



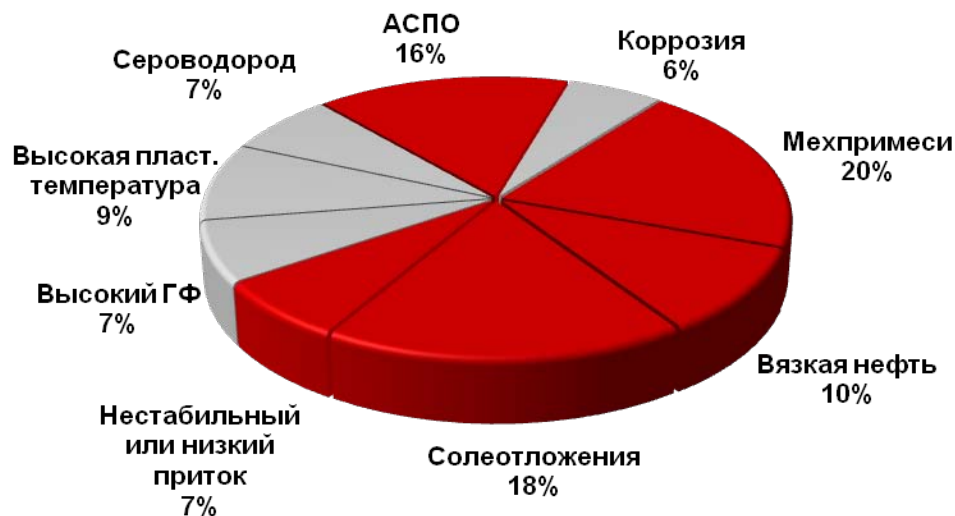
# Винтовые насосы компании «Борец»



# Винтовые насосы для добычи нефти

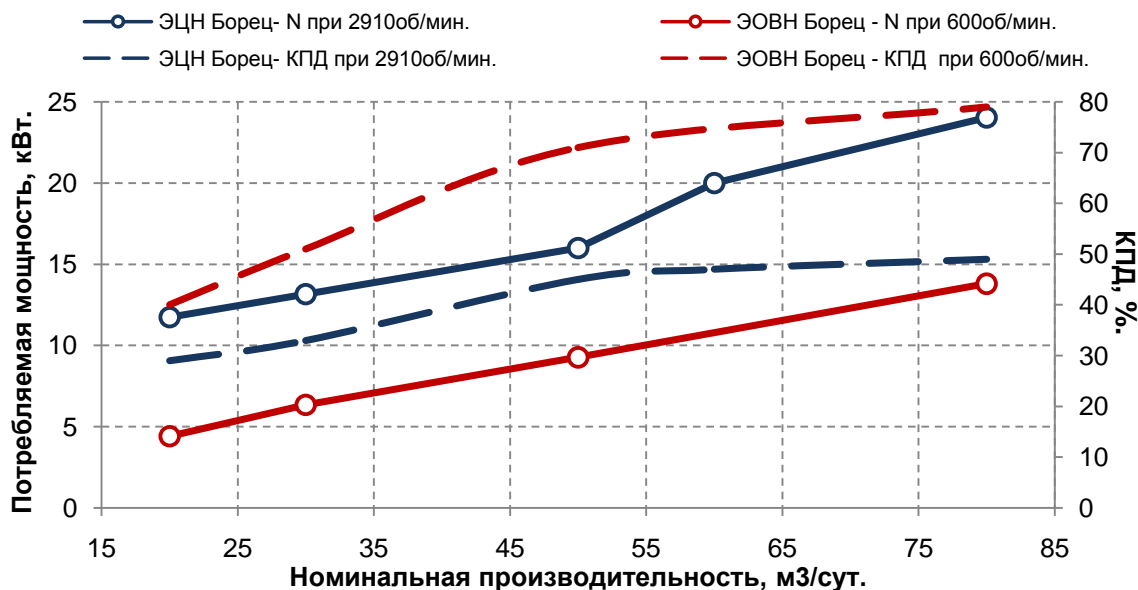
- В последние годы влияние осложняющих факторов (**мехпримеси, солеотложения, высокое содержание свободного газа, высокая вязкость нефти, снижение дебита скважин** и др.) на работу установок механизированной добычи нефти приобретает все более масштабный характер. В данных условиях существенно ограничено использование УЭЦН.
- Нефтяные Компании вынуждены применять более совершенные и дорогостоящие технологии и оборудование, что в большинстве случаев приводит к существенному увеличению себестоимости добычи нефти.
- Для данных осложненных условий эксплуатации скважин одним из наиболее эффективных способов механизированной добычи нефти являются винтовые насосы, которые полностью или частично обеспечивают решение проблем добычи нефти на 70-ти процентах осложненного фонда скважин.

Распределение осложняющих факторов нефтяных скважин России



# Преимущества УЭВН перед УЭЦН

- Более высокий КПД;
- Меньшие габариты;
- Возможность регулирования подачи насоса изменением частоты вращения без потери напора;
- Более широкий диапазон рабочей области насоса;
- Эксплуатация в постоянном режиме скважин с притоком от 3 до 20 м<sup>3</sup>/сут., длительная и безотказная работа которых невозможна при использовании ЭЦН;
- В процессе работы УЭВН не образует высоковязких водонефтяных эмульсий и эффективна при откачке тяжелой высоковязкой нефти;
- Также применение УЭВН с вентильным двигателем позволяет сократить затраты на электроэнергию почти в 1,5 – 2 раза по сравнению с УЭЦН с асинхронным двигателем:





# Условия применения винтовых насосов

Характеристики	Показатели
Глубина спуска, м	до 2400
Производительность, м <sup>3</sup> /сут.	3-150
Содержание попутной воды на приеме, %, не более	99
Плотность среды, кг/м <sup>3</sup> , не более	1400
Водородный показатель попутной воды, рН,	6,0...8,5
Максимальная вязкость перекачиваемой жидкости, м <sup>2</sup> /с	до 1*10 <sup>-3</sup>
Массовая концентрация твердых частиц, г/л, не более	0,6
Микротвердость частиц, баллов по Моосу, не более	5
Содержание свободного газа на приеме насоса, %, не более	50
Концентрация сероводорода, %, не более	6
Температура перекачиваемой среды, °С, не более	130



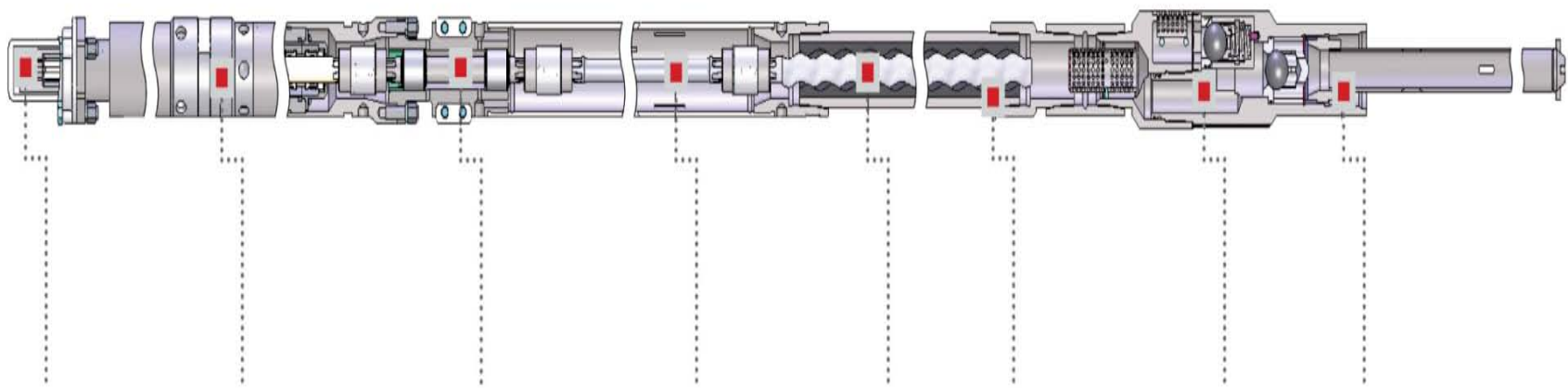


# Конструкция винтовых насосов

Компания «Борец» изготавливает два типа винтовых насосов:

**1. ЭОВНБ – одновинтовой с правой рабочей парой, который включает:**

- Обойму и винт;
- Гибкий и промежуточный валы;
- Двухсторонний опорный модуль, с возможностью восприятия осевых усилий от 3,5 до 10 тс.



D-6-21x25H8x5D9  
ГОСТ 1139-80

Модуль  
опорный

Промежуточный  
вал

Гибкий  
вал

Винт

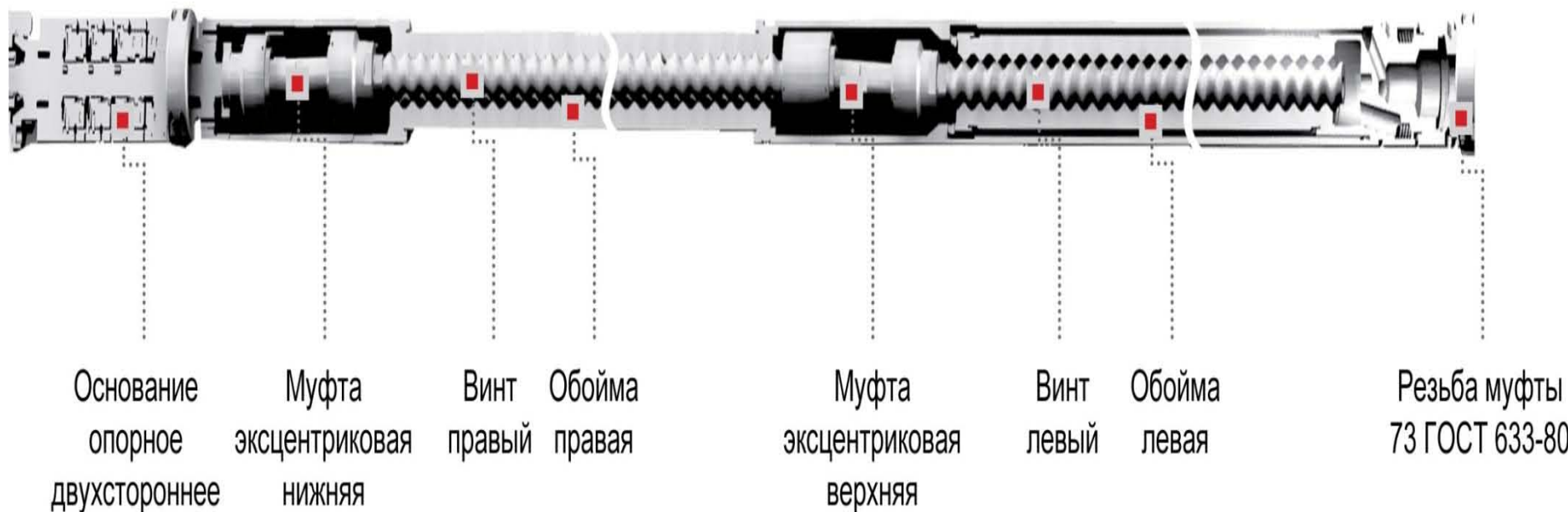
Обойма

Клапан  
промывочный

Резьба муфты  
73 ГОСТ 633-80

2. **ЭВНБ** – сдвоенный с левой и правой рабочими парами, который включает:

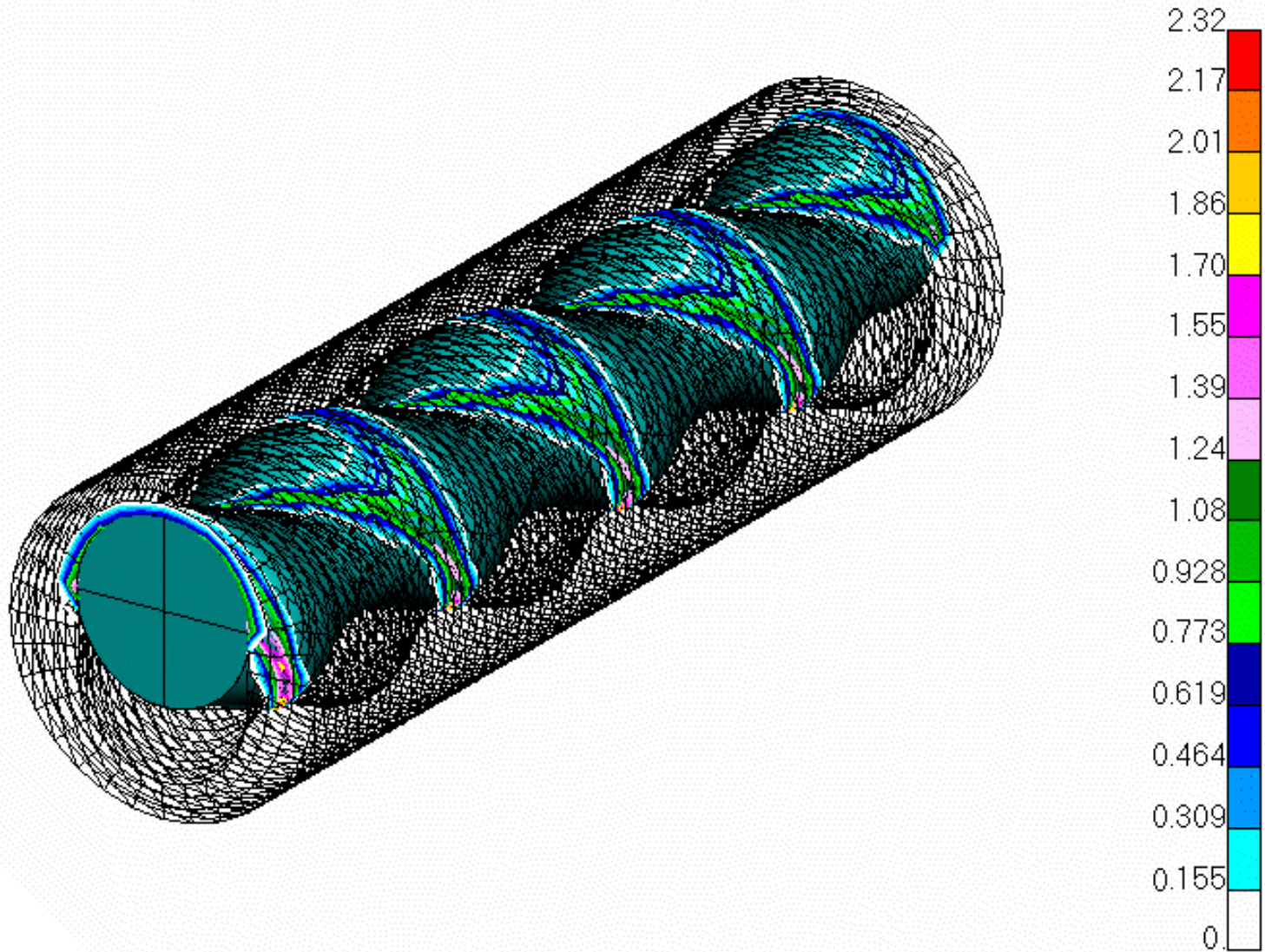
- Обойму и винт левые;
- Муфты эксцентриковые верхнюю и нижнюю;
- Обойму и винт правые;
- Основание опорное двухстороннее.







# Принцип действия винтового насоса



Контактные напряжения при работе винтового насоса (МПа)



# Технические характеристики ОДНОВИНТОВОГО НАСОСА

**Технические характеристики ЭОВНБ с  
вентильным электроприводом с частотой  
вращения в диапазоне 350...1000 об/мин**

Типоразмер насоса	Параметры насоса при номинальной частоте вращения 500 об/мин			
	Подача, м3/сут	Напор, м	Длина, мм	Масса, кг
ЭОВНБ5-3-2000	3	2 000	5 557	116
ЭОВНБ5-3,6-1000	3,6	1 000	4 299	109
ЭОВНБ5-6-1500	6	1 500	4 284	126
ЭОВНБ5-6-2500	6	2 500	5 670	142
ЭОВНБ5-12-1000	12	1 000	4 533	115
ЭОВНБ5-16-1500	16	1 500	4 584	127
ЭОВНБ5-16-2500	16	2 500	6 274	143
ЭОВНБ5-20-1500	20	1 500	4 794	129
ЭОВНБ5-20-2500	20	2 500	6 570	179
ЭОВНБ5А-8-2500	8	2 500	6 557	144
ЭОВНБ5А-10-2000	10	2 000	5 793	127
ЭОВНБ5А-15-2000	15	2 000	7 211	168
ЭОВНБ5А-18-1000	18	1 000	5 055	125
ЭОВНБ5А-25-2000	25	2 000	6 779	166
ЭОВНБ5А-30-1000	30	1 000	5 060	129
ЭОВНБ5А-45-1200	45	1 200	5 741	160
ЭОВНБ6-85-1000	85	1 000	8 918	311
ЭОВНБ6-85-1200	85	1 200	9 779	337

**Технические характеристики ЭОВНБ с  
асинхронным электроприводом с частотой  
вращения 1380 об/мин**

Типоразмер насоса	Параметры насоса при номинальной частоте вращения 1380 об/мин			
	Подача, м3/сут	Напор, м	Длина, мм	Масса, кг
ЭОВНБ5-12-1000	12	1 000	4,312	103
ЭОВНБ5-12-1500	12	1 500	4,462	107
ЭОВНБ5-12-2000	12	2000	5,848	143
ЭОВНБ5-30-1200	30	12 00	4,462	107
ЭОВНБ5-30-2000	30	2 000	5,848	143
ЭОВНБ5-50-1200	50	1 200	4,912	114
ЭОВНБ5-50-2000	50	2 000	6,748	156

**Технические характеристики модуля  
опорного маслозаполненного**

Наименование параметра	Тип модуля		
	ЗМСБ92	ЗМСБ103	2МСБ92
Допустимая осевая нагрузка на вал, Н	35 000	50 000	100 000
Длина монтажная, мм	1648	1648	2082
Диаметр корпуса, мм	92	103	103
Диаметр вала, мм	25	25	25
Масса, кг	50,6	52,6	71,2





# Технические характеристики сдвоенного винтового насоса

Технические характеристики ЭВНБ с вентильным приводом с частотой вращения в диапазоне 300...750 об/мин.

Типоразмер насоса	Параметры насосов при номинальной частоте вращения 500 об/мин					
	Длина, м	Масса, кг	Подача, м <sup>3</sup> /сут	Напор, м	Потребляемая мощность, кВт	Рекомендуемая мощность, кВт
ЭВНБ5-8-1000	4,46	97	8	1 000	2,27	10
ЭВНФБ5-8-1000	5,684	103	8	1 000	2,27	10
ЭВНБ5-8-1500	4,76	97	8	1 500	3,58	14
ЭВНФБ5-8-1500	5,984	103	8	1 500	3,58	14
ЭВНБ5-20-1200	4,76	97	20	1 200	6,64	21
ЭВНФБ5-20-1200	5,984	103	20	1 200	6,64	21
ЭВНБ5-32-1200	4,912	97	32	1 200	10,63	28
ЭВНФБ5-32-1200	5,617	103	32	1200	10,63	28

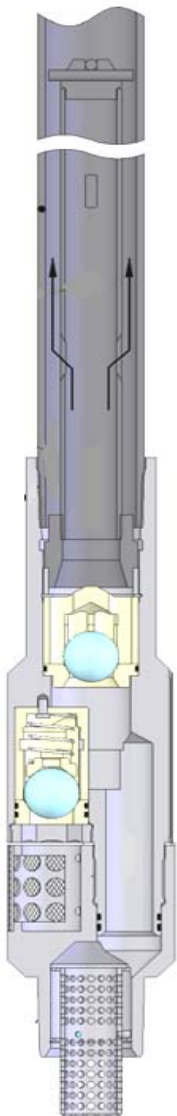
Ф – насосы дополнительно комплектуются протектором 1ПБ92А, вентильным электродвигателем и кулачковой муфтой, расположенной между протектором и электродвигателем.

Технические характеристики ЭВНБ с асинхронным 4-х полюсным электроприводом

Типоразмер насоса	Параметры насосов при номинальной частоте вращения 1380 об/мин					
	Длина, м	Масса, кг	Подача, м <sup>3</sup> /сут	Напор, м	Потребляемая мощность, кВт	Рекомендуемая мощность, кВт
ЭВНБ5-25-1000	4,46	97	25	1000	5,91	11
ЭВНФБ5-25-1000	5,684	103	25	1000	5,91	11
ЭВНБ5-25-1500	4,76	97	25	1500	8,81	11
ЭВНФБ5-25-1500	5,984	103	25	1500	8,81	11
ЭВНБ5-63-1200	4,76	97	63	1200	16,66	22
ЭВНФБ5-63-1200	5,984	103	63	1200	16,66	22
ЭВНБ5-100-1200	4,912	97	100	1200	25,45	32
ЭВНФБ5-100-1200	5,617	103	100	1200	25,45	32

Ф – насосы дополнительно комплектуются протектором 1ПБ92А, 4-х полюсным асинхронным электродвигателем и кулачковой муфтой, расположенной между протектором и электродвигателем.

# Рекомендуемая комплектация погружных винтовых насосов



**Клапан промывочный насосный обеспечивает:**

- Заполнение НКТ при спуске насоса в скважину;
- Выравнивание давления на входе и выходе насоса для облегчения пуска;
- Проверку герметичности колонны НКТ;
- Промывку колонны НКТ, расположенной выше клапана технологическими жидкостями с помощью насосного агрегата расположенного на поверхности;
- Защиту погружного агрегата от обратного вращения под действием столба жидкости в колонне НКТ.

# География эксплуатации винтовых насосов





# Подконтрольная эксплуатация винтовых насосов на Ван-Ёганском месторождении

- **Основные проблемы:**
  - вынос мехпримесей (песок) до 6 г/л;
  - высокая вязкость добываемой продукции: от 36 до 379 сПз.
- За период с 2008-2011 год было смонтировано 47 УЭВН;
- В настоящее время в работе - 5 установок.

**В условиях высоковязкой нефти с повышенным содержанием мехпримесей**

<b>Основные характеристики пластов</b>	
Глубина залегания, м	840 - 1500
Пластовая температура, °С	34 – 50
Газовый фактор, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	15 – 79
Обводненность, %	до 99
Вязкость добываемой продукции, сПз	36 - 379



- Средняя наработка на отказ УЭВН составила **133 суток.**
- Максимальная наработка - **416 суток**



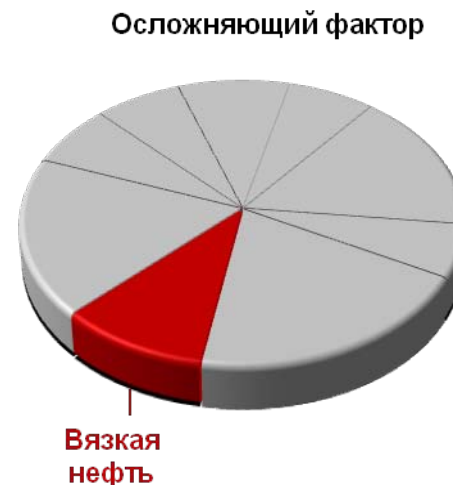
# Подконтрольная эксплуатация винтовых насосов на Усинском месторождении

- За период с 2008-2009 год было смонтировано 50 УЭВН;
- В работе 22 установки.

**В условиях  
высоковязкой нефти и  
образованием эмульсии**

## Основные характеристики пластов

Глубина залегания, м	1000 - 1400
Пластовая температура, °С	20 – 24
Газовый фактор, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	30 – 35
Обводненность, %	до 99
Вязкость добываемой продукции, сПз	500 - 2000



- Текущая средняя наработка на отказ УЭВН составляет **243 суток**.
- Максимальная наработка -578 суток



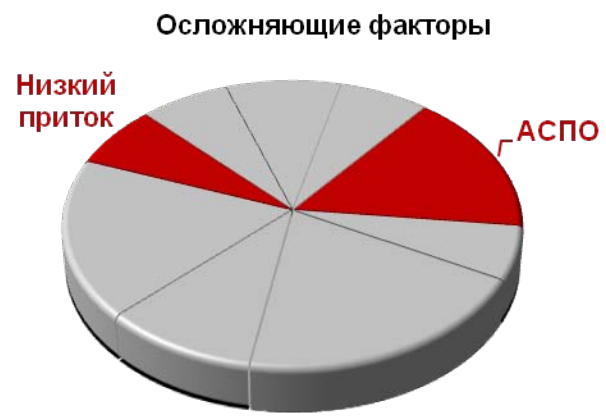


# Подконтрольная эксплуатация винтового насоса на Остролукском месторождении

- В 2009 году смонтирована 1 УЭВН;
- Скважина после бурения;
- Скважина эксплуатируется с дебитом 4 - 4,5 м<sup>3</sup>/сут.;
- В работе 1 установка.

**В условиях низкого притока и образования АСПО**

Основные характеристики пластов	
Глубина залегания, м	1170 - 1220
Пластовая температура, °С	36
Газовый фактор, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	27
Обводненность, %	до 10
Вязкость добываемой продукции, сПз	5,2



▪ Текущая наработка на отказ УЭВН составляет **551 сутки**



# Подконтрольная эксплуатация винтовых насосов на Курманаевском месторождении

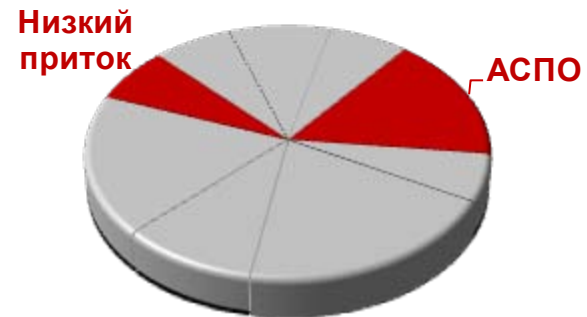
- В 2010 году смонтировано 3 УЭВН;
- Скважины эксплуатируются с дебитом 3-7 м<sup>3</sup>/сут;
- В работе 3 установки.

**В условиях низкого притока и образования АСПО**

## Основные характеристики пластов

Глубина залегания, м	2381 - 2386
Пластовая температура, °С	40
Газовый фактор, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	19,8
Обводненность, %	до 25
Вязкость добываемой продукции, сПз	10,7

Осложняющие факторы



- Текущая средняя наработка на отказ УЭВН составляет **215 суток**.
- Максимальная наработка- 267 суток.

# Подконтрольная эксплуатация винтовых насосов на месторождениях Лукойл-Пермь

- В 2010 году смонтировано 5 установок;
- В работе 5 установок.

## Основные характеристики пластов

Глубина залегания, м	1400-1900
Пластовая температура, °С	23-32
Газовый фактор, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	12-40
Обводненность, %	до 50
Вязкость добываемой продукции, сПз	73-2000

**В условиях  
высоковязкой  
нефти, образований  
эмульсии и АСПО**

Осложняющие факторы



- Текущая средняя наработка на отказ УЭВН составляет **172 суток**.
- Максимальная наработка - 192 суток.

# Подконтрольная эксплуатация винтовых насосов месторождениях Радаевское, Екатериновское и Ивановское

- В 2009 году смонтировано 5 установок;
- В работе 1 установка.

## Основные характеристики пластов

Глубина залегания, м	1410 - 1900
Пластовая температура, °С	33 – 50
Газовый фактор, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	7 – 30
Обводненность, %	до 99
Вязкость добываемой продукции, сПз	120 - 995

**В условиях  
высоковязкой нефти и  
АСПО**



- Средняя наработка на отказ УЭВН составляет **248 суток.**
- Максимальная наработка - **624 суток.**



## Выводы и рекомендации

На основании опыта применения одновинтовых насосов Компании «Борец» в различных регионах РФ подтверждено, что этот вид оборудования обеспечивает оптимальный режим эксплуатации скважин, осложненных:

- Высоковязкой нефтью;
- Образованием эмульсии;
- Высоким содержанием мехпримесей;
- Низкими дебитами;
- АСПО.