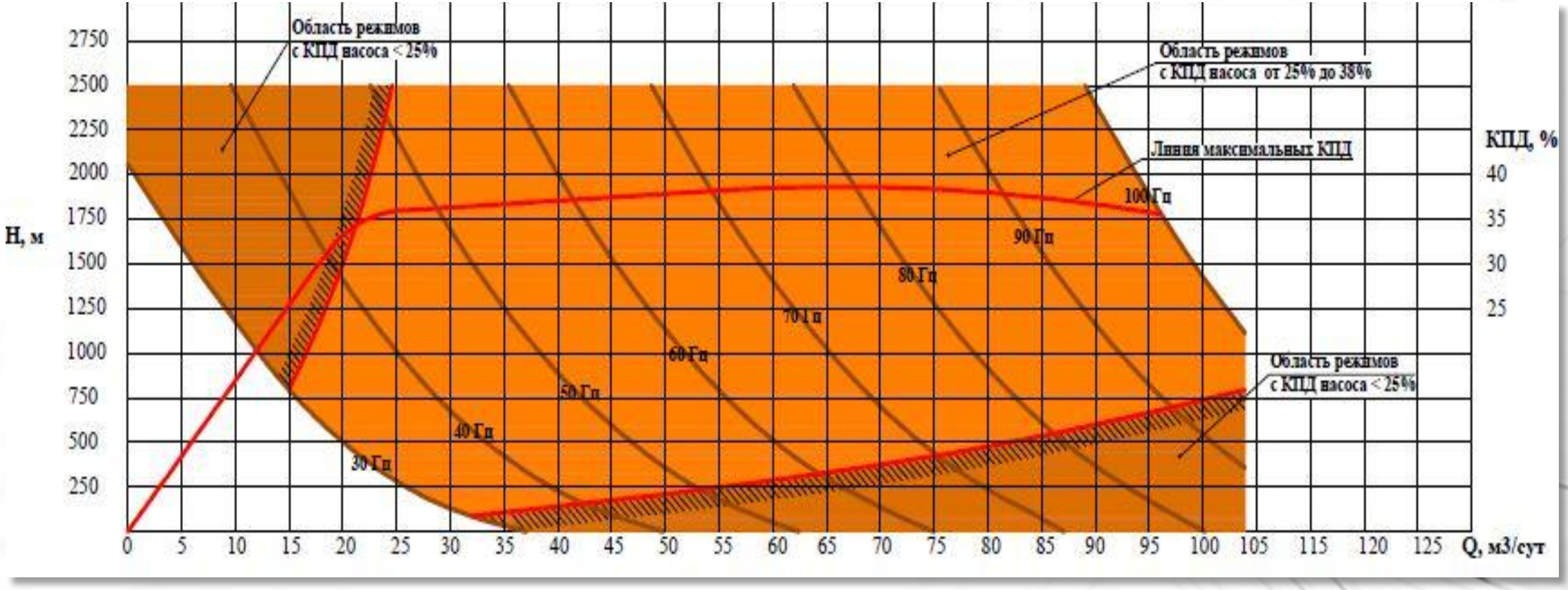
Широкополосные Роторно-вихревые насосы на базе насосов ВДНМ

Установки на базе насоса ВДНМ5-20-2500 с вентильный приводом 28кВт (УВДНМвх5-10/70-2500)



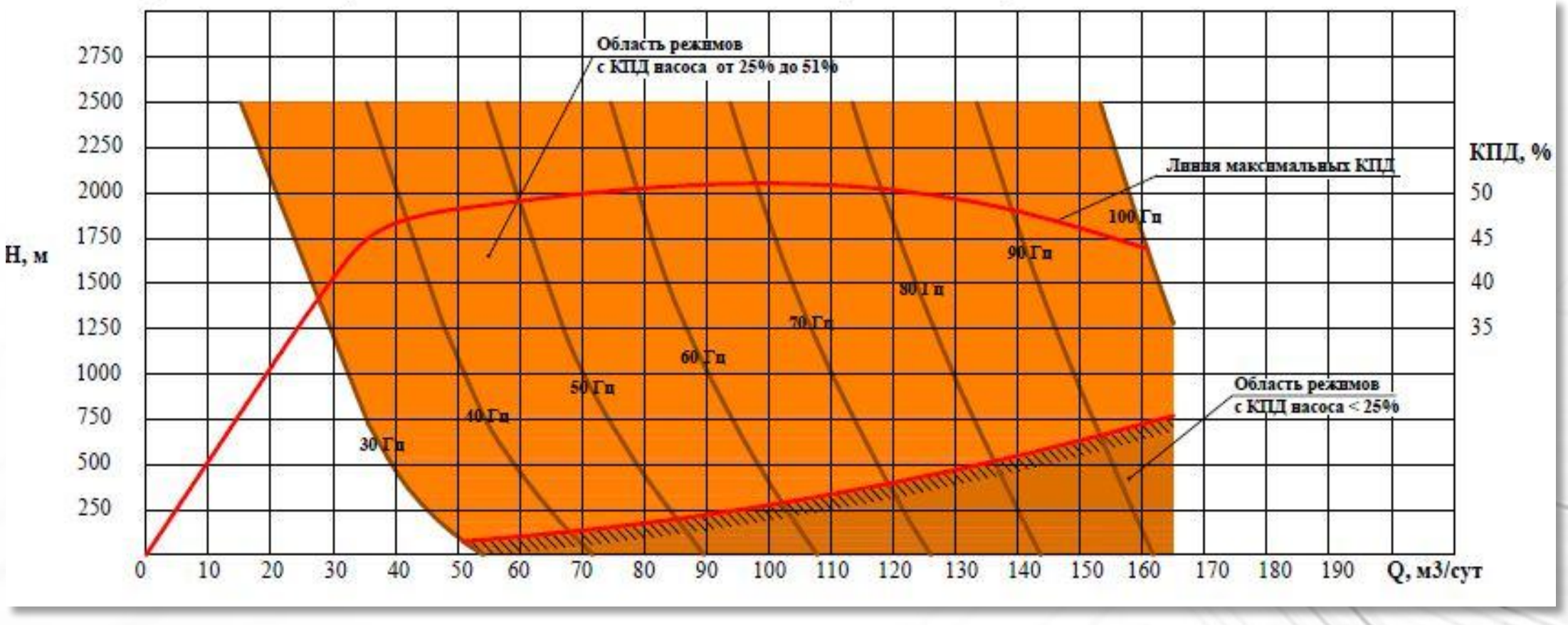
Широкополосные Роторно-вихревые насосы на базе насосов ВДНМ

Установки на базе насоса ВДНМ5-30-2500 с вентильный приводом 32кВт (УВДНМвх5-20/100-2500)



Широкополосные Роторно-вихревые насосы на базе насосов ВДНМ

Установки на базе насоса ВДНМ5-50-2500 с вентильный приводом 40кВт (УВДНМвх5-25/160-2500)



Целевой фонд скважин

- Низко и среднедебитные скважины от 8 до 160 м3/сут.
- Глубина спуска до 3500 м.
- Скважины с техническими ограничениями (сложнопостроенные, с участками сверхнормативной кривизны, с зарезкой боковых стволов)
- Скважины с забойным давлением, близким к давлению насыщения
- Скважины с нестабильными притоками
- Скважины с большим объёмом свободного газа на приеме насоса
- Скважины с содержанием мехпримесей до 1000 мг/л.
- Скважины с температурой пластовой жидкости до 140С
- Скважины с высокой коррозионной активностью перекачиваемой жидкости
- Скважины с солеотложениями
- Скважины с вязкостью нефти до 200 мПа*с

Shared Service Professionals

Генеральный директор

Кураев Дмитрий Владимирович

Тел: 8 (910) 000-51-17

Технический директор

Шевчук Константин Николаевич

Тел: 8 (929) 508-50-77

ООО «Шаред Сервис Про»