



 **ЛЕНСЕ**



Надежность в небе, надежность на земле

*Энергоэффективные интеллектуальные высокооборотные
насосные установки серии УЭЦН АКМ
для добычи нефти
октябрь 2016 г.*

АО «ЛЕПСЕ» – крупнейшая в России компания, занимающаяся разработкой и производством электромеханизмов для самых технологичных отраслей промышленности.

Наша Миссия

Мы стремимся к инновационному лидерству в сфере электромашиностроения, и благодаря взаимовыгодному сотрудничеству с нашими партнерами и клиентами уверены, что эта цель достижима.

Наличие высококвалифицированной команды и современного научно-исследовательского комплекса позволяют нам воплощать в жизнь оригинальные технические решения и новейшие технологии в сфере электромашиностроения, нацеленные на повышение эффективности деятельности наших партнеров.

Мы и дальше будем расширять свою инновационную деятельность, а наши усилия, в свою очередь, будут способствовать укреплению промышленного потенциала России.



О предприятии

АО «ЛЕПСЕ» — уже 75 лет является лидером российского рынка электромашиностроения. Завод с успехом справился со всеми проблемами 90-х годов и без значительных потерь преодолел кризис 2008.

Сейчас АО «ЛЕПСЕ» – высокодиверсифицированное, конкурентоспособное предприятие мирового уровня, продукция которого пользуется большим спросом в авиационно-космической, атомной, железнодорожной отраслях, а также на рынках массового потребления.

В своем развитии предприятие нацелено на динамичный и качественный рост, стремится постоянно повышать эффективность своей деятельности и уделяет особое внимание развитию кадров.

Отличительной особенностью продукции производства АО «ЛЕПСЕ» является её надежность при работе в осложненных условиях эксплуатации.

Электротехнические изделия для авиационной промышленности

ПРИМЕРЫ



- Электродвигатели специальные
- Электродвигатели постоянного тока
- Электрогенераторы, стартер-генераторы
- Электростартеры постоянного тока
- Электрогенераторы переменного тока (120 кВт, 5600–6300 мин⁻¹, 380–420 Гц)
- Электромеханизмы вращательного, качательного и поступательного действия

ОСНОВНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ



Авиационное направление является традиционным для завода, и по многим видам электромеханизмов предприятие – единственный в России производителем продукции подобного рода.

Именно это направление дает развитие научно-техническому потенциалу предприятия.

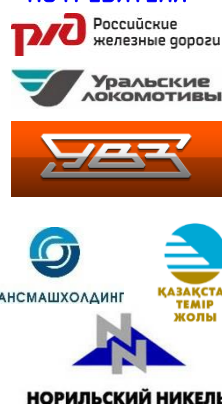
Электромеханизмы для железнодорожной промышленности

ПРИМЕРЫ



- Герметичные циркуляционные насосы для систем охлаждения электровозов;
- Электродвигатели стрелочного перевода с системой управления.
- Агрегаты для системы отопления вагона.
- Привод колесосбрасывателя и устройства тормозного стационарного

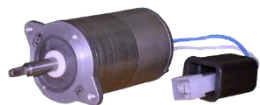
ОСНОВНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ



АО «ЛЕПСЕ» активно участвует в программе по импортозамещению комплектующих для современных электровозов, в частности, в 2016 году изготовлены и отгружены опытные образцы герметичных циркуляционных насосов для систем охлаждения тяговых преобразователей, не имеющих аналогов в России. Ведется изготовление электродвигателей стрелочных переводов на рынок напольных устройств автоматики и телемеханики в ОАО «РЖД», в частности, в 2015 году осуществлены поставки на Южно-Уральскую и Восточно-Сибирскую железные дороги.

Товары народного потребления, продукция производственно-промышленного назначения, медицинская техника

Электродвигатели для систем предпускового подогревателя и вентиляторов



Электроинструмент



Бытовая техника и кухонная техника

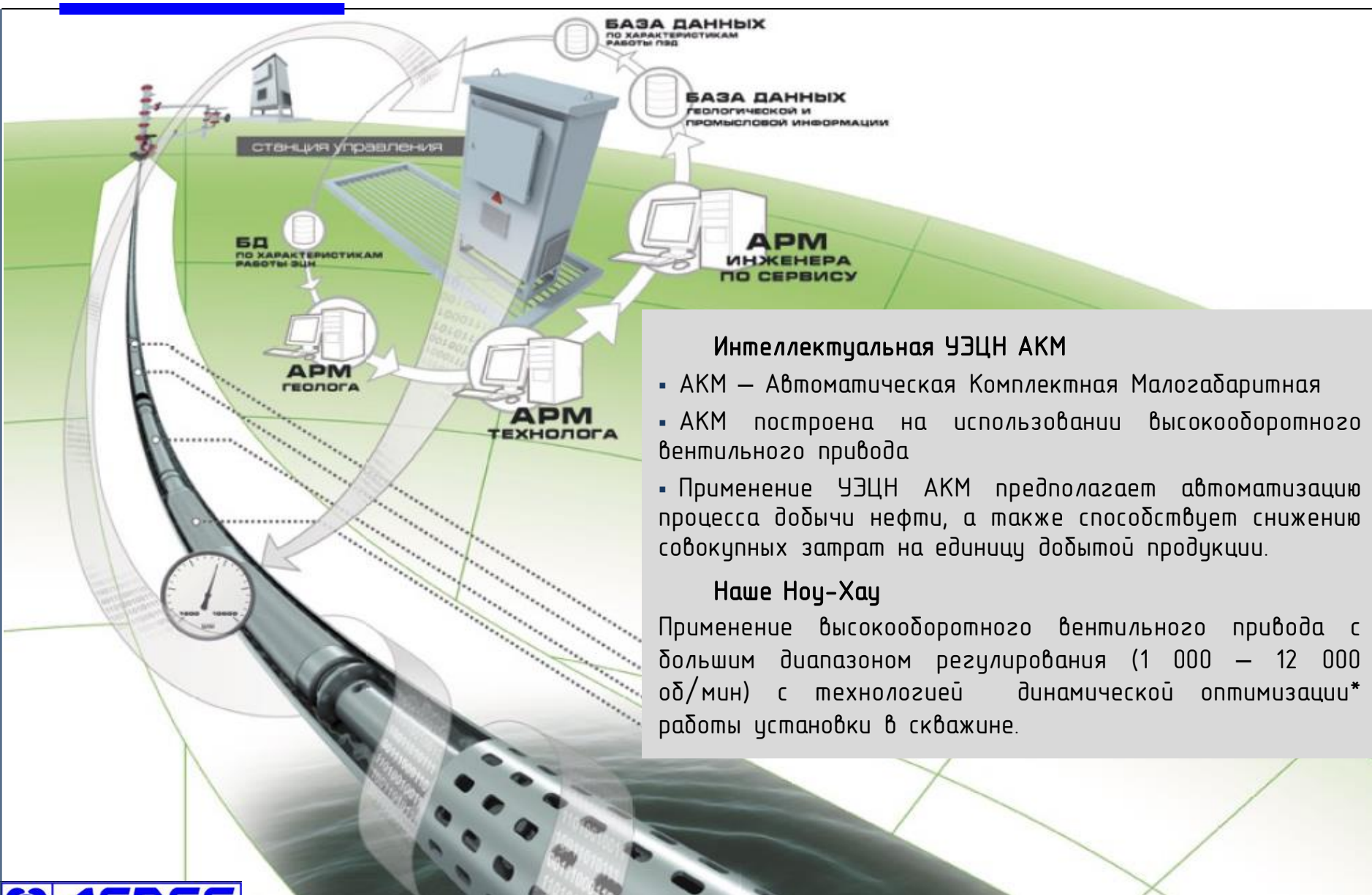


Медицинская техника



АО «ЛЕПСЕ» успешно использует свой технологический потенциал и на рынках массового потребления. Высокое качество и технические характеристики, а также доступная цена в текущих экономических условиях делают продукцию завода востребованной и конкурентоспособной на рынке.

АО «ЛЕПСЕ» разрабатывает и выпускает энергоэффективные интеллектуальные высокооборотные насосные установки серии УЗЦН АКМ, позволяющие снизить производственные издержки механизированной добычи нефти.



Интеллектуальная УЗЦН АКМ

- АКМ – Автоматическая Комплектная Малогабаритная
- АКМ построена на использовании высокооборотного вентильного привода
- Применение УЗЦН АКМ предполагает автоматизацию процесса добычи нефти, а также способствует снижению совокупных затрат на единицу добытой продукции.

Наше Ноу-Хау

Применение высокооборотного вентильного привода с большим диапазоном регулирования (1 000 – 12 000 об/мин) с технологией динамической оптимизации* работы установки в скважине.

* Динамическая оптимизация – согласование параметров работы системы «скважина-УЗЦН» на всем периоде эксплуатации позволяющее достичь потенциала добычи.

Высокооборотный вентиляный привод производства АО «ЛЕПСЕ», применяемый в ЧЭЦН, по своим потребительским качествам является одним из лучших на рынке.

Высокооборотный электродвигатель:

1. Применение вентиляного электродвигателя – использование потенциальной энергии магнитов;
2. Диапазоном регулирования от 1 000 до 12 000 об/мин позволяет проводить динамическую оптимизацию работы скважины;
3. Активная система теплообмена обеспечивает надёжную работу в низкодебитном фонде (применим в скважинах до 150 гр.С).



Высокооборотный ЭЦН:

1. Рабочие органы насоса повышенной износостойкости и улучшенным дизайном позволяют работать в средах с содержанием примесей до 2 г/л;
2. Трущиеся пары из металлокерамики сохраняют работоспособность насоса в течение длительного периода эксплуатации;
3. За счёт увеличенной частоты вращения большой напор достигается меньшим количеством ступеней, обладают широким рабочим диапазоном.



Гидрозащита:

1. Улучшенная конструкция гидрозащиты с 4-мя герметичными диафрагмами обеспечивает надёжную и долговечную работу на частоте вращения до 12 000 оборотов.



Газосепаратор:

1. Защитная гильза из керамики, что предотвращает газогидроэрозию корпуса
2. Подшипники из металлокерамики обеспечивают высокую долговечность;
3. Увеличенная центробежная сила до 75% свободного газа на приёме



Высокооборотные установки серии ЧЗЦН АКМ обладают целым рядом функциональных, качественных и экономических преимуществ

Преимущества высокооборотных ЧЗЦН

1. Работа установки на потенциале скважины в автоматическом режиме:
2. Глубокая регулируемость режимов работы насоса:
3. Увеличение фонда эксплуатируемых скважин:

Функциональные



- Непрерывный мониторинг работы насоса
- Повышение темпа отбора жидкости,
- Снижение затрат на добычу
- Автоматически регулируемая подача в широком диапазоне
- Длина и вес в 3 раза меньше серийно выпущенных установок, что позволяет работать на скважинах с высокими показателями кривизны (до 6° на 10 метров)

4. Удобство работы:

Качественные

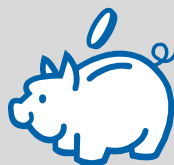


5. Высокая износостойкость насоса:

- Поступление на скважину в собранном виде
- Увеличение скорости спуска колонны
- Снижение трудозатрат на монтаж установки
- Уменьшение влияния человеческого фактора
- Допустимое содержание КВЧ выше, чем у стандартных ЧЗЦН

6. Экономичность эксплуатации:

Экономические



7. Повышение темпов отбора пластовой жидкости:

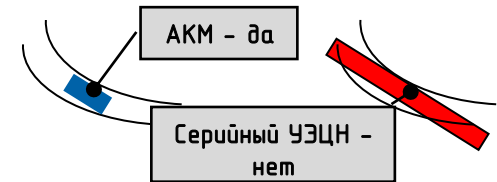
- Снижение энергопотребления до 40%;
- Сокращение складских и производственных затрат за счёт малых размеров;
- Сокращение номенклатуры насосного оборудования.
- Повышение темпов отбора жидкости за счёт интеллектуальных алгоритмов управления установкой

Широкий диапазон регулирования и небольшие размеры УЗЦН АКМ расширяют области эффективного применения ЭЦН

Сферы наилучшего применения УЗЦН АКМ

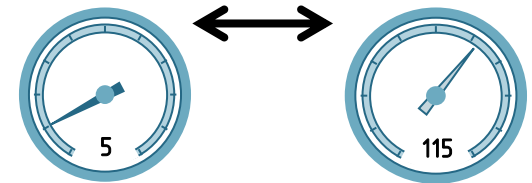
Искривлённые скважины

В 3 раза меньшие размеры позволяют спускать УЗЦН АКМ в скважины с кривизной до 6° на 10 м.



Скважины с нестабильным притоком

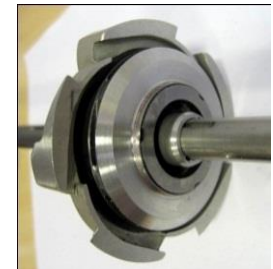
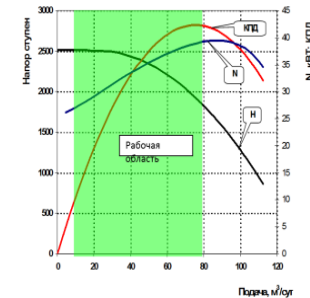
УЗЦН АКМ могут быть использованы для непрерывной эксплуатации скважин с нестабильным притоком на их потенциале.



Новые скважины, скважины после геолого-технических мероприятий

За счет широкого диапазона подач оборудование эффективно применяется в скважинах, где невозможно с большей точностью определить потенциал добычи.

Применение металлокерамических материалов в рабочих органах, делает работу насоса более стабильной в условиях выносов мех.примесей.



Малододебитные скважины

Благодаря разработанной установке малододебита появилась возможность осваивать скважины с притоком от 5 до 40 куб.м. в сутки.

Интеллектуальные алгоритмы управления позволяют реализовать преимущества высокооборотных УЭЦН, делая их использование более удобным и эффективным

Уникальность интеллектуальной технологии добычи:

Внедрение интеллектуальных алгоритмов управления и возможности автоматического регулирования параметров работы УЭЦН позволило реализовать процесс динамической оптимизации работы установки в скважине, в соответствии с изменяющимся притоком пластовой жидкости.

Динамическая оптимизация позволяет:

1. **Увеличить отбор жидкости** за счет автоматической адаптации к максимальному притоку.
2. **Сократить время ввода в эксплуатацию скважин.** Вывод на режим осуществляется автоматически без остановок для исключения перегрева электродвигателя за счет применения кожуха принудительного охлаждения двигателя.
3. **Снизить затраты на обслуживание** за счет автоматической работы, полной архивации данных, сокращения выездов персонала для коррекции и настройки станции управления.
4. **Снизить расход потребляемой электроэнергии** за счёт использования потенциальной энергии магнитов и использования высокочастотного трансформатора



УСПЕШНО пройдены опытно-промысловые испытания в компаниях:

ОАО «Славнефть-Мегионнефтегаз», ОАО «Газпромнефть-Ноябрьск-нефтегаз», ОАО «Сургутнефтегаз», бывшая ОАО «ТНК-Нижневартавск», НГДУ «Сорочинскнефть», ОАО «Томскнефть» ВНК, «Салым Петролеум Девелопмент» и другие.

По 2016 году объем реализации составит порядка 100 комплектов. На сегодняшний день работаем с компаниями Салым Петролеум Девелопмент, АО «Башнефть», ОАО «Сургутнефтегаз». Данное оборудование показывает снижение энергопотребления в среднем до 40% по сравнению с аналогами конкурентов, что, в связи с текущей экономической ситуацией, является значительным фактором.

Проводятся опытно-промысловые испытания в компании Газпромнефть-Восток. Готовится контракт на экспортную поставку комплектов оборудования.

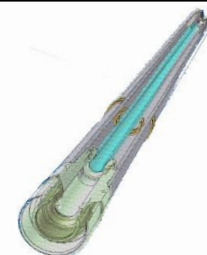
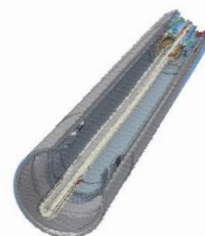
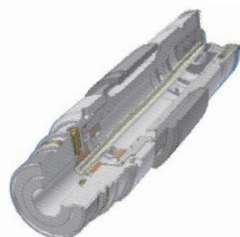
Обслуживание установок серии ЧЭЦН АКМ

- 1. ПОДБОР СКВАЖИН.** Наши опытные сотрудники помогут осуществить быстрый и качественный подбор необходимого оборудования к скважинам, используя разработанный программный комплекс.
- 2. МОНТАЖ и СПУСК УСТАНОВКИ в скважину.** Наши установки поставляются в собранном виде, пройдя комплексные испытания на предприятии. Нетрудоёмкий устьевой монтаж состоит лишь из подключения кабельной линии, что сокращает время монтажа в 4 раза по сравнению с аналогичным оборудованием. Все монтажные работы производятся в присутствии квалифицированного персонала предприятия. Минимизация человеческого фактора в данном случае позволяет максимально снизить риски при спуске. Малая длина установки позволяет исключить риск её повреждения во время СПО.
- 3. ЗАПУСК, ВЫВОД НА РЕЖИМ.** Интеллектуальные алгоритмы работы станции управления, а также наличие кожуха принудительного охлаждения позволяют сократить время вывода на режим. Дальнейшее обеспечение работоспособности установки осуществляется квалифицированным персоналом на местах, либо дистанционно.

Комплектность поставки ЧЭЦН АКМ



Наименование агрегата	Обозначение
Сборный привод с телеметрической системой	СП ВЭД45-117Н, СП ВЭД22-103, СП ВЭД50
Насос	НЦ2-5/45 265ВЭЦН5-25/90 221ВЭЦН5-45/115 ЦНЗ-60/125
ЗИП	Крепеж, уплотнительные кольца
Станция управления (с/без встроенного высокочастотного трансформатора)	ОРИОН-03В-160, ИРЗ, ЭТАЛОН, ТРИОЛ
Удлинитель	ЧБ46-2Б (230) 10/10
Документация	ТУ, РЗ
Клапан обратный	КОШ – 73
Клапан сбивной	КС-73
Шламоуловитель	ТШБ 42Х73

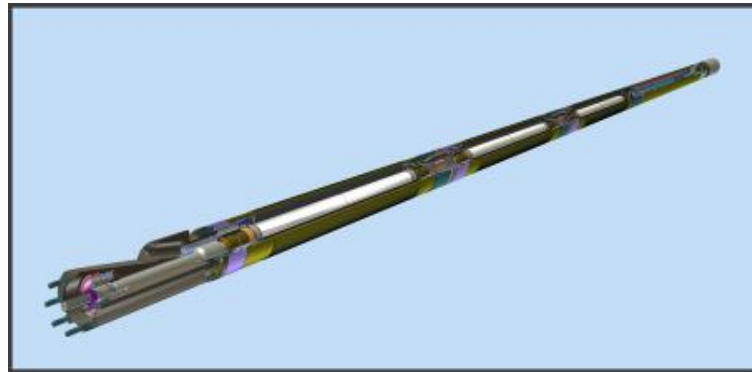


Новые разработки

1. Установка 3-его забарита с подачей 60–120 куб.м. в сутки

Изготовление опытных образцов в 2017 году

- Для работы в составе геолого-технического комплекса для диагностики скважин в процессе работы оборудования.
- Применение в боковых стволах скважин.



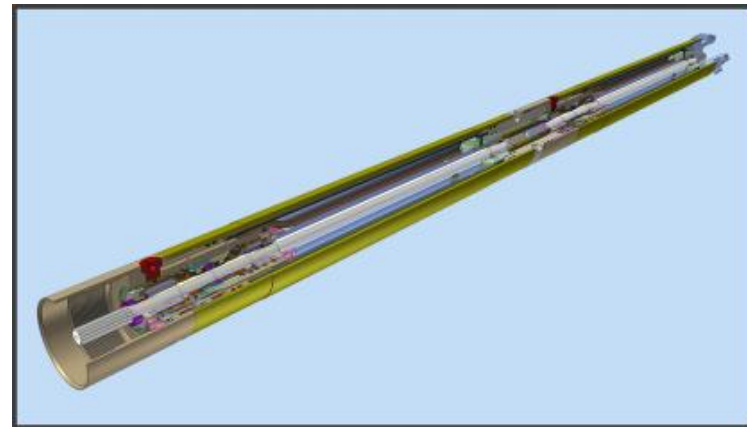
2. Установка высокого дебита с подачей 150–300 куб.м. в сутки (Стадия НИОКР)

Изготовление опытных образцов в 2017 году.



3. Гидроредуктор (Стадия НИОКР)

- Разрабатывается для работы серийных приводов с плунжерными или винтовыми насосами с целью добычи трудно извлекаемых запасов нефти (высоковязкие нефти, сверхмалый дебит, повышенные мех примеси).



4. Установка среднего дебита с подачей 100–180 куб.м. в сутки (Стадия НИОКР)

Изготовление опытных образцов в 2017 году.

Ключевые преимущества УЗЦН АКМ

Решаемые с помощью АКМ проблемы

Интеллектуальные алгоритмы работы

Напорно-расходные характеристики насосов

Контактная информация



 **ЛЕНСЕ**

*Интеллектуальные УЗЦН, добывающие
нефть эффективно*

Развитие УЗЦН будет вестись в сторону УЗЦН с 10 000 оборотов – УЗЦН АКМ уже достигла этот уровень

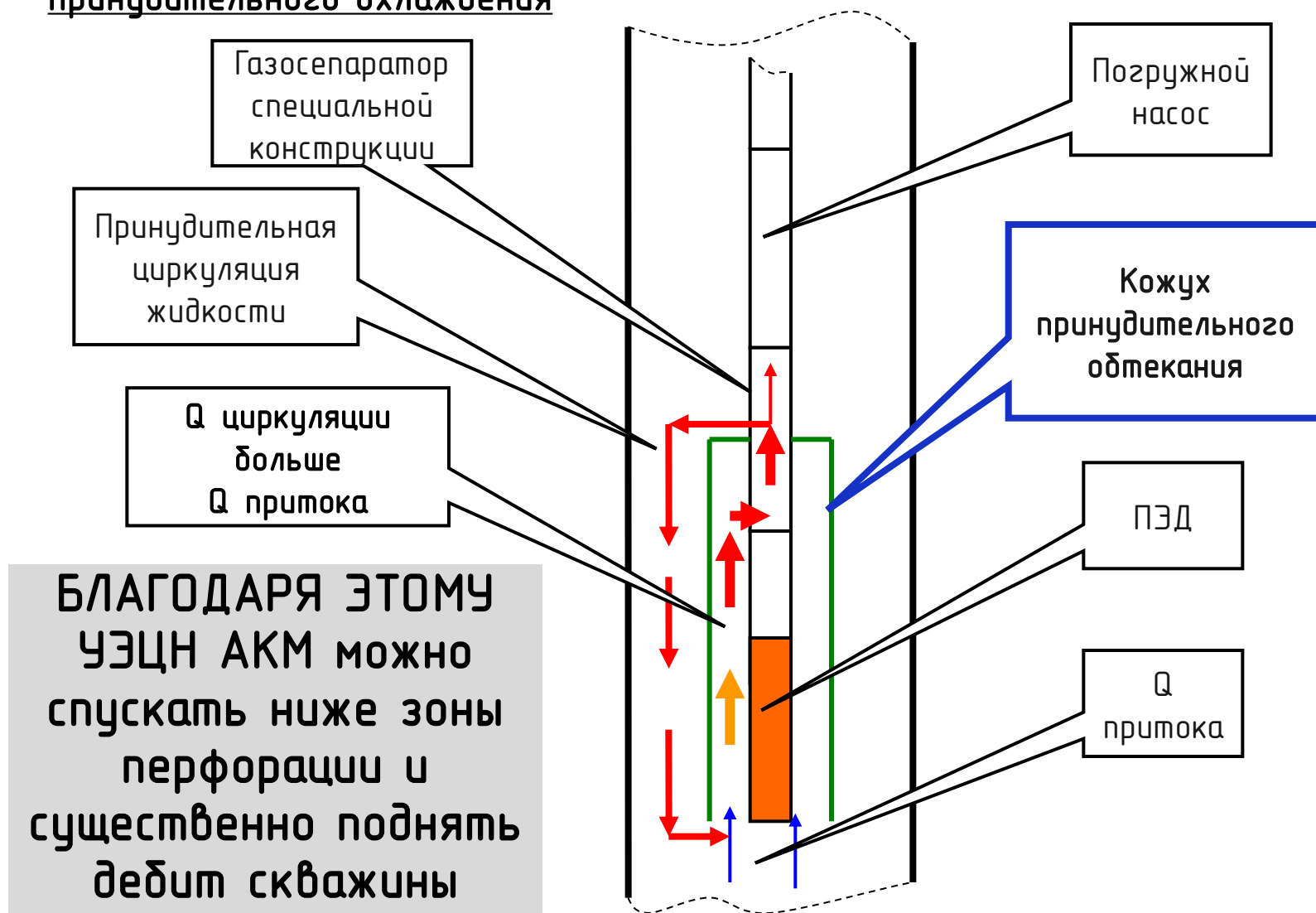
Сравнение с конкурентами

	Асинх. УЗЦН (Россия)	Асинх. УЗЦН (иностр.)	Вент. УЗЦН 3 тыс. об/мин (Россия)	Вент. УЗЦН 6 тыс. об/мин (Россия)	ЦУНАР 10 тыс. об/мин	АКМ 12 тыс. об/мин
<i>Цена</i>	Низкая	Высокая	Средняя	Средняя	Высокая	Средняя
<i>МРП</i>	Средний	Высокий	Средний	Средний	Средний	Средний
<i>Повышение дебита</i>	Нет	Нет	Среднее	Высокое	Нет	Высокое
<i>Снижение издержек</i>	Нет	Среднее	Среднее	Высокое	Среднее	Высокое
<i>Длина и масса</i>	Большие	Большие	Большие	Средние	Малые	Малые
<i>Совмест. с тек. фондом</i>	Совместим	Нет	Совместим	Нет	Нет	Нет
<i>Выводы</i>	Низкая цена	Высокий МРП	Частичное использование преимуществ вентильного УЗЦН при совместимости с текущим фондом	Полное использование преимуществ вентильного УЗЦН кроме малых размеров и массы	Частичное использование преимуществ вентильного УЗЦН	Полное использование преимуществ вентильного УЗЦН

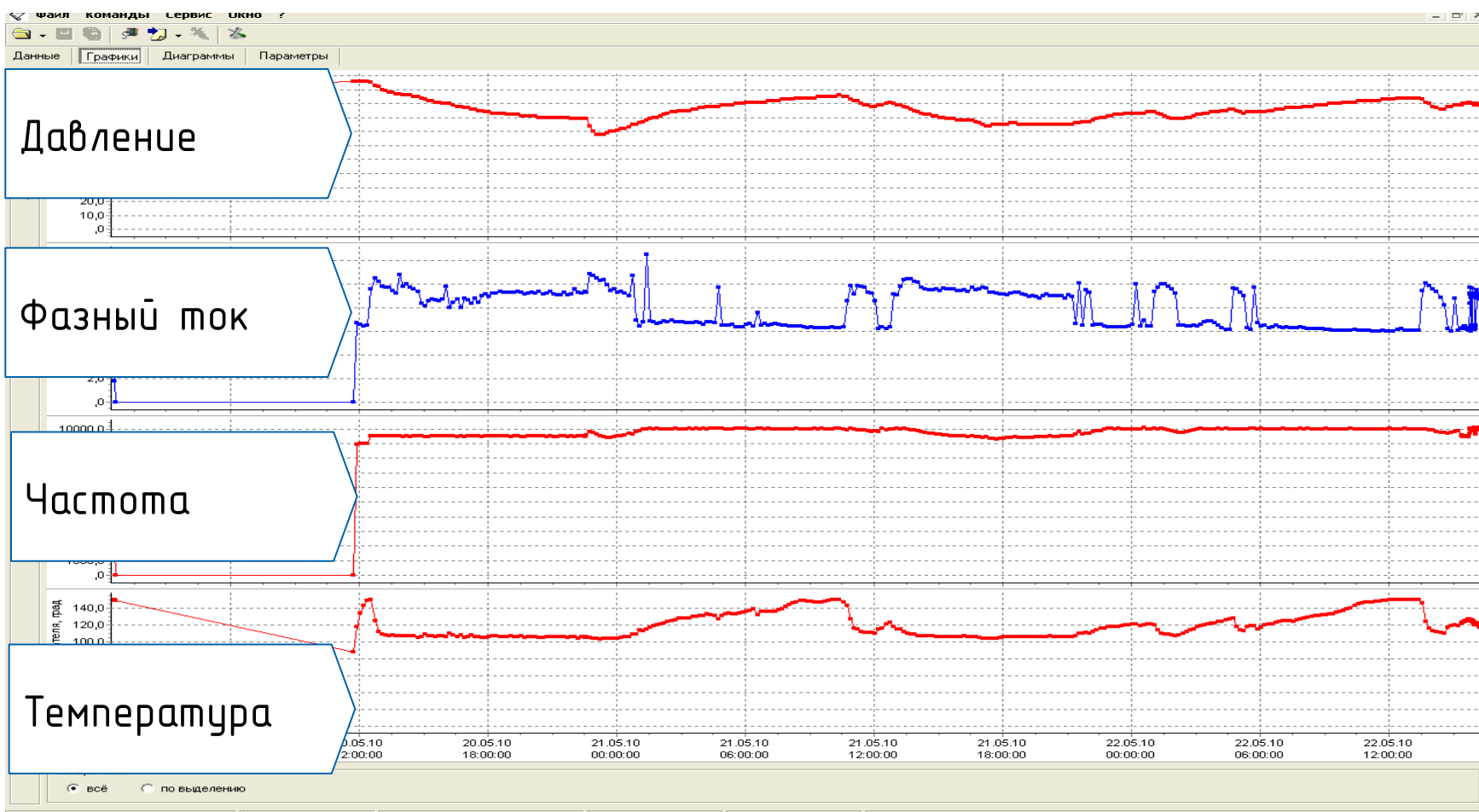
Направление технического улучшения идёт в сторону АКМ, так как вентильные УЗЦН на 3 000 и 6 000 об/мин являются по сути промежуточным решением при выходе на 12 000 об/мин: преимущества вентильного привода на 12 000 об/мин максимальны.

В ЧЗЦН АКМ эффективно решена проблема перегрева ПЭД (1/2)

Термостабилизация ПЭД при малых подачах на осложненном фоне скважин за счёт принудительного охлаждения



Фрагмент электронного архива работы УЗЦН АКМ на малодобитном фонде:



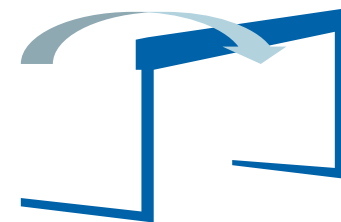
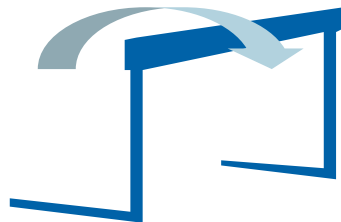
Решаемые УЗЦН АКМ стандартные проблемы вентильных УЗЦН

Проблема

✓ Высокая стоимость

✓ Система управления

✓ Качество



Решение

Решение

- × Создан высокооборотный УЗЦН с количеством оборотов в три раза больше стандартного вентильного
- × Увеличение числа оборотов ведёт к сокращению размеров
- × Затраты на активную часть из дорогостоящих меди и высокоэнергетических магнитов на основе редкоземельных металлов значительно сокращены

Решение

- × Создана специализированная система управления для вентильного двигателя
- × Систему управления отличают:
 - × бесступенчатое изменение частоты
 - × длина надёжной коммутации до 3 км;
 - × интеллектуальные алгоритмы управления

Решение

- × Создана система качества производства агрегатов погружной части высокооборотного типа
- × использованы технологии и материалы, применяемые в авиационной промышленности

УЗЦН АКМ отличается высокооборотный вентильный электродвигатель с высоким КПД изменяющейся частотой вращения

Особенности вентильного электродвигателя УЗЦН АКМ

ПРЕИМУЩЕСТВА

- × Высокая частота вращения
- × Высокий КПД
- × Экономия электроэнергии до 40% в регулируемых режимах
- × Активная система внутреннего теплоотвода
- × Наличие кожуха принудительного охлаждения
- × Радиальные и торцевые подшипники из пары «твёрдый сплав-керамика»
- × Гидравлическая разгрузка пяты
- × Короткая трансмиссия — один пакет ротора в двигателе
- × Плавные пуски

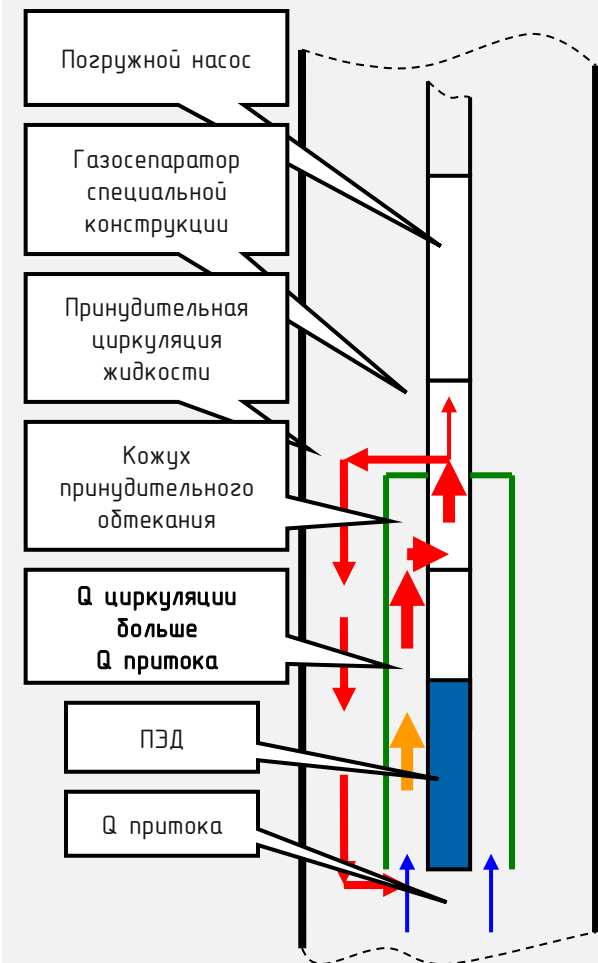
ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|--|-------------------------|
| × Мощность (кВт) | 22, 45, 60 150 |
| × Частота вращения (об/мин) | 1000 — 12000 |
| × Температура эксплуатации(гр. С) | до 150 |
| × КПД, (%) | 92 |
| × Длина пакета ротора, (мм) | 450 |
| × Длина с теплообменника мене более (мм) | 2390 |
| × Диаметр с кожухом, не более (мм) | 82(3), 114(5) и 121(5A) |

Схема ВЭД



Схема принудительного охлаждения ВЭД



Насос ЧЭЦН АКМ обладает высокими качественными характеристиками и приспособлен под высокие частоты вращения ротора

Особенности насоса ЧЭЦН АКМ

ПРЕИМУЩЕСТВА

- × Устойчивая работа на высоких оборотах
- × Насос выполнен в модульном исполнении, в одном модуле по несколько ступеней.
- × Каждый модуль имеет собственную осевую разгрузку.
- × Конструкция ступени – радиальная, работающая при газосодержании на приеме насоса в два раза выше, чем у широко распространенных полуосевых ступеней.
- × Все пары трения изготовлены из металлокерамических материалов.
- × По требованию рабочие органы могут быть изготовлены из нержавеющей стали или титана.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

× Диапазон производительности (м ³ /сут.)	5-45; 25-90; 45-115; 60-120; 150-300.
× Диапазон напоров (м) зависит от производительности	от 1800; 2100; 2300 и 2500
× Частота вращения, до (об./мин.)	12000
× Напор ступени, до (м)	56
× КПД, (%) (зависит от типоразмера)	52
× Длина, мм (зависит от напора)	2800
× Диаметр (мм) (зависит от типоразмера)	60-92

Схема насоса



Особенности гидрозащиты

ПРЕИМУЩЕСТВА

- × Устойчивая работа на высоких оборотах вала
- × Отработаны конструкции диафрагм с применением термостойких эластопластов типа Афлас
- × Применена конструкция бескомпенсаторной гидрозащиты
- × Введена система газоотводящих клапанов

Схема гидрозащиты



Особенности газосепаратора

ПРЕИМУЩЕСТВА

- × Может работать на частотах до 12 000 оборотов в минуту, что улучшает характеристики газосепаратора – увеличивается эффективность разделения многофазной пластовой жидкости.
- × Создана конструкция газосепаратора –тандем, что позволяет повысить содержание попутного газа на приеме до 75%.
- × Разработана конструкция ГС51ШК с дополнительным шнеком для применения в составе погружной части с кожухом принудительного обтекания.
- × Создана конструкция сверхтвердой футировки на основе карбида кремния зоны центрифуги газосепаратора.

Схема газосепаратора



Ключевые преимущества ЧЭЦН АКМ

Решаемые с помощью АКМ проблемы

Интеллектуальные алгоритмы работы

Напорно-расходные характеристики насосов

Контактная информация



*Интеллектуальные ЧЭЦН, добывающие
нефть эффективно*

Проблемы, решаемые УЗЦН АКМ

Работа в средах с
большим
содержанием газа

- Отсутствие «горба» НРХ в зоне малых дебитов исключает остановки насоса УЗЦН АКМ по срыву подачи. Обеспечивается непрерывный режим работы.

Применимость при
КЭС

- Отсутствует ударное воздействие на трансмиссию установки при повторных включениях (краткосрочная эксплуатация скважины – КЭС; Кузьмичёв Н.П.)

Работа в средах с
большим
содержанием мех.
примесей

- При непрерывном режиме работы значительно уменьшается оседание механических примесей в насосе. Уменьшается вероятность заклинивания.

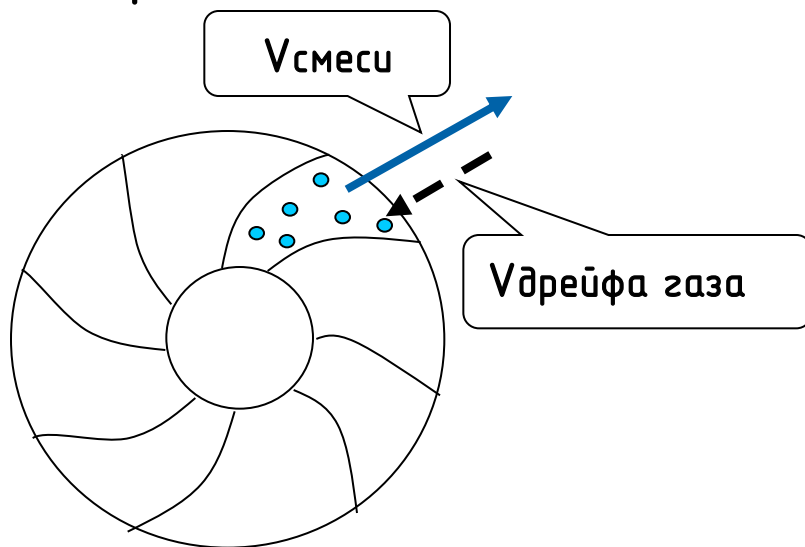
Работа в средах с
большим
содержанием солей

- Отсутствие остановок насоса по срыву подачи резко снижает вероятность солеотложения из-за циклического нагрева и остывания насоса.

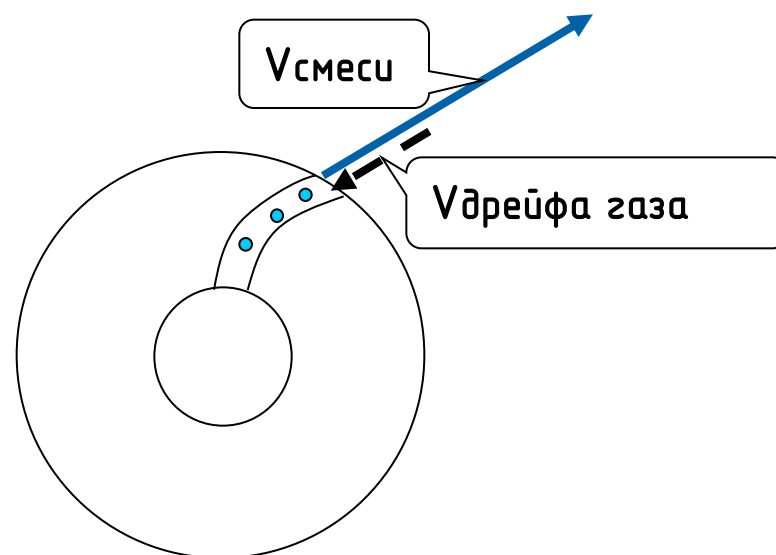
УЗЦН АКМ допускают большее содержание газа и солей из-за более высокой скорости движения жидкости в проточных каналах рабочего колеса

Схема работы обычного ЭЦН и УЗЦН АКМ

«традиционное» колесо



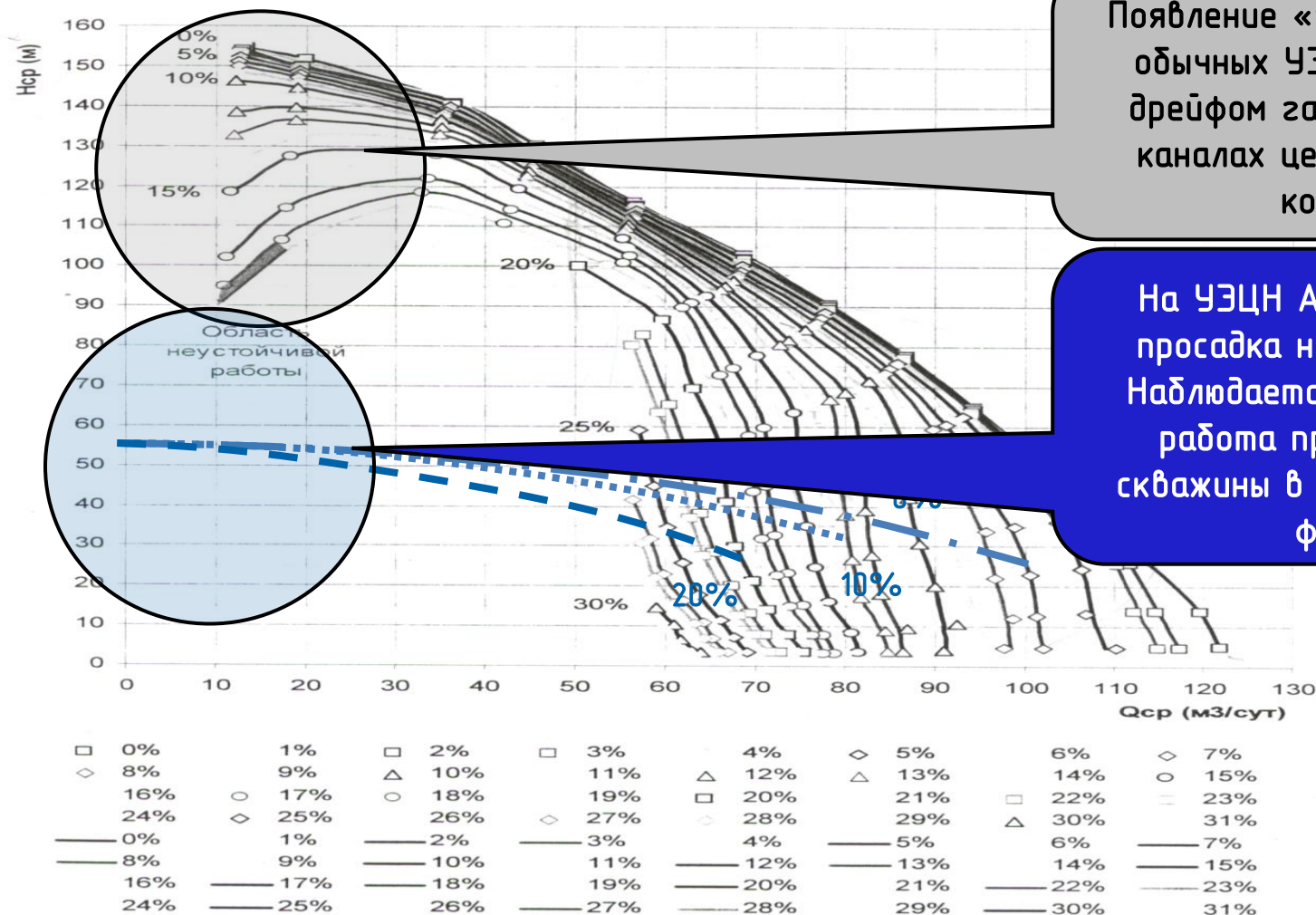
«моноканальное» колесо



- Частоты эксплуатации АКМ в 3,5 раза превышают частоты эксплуатации на обычных асинхронных УЗЦН, что соответственно увеличивает скорость потока на АКМ.
- Наличие «горба» вызвано снижением плотности газожидкостной смеси в каналах центробежного колеса, вследствие дрейфа газовой фазы в направлении противоположном движению смеси.
- Чем выше величина ($V_{дрейфа\ газа}/V_{смеси}$) тем ниже плотность смеси.
- При больших величинах $V_{смеси}$ соли не успевают отложиться на рабочих частях ЭЦН.
- Поэтому наш опыт эксплуатации показывает, что на высоких частотах эксплуатации УЗЦН АКМ солеотложение проявляется в меньшей степени, чем на более инерционных системах.

УЗЦН АКМ сохраняют свои характеристики в случае перехода в малодобитный фонд

Деградация напорно-расходной характеристики обычного УЗЦН и УЗЦН АКМ при работе на газжидкостной смеси

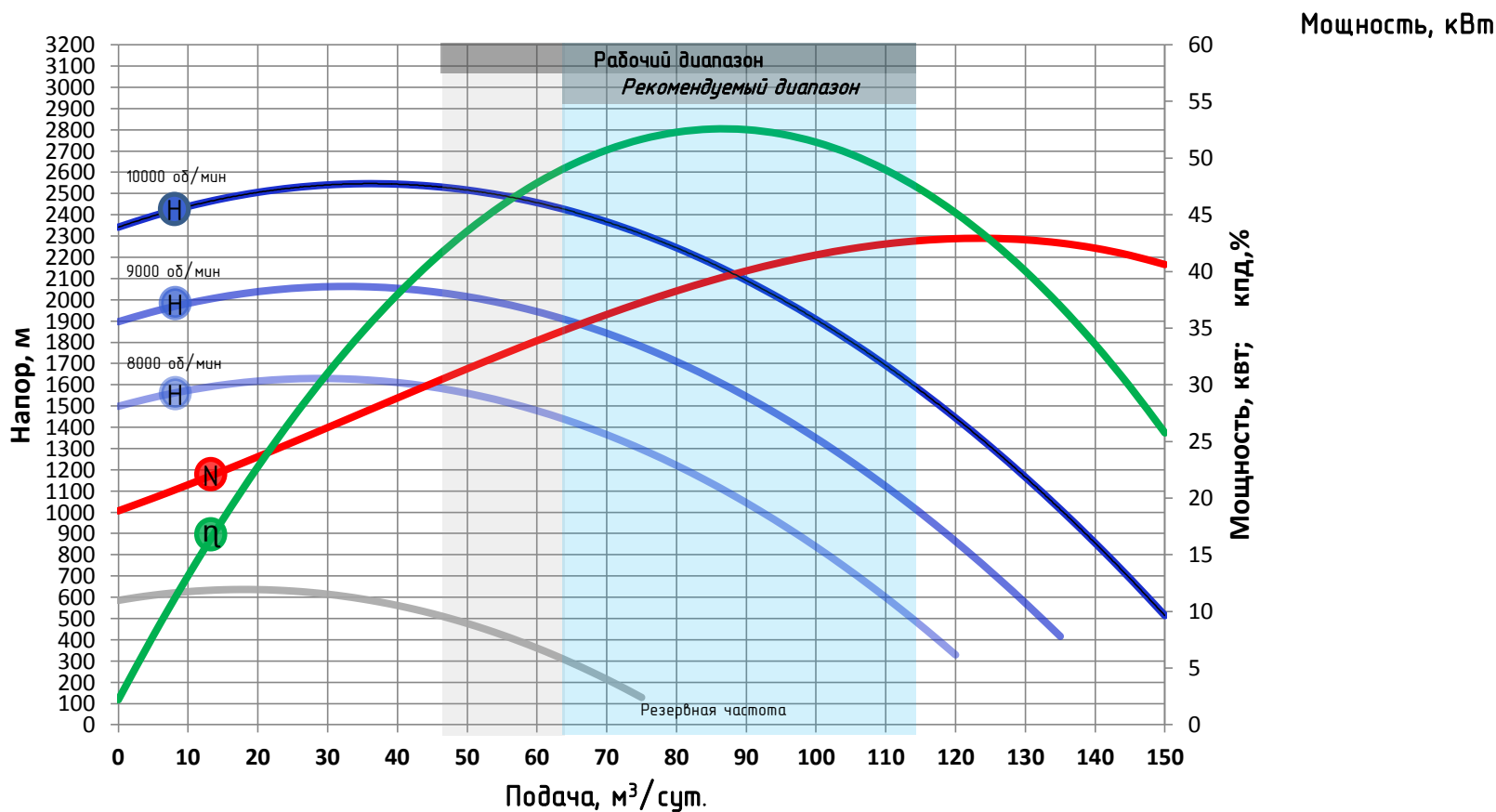


Появление «горба» на НРХ обычных УЗЦН вызвано дрейфом газовой фазы в каналах центробежного колеса

На УЗЦН АКМ горбовая просадка не ожидается. Наблюдается устойчивая работа при переходе скважины в малодобитный фонд

УЗЦН АКМ может работать в средах с большим содержанием КВЧ

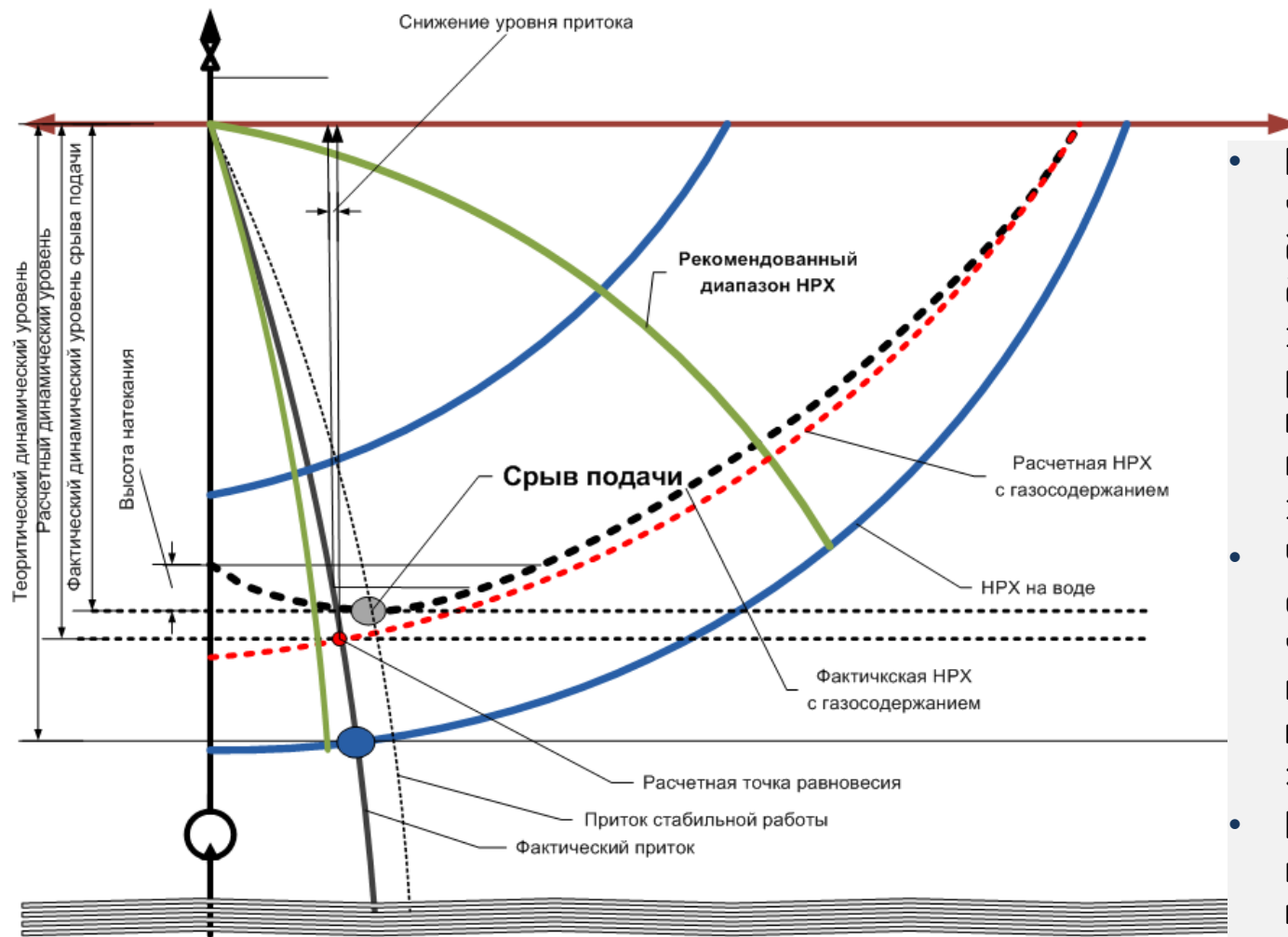
Напорно-расходная характеристика насоса 221 ВЗЦН5-45/115 при 10000 об/мин



- Последняя модификация для особых случаев с высоким содержанием КВЧ ступень имеет повышенную напорность и, кроме того, формируется как двухпорная, чтобы наилучшим образом противостоять грязевым примесям. Также меньше ступеней и меньше стоимость.

УЗЦН АКМ отлично подходит для эксплуатации в режиме краткосрочной эксплуатации скважины

Схема работы УЗЦН АКМ в режиме краткосрочной эксплуатации скважины



- На стандартных УЗЦН частые спуски могут быть опасны для долгосрочной эксплуатации. А если не работает обратный клапан не работает, то нужно прекращать эксплуатацию.
- УЗЦН АКМ обладает очень плавным спуском, что позволяет неограниченно кратковременно запускать её.
- Кроме того, даже при неисправном обратном клапане АКМ даёт напор.

Ключевые преимущества ЧЭЦН АКМ

Решаемые с помощью АКМ проблемы

Интеллектуальные алгоритмы работы

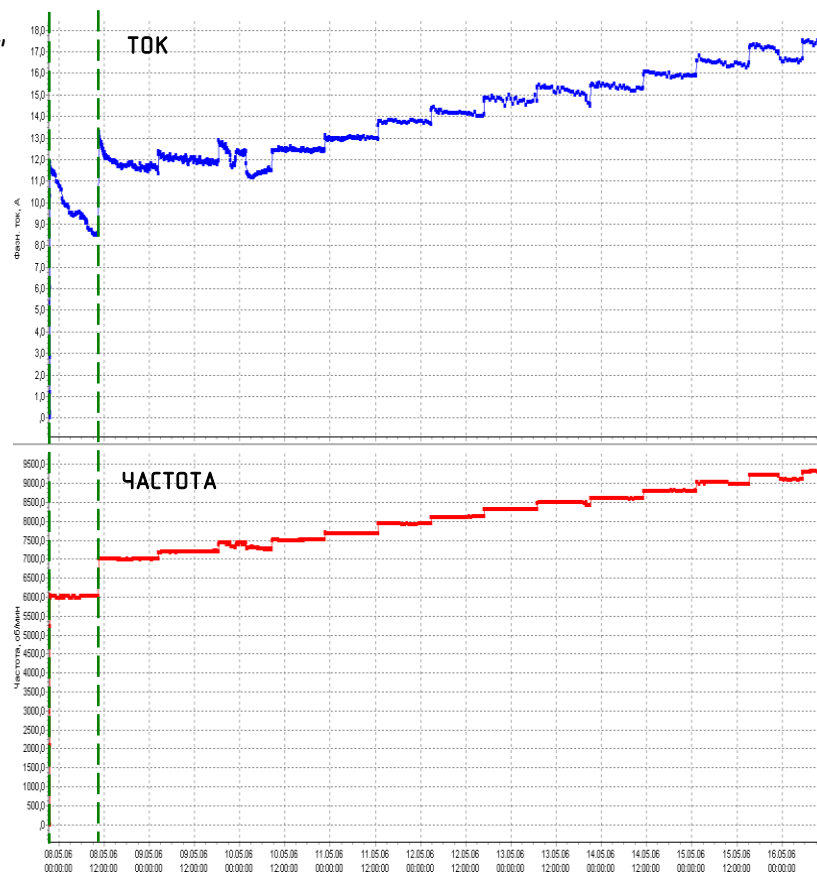
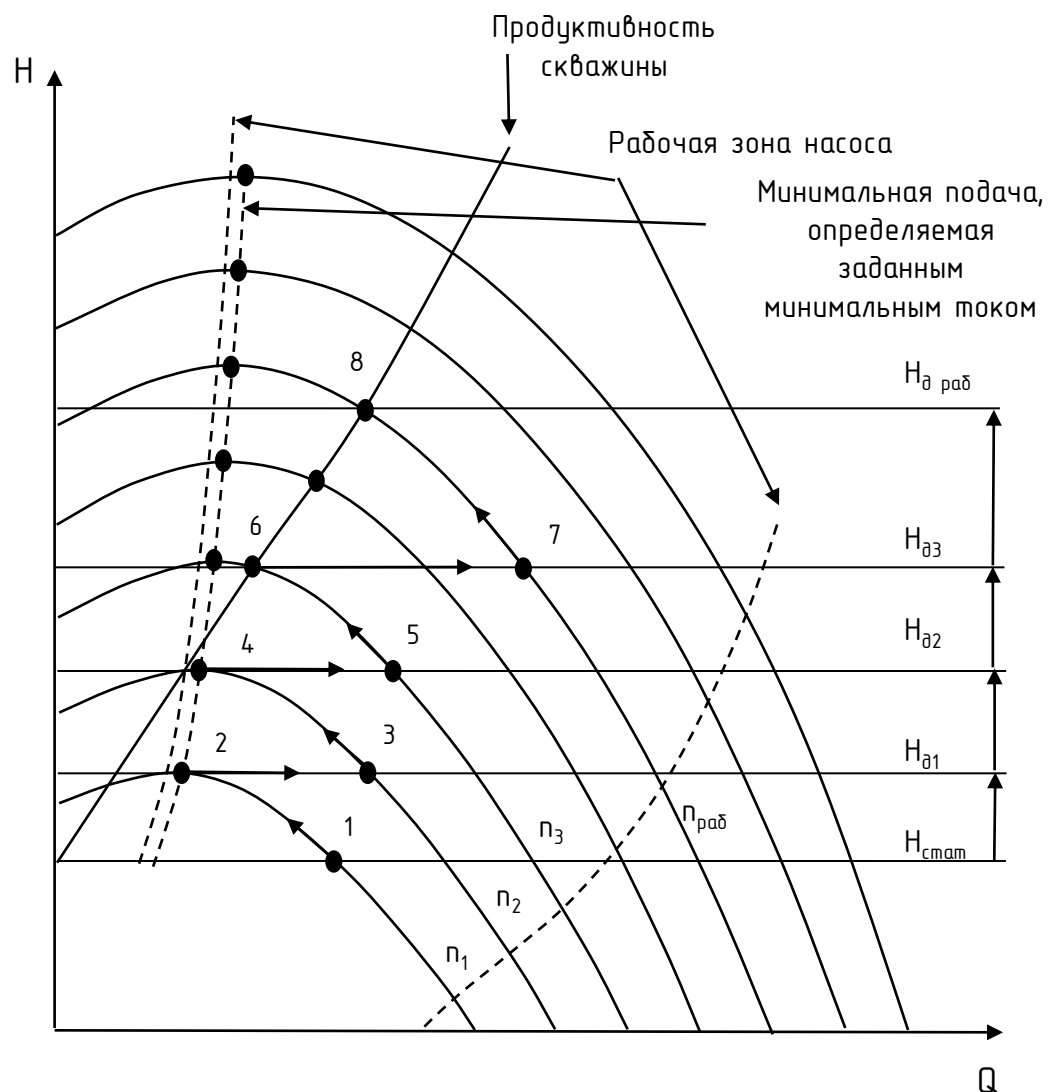
Напорно-расходные характеристики насосов

Контактная информация

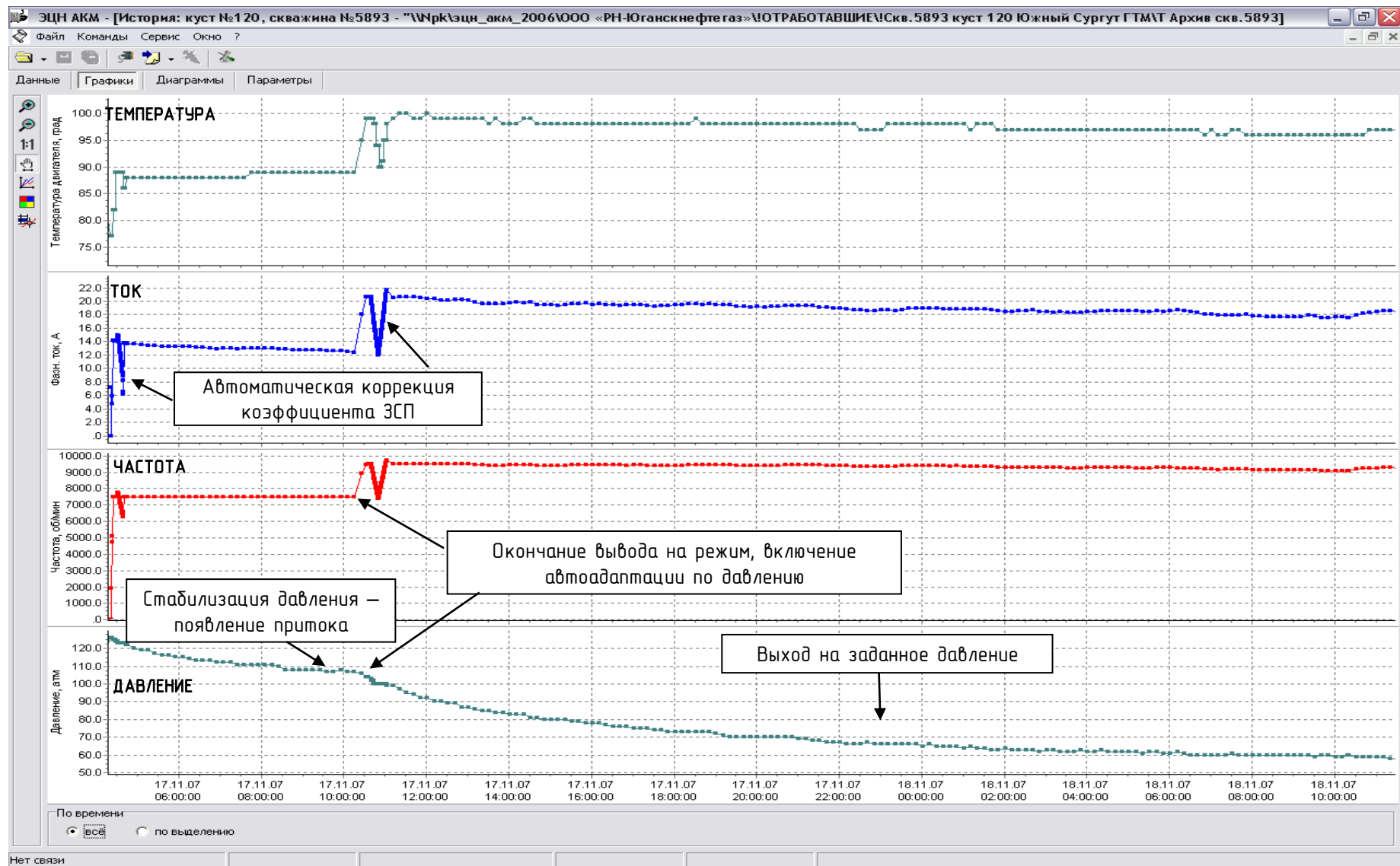


*Интеллектуальные ЧЭЦН, добывающие
нефть эффективно*

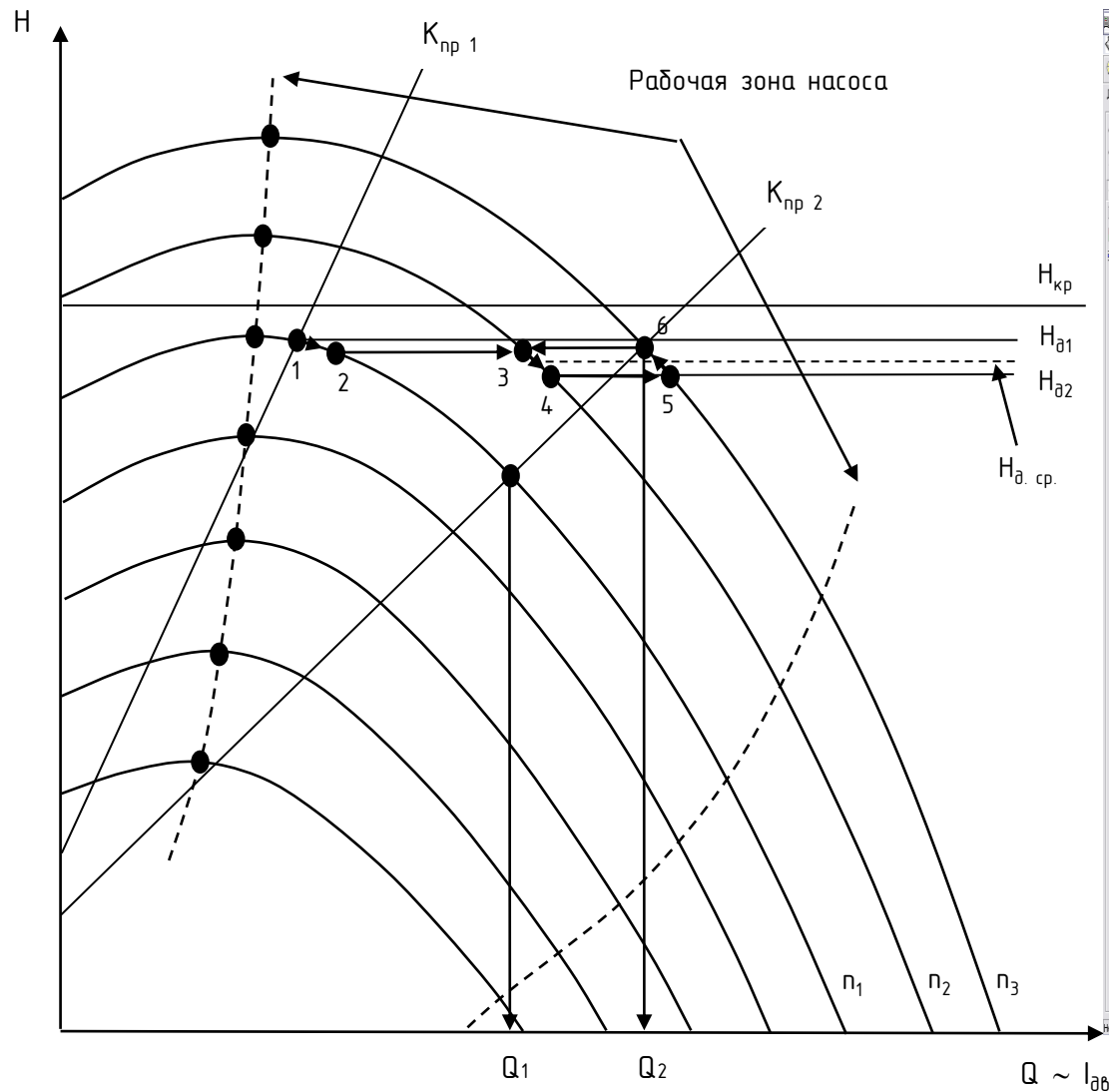
Автоматический вывод скважины на режим (работа по току электродвигателя – поддержание минимальной подачи)



Автоматический вывод скважины на режим (работа по давлению с использованием погружной телеметрии)



Работа алгоритма автоадаптации в рабочей зоне насоса.

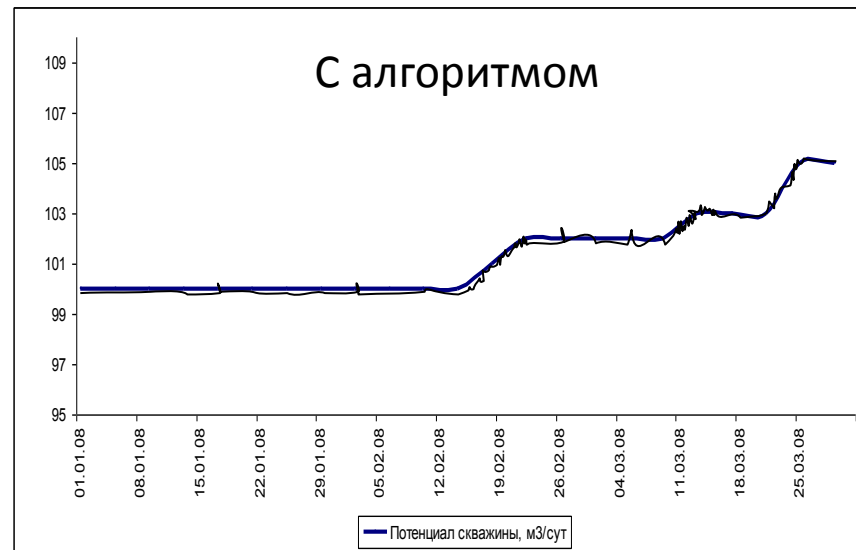
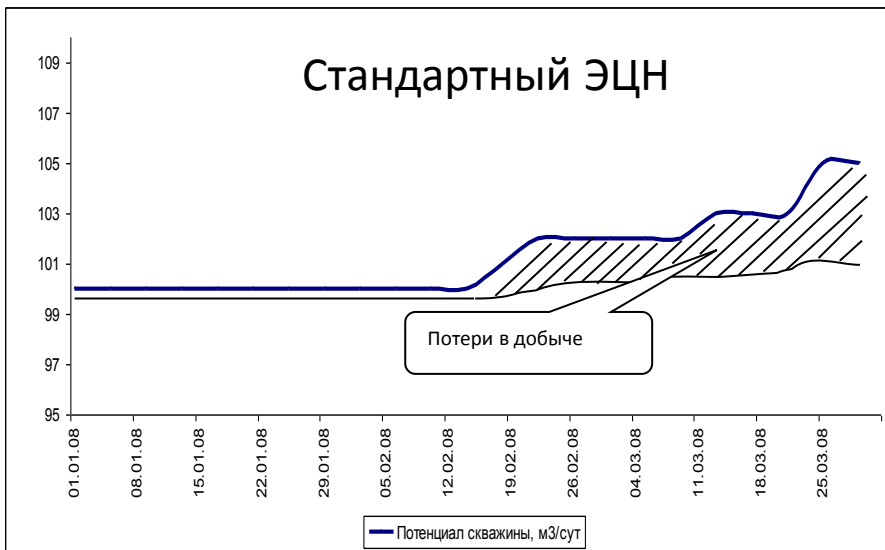


Периодическое сканирование текущего режима работы оборудования

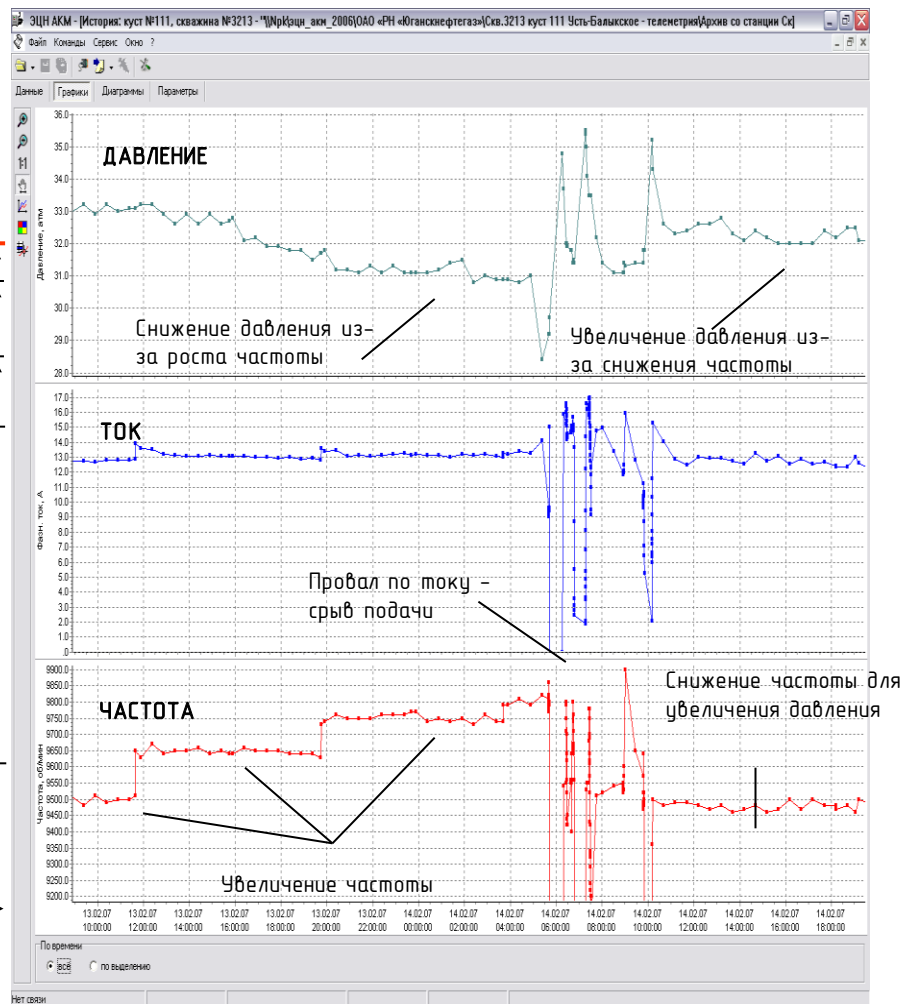
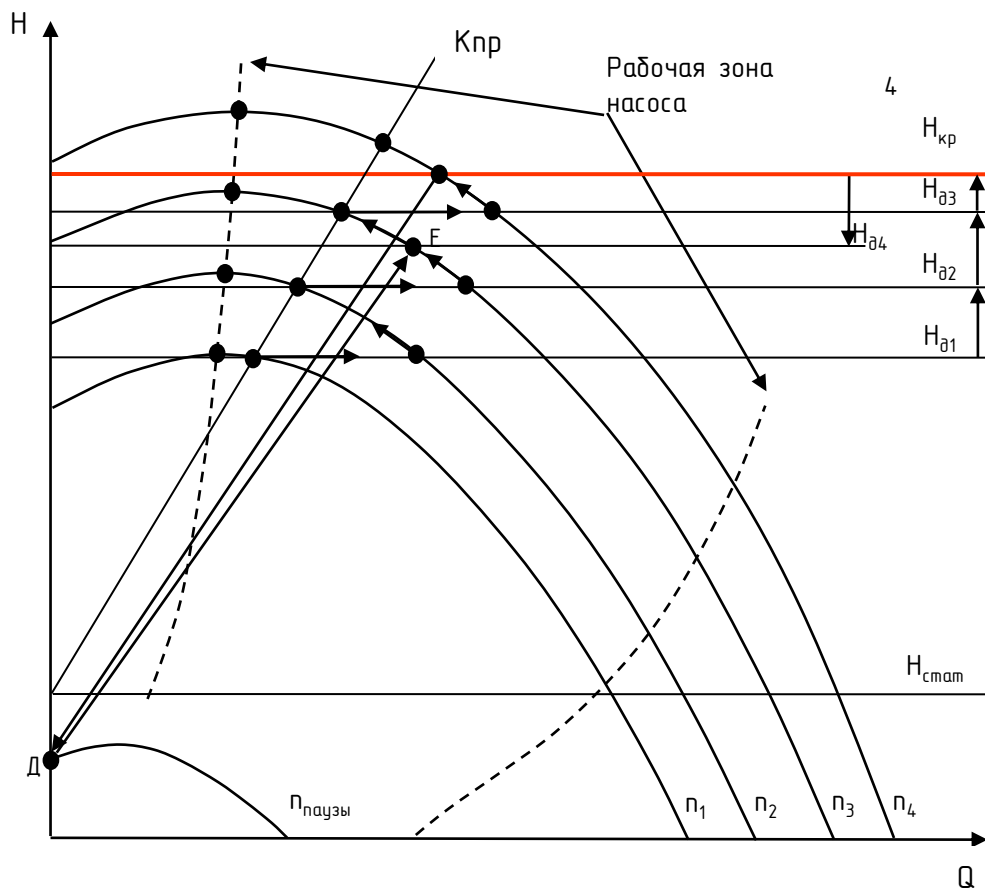
УЗЦН АКМ при работе в установившемся режиме должен постоянно предпринимать ряд действий направленных на попытку увеличить отбор жидкости:

1. Определять границу срыва подачи после которой работа данного типа УЗЦН не возможна по причине высокого содержания газа или какой-либо другой причине.
2. Определив эту границу с течением времени проводить повторные проверки.
3. При подобном сканировании не допускаются режимы работы приводящие к сокращению ресурса УЗЦН.
4. Постоянный контроль (по фактическим параметрам или по расчётным) температурного режима ПЗД и ЭЦН.

Диаграмма сканирования



Работа в режиме сканирования



НОВЫЕ СКВАЖИНЫ И СКАЖИНЫ ПОСЛЕ ГРП.

Оптимальный вывод на режим по датчику давления (при отсутствии ТМС – по току).

При выводе на режим необходимо избегать резкого увеличения частоты, что влечет за собой повышенный выброс КВЧ, поэтому, с этой точки зрения, Вывод на режим должен быть оптимальным.

Критерии работы алгоритма:

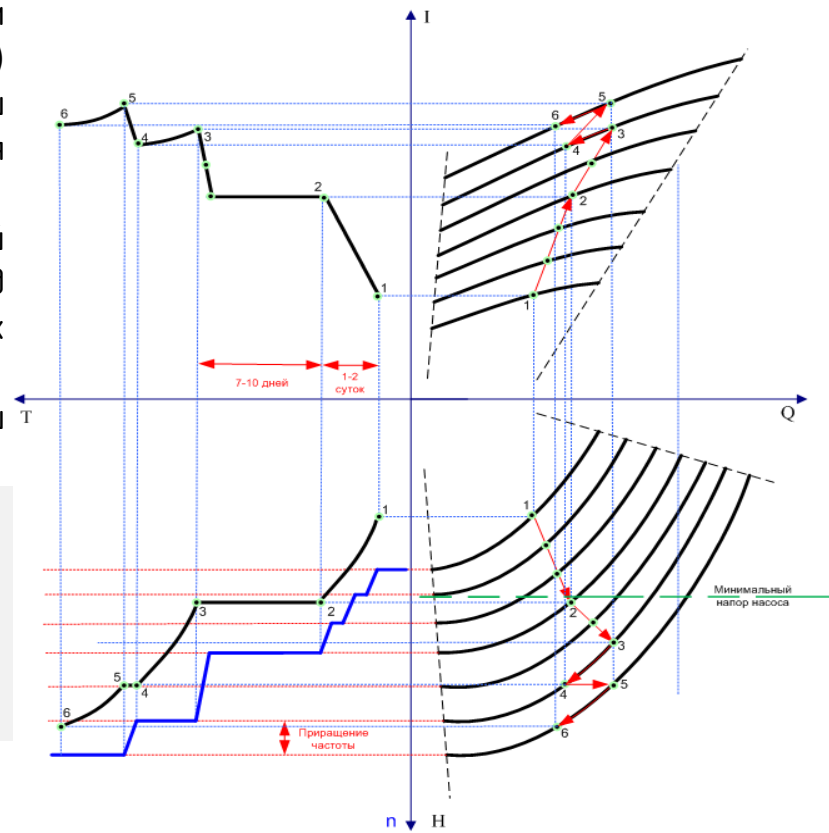
- необходимо плавно запускать установку, уменьшая пусковые токи;
- добиться снижения депрессии на пласт путем ограничения (и сведения к минимальной) производительности насоса (зная динамический уровень и напорность насоса, можно рассчитать частоту для минимальной подачи);
- производить вывод на режим автоматически по заданной программе плавным увеличением частоты в период времени, снижая возможность залпового выброса твердых частиц;
- ВНР закончен, когда ток не меняется в течении заданного времени.

Алгоритм вывода на режим по датчику давления.

Данный алгоритм отличается от предыдущего тем, что откачивает жидкость до определённого динамического уровня за заданное время. Это позволяет добиться плавного вывода на режим.

Преимущества:

- Защита от клина;
- Увеличение МРП;



НОВЫЕ СКВАЖИНЫ И СКАЖИНЫ ПОСЛЕ ГРП.

Циклический вывод на режим.

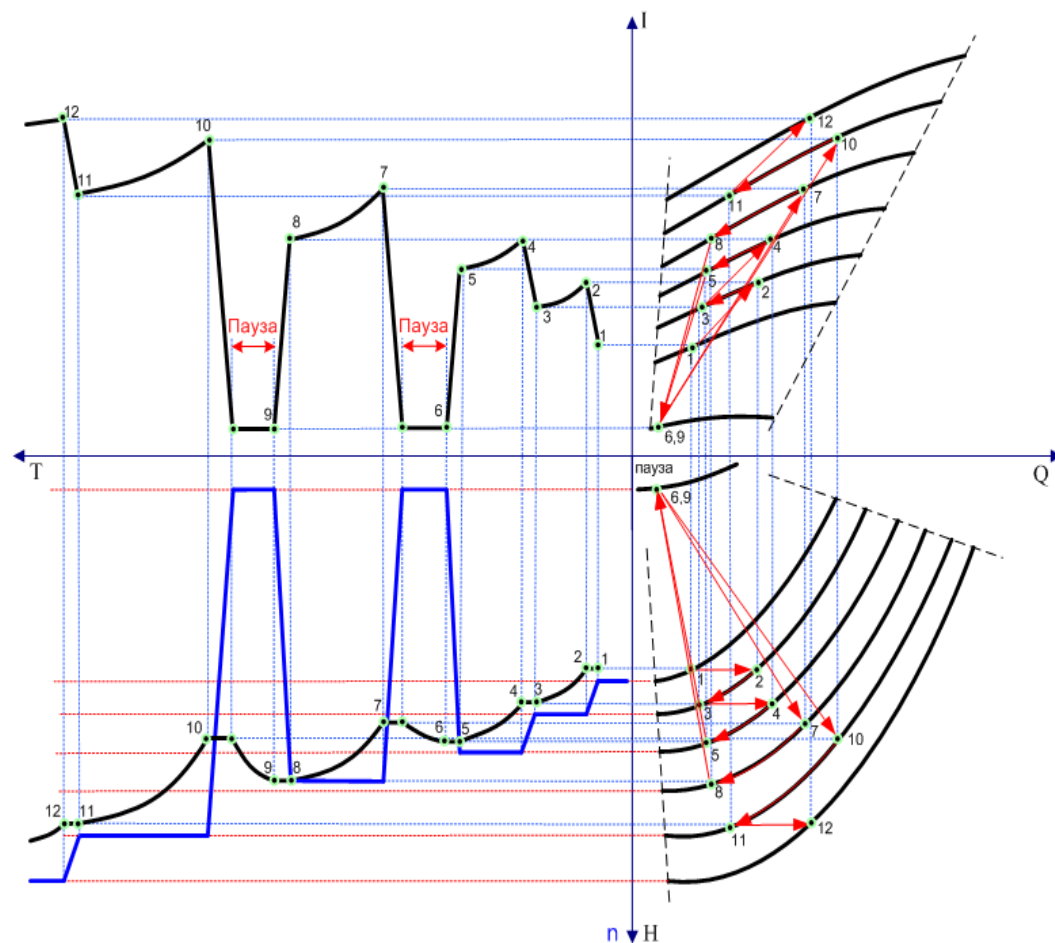
Также предназначен для скважин со значительным выносом мехпримесей. По окончании ЦВНР или при невозможности работы в постоянном режиме СУ принимает решение о переходе управления другим алгоритмам.

Критерии работы алгоритма:

- необходимо задать количество циклов, их продолжительность и рабочую частоту;
- Продолжительность циклов может изменяться (при росте вибрации от выноса КВЧ установка останавливается);
- производить вывод на режим автоматически по заданной программе плавным увеличением частоты в период времени, снижая возможность залпового выброса твердых частиц;
- ВНР закончен, когда ток не меняется в течении заданного времени.

Преимущества:

- Защита оборудования от массированного выброса КВЧ;
- Увеличение МРП;



НОВЫЕ СКВАЖИНЫ И СКАЖИНЫ ПОСЛЕ ГРП.

Алгоритм по динамическому изменению тока (в разработке).

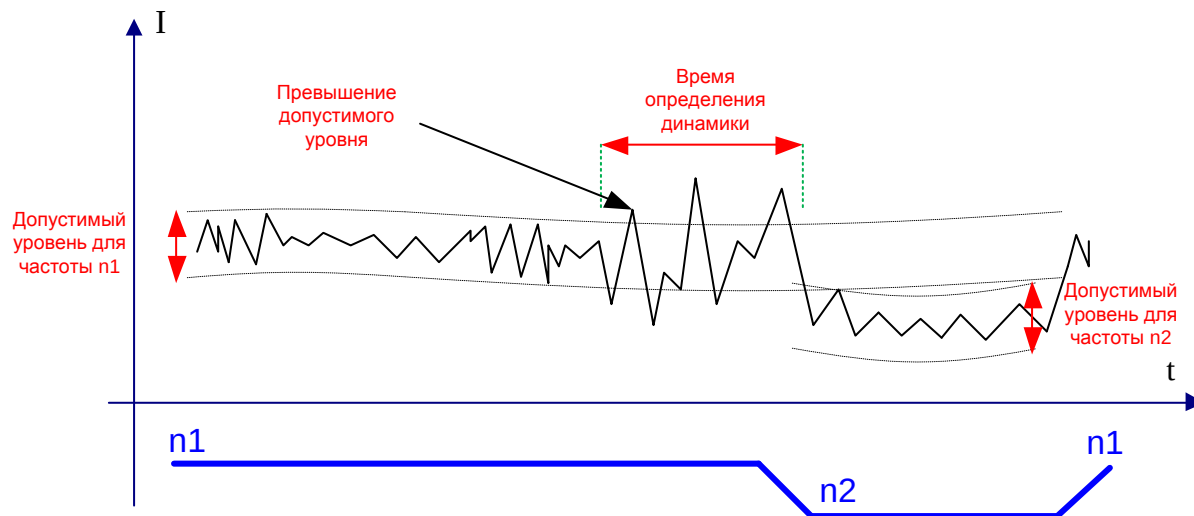
При динамике тока определённого характера (нестабильный) и при достижении её значений до заданного оператором уровня, что означает увеличение количества КВЧ, станция управления уменьшит частоту двигателя до безопасного значения тока.

Критерии работы алгоритма:

- необходимо плавно запускать установку после АПВ;
- При превышении заданного порога снизить частоту электродвигателя;

Стабильный уровень тока и его увеличение.

Если же динамика тока имеет стабильный характер, нет пиковых бросков значений и показания монотонно возрастают, то можно судить об увеличении притока жидкости. В данном случае частота двигателя должна увеличиться.



Преимущества:

- Защита оборудования от массированного выброса КВЧ, вследствие чего увеличение наработки на отказ;

Алгоритм по датчику температуры (в разработке).

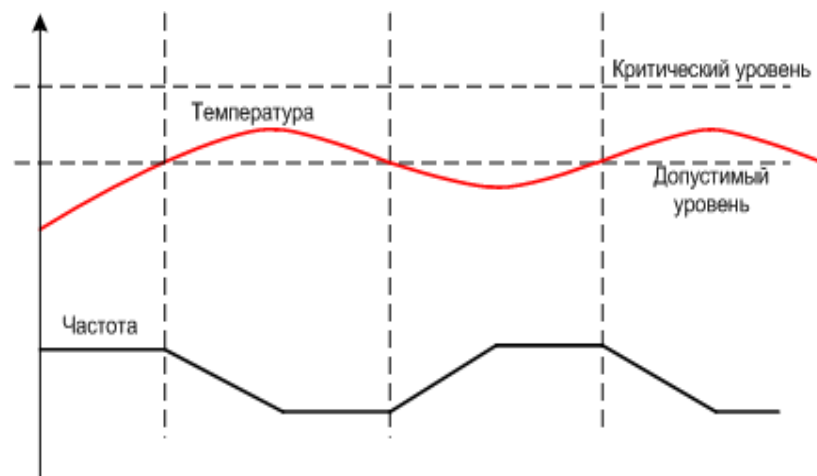
При работе оборудования с повышенным КВЧ, нестабильным или малым притоком, а также в «горячих» скважинах немаловажно обеспечить защиту от перегрева установки. Сегодня имеется лишь защита от перегрева, которая отключает установку с последующим АПВ. Целесообразно использовать такой алгоритм, который вообще не позволит достигать критической температуры электродвигателя.

Критерии работы алгоритма:

- Снизить частоту электродвигателя при достижении допустимого уровня температуры;
- При снижении температуры ниже допустимого уровня возвращаться на предыдущую частоту;
- При достижении критической температуры отключать установку.

Преимущества:

- Предотвращение перегрева установки;
- Уменьшение времени простоя оборудования;
- Снижение количества отключений и запусков оборудования;



МАЛЫЙ ИЛИ НЕСТАБИЛЬНЫЙ ПРИТОК.

Режим кратковременной эксплуатации скважин (КЭС).

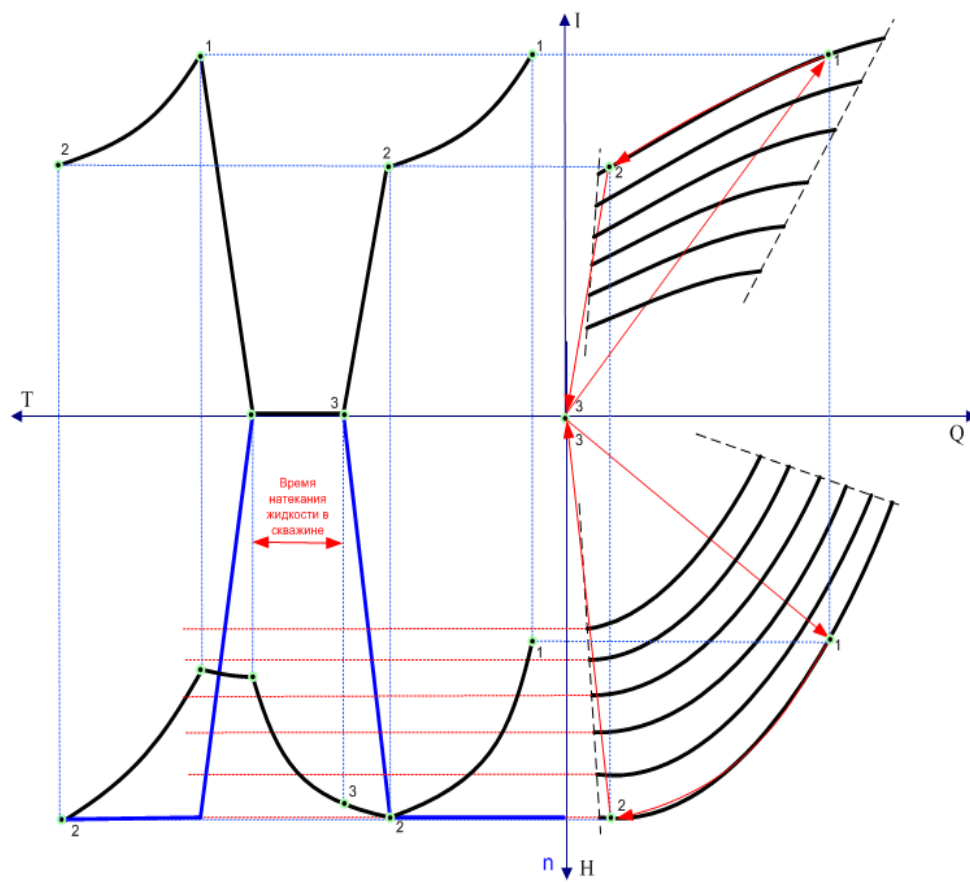
Отличительной особенностью данного алгоритма от режима работы по программе (присутствует практически во всех СУ) является то, что время простоя оборудования зависит от показания датчика давления. АПВ происходит при накоплении жидкости (при достижении допустимого уровня давление). Отключение (или переход на частоту технологической паузы) установки происходит по защите от срыва подачи. ЭЦН заменяется более производительным насосом, для которого характерен более высокий КПД.

Критерии работы алгоритма:

- Автоматический переход в КЭС (при невозможности непрерывной работы);
- Изменение времени работы и простоя на основании собираемой информации о скважине;
- Отключение двигателя по ЗСП;
- При показаниях давления выше допустимого уровня запустить установку;
- Автоматический возврат в непрерывный режим работы (при появлении такой возможности);
- Работа на частоте, при которой достигается максимальный КПД;

Преимущества:

- Максимальное использование потенциала скважины;
- Сокращение затрат электроэнергии;
- Увеличение МРП;
- Снижение энергопотребления.



Обеспечение непрерывной работы погружного оборудования по датчику расхода.

Работа на границе срыва подачи (в разработке).

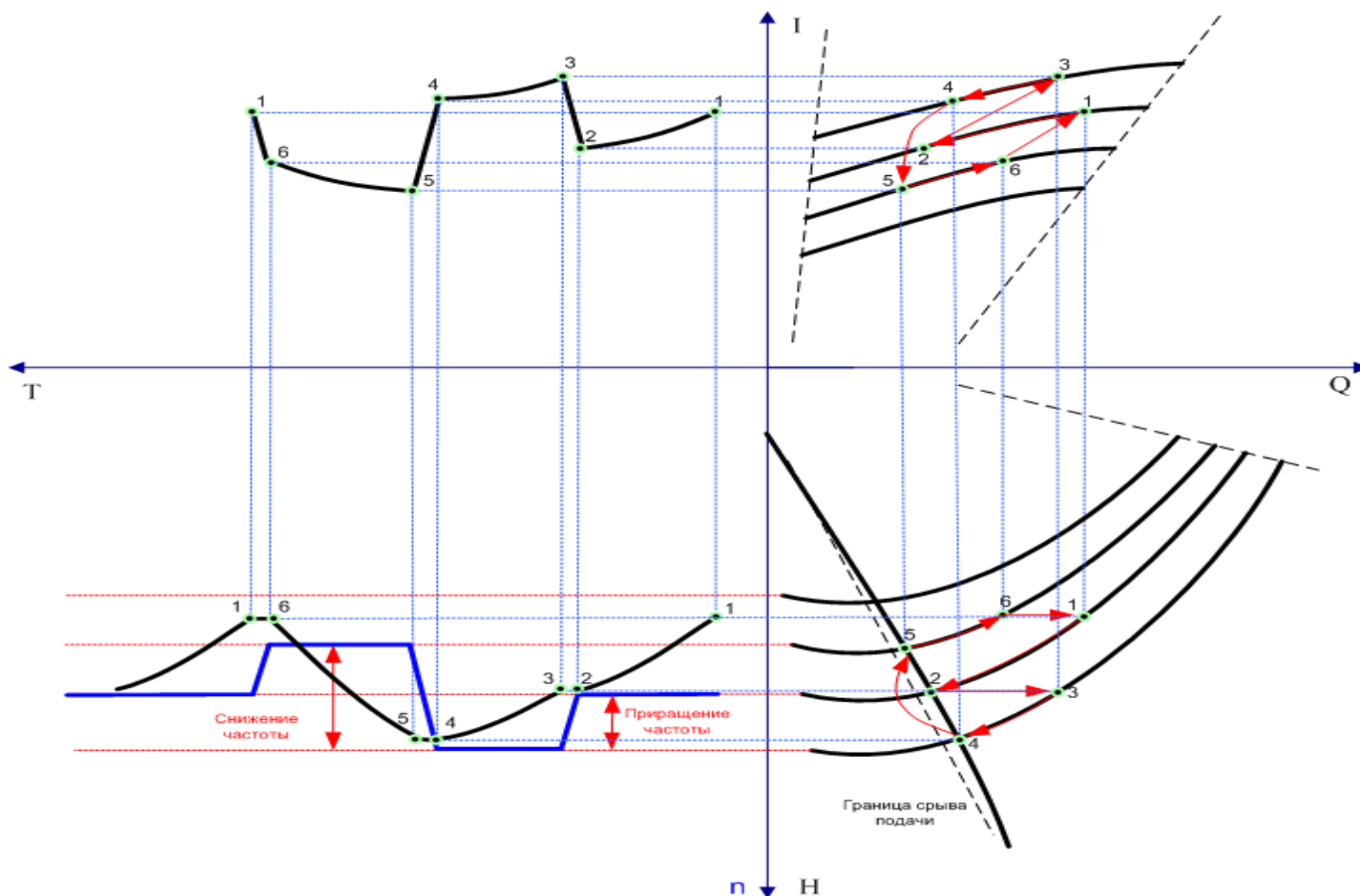
Для работы на границе срыва подачи при высоком газовом факторе необходимо точно знать количество жидкости и газа на выходе из насоса, чтобы не допустить срыва подачи. Используя расходомер и зная НРХ каждого насоса, можно рассчитать количество жидкости и газа, обеспечив тем самым непрерывную работу оборудования. Алгоритм работы по расходомеру позволит увеличить ресурс работы насоса.

Критерии работы алгоритма:

- Увеличить частоту и ждать уменьшение давления на выходе насоса;
- Уменьшить частоту и ждать увеличение давления на выходе насоса;
- Снизить диапазон изменения частоты.

Преимущества:

- Непрерывная работа оборудования;
- Увеличение МРП;
- Индикация количества жидкости и газа;



Ключевые преимущества ЧЭЦН АКМ

Решаемые с помощью АКМ проблемы

Интеллектуальные алгоритмы работы

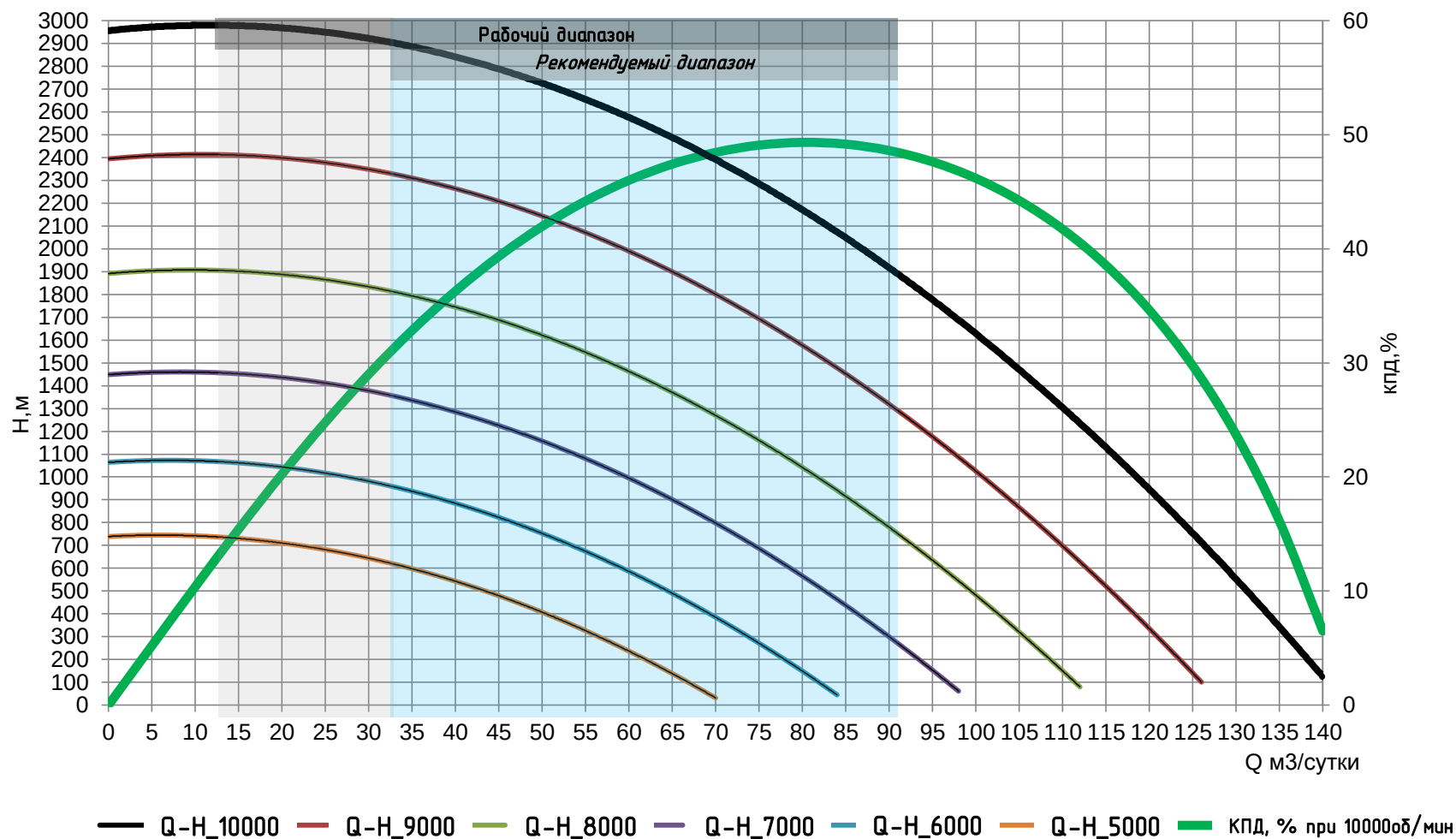
Напорно-расходные характеристики насосов

Контактная информация



*Интеллектуальные ЧЭЦН, добывающие
нефть эффективно*

Характеристика насоса 265 ВЗЦН (56 ступеней) на воде при различных частотах вращения

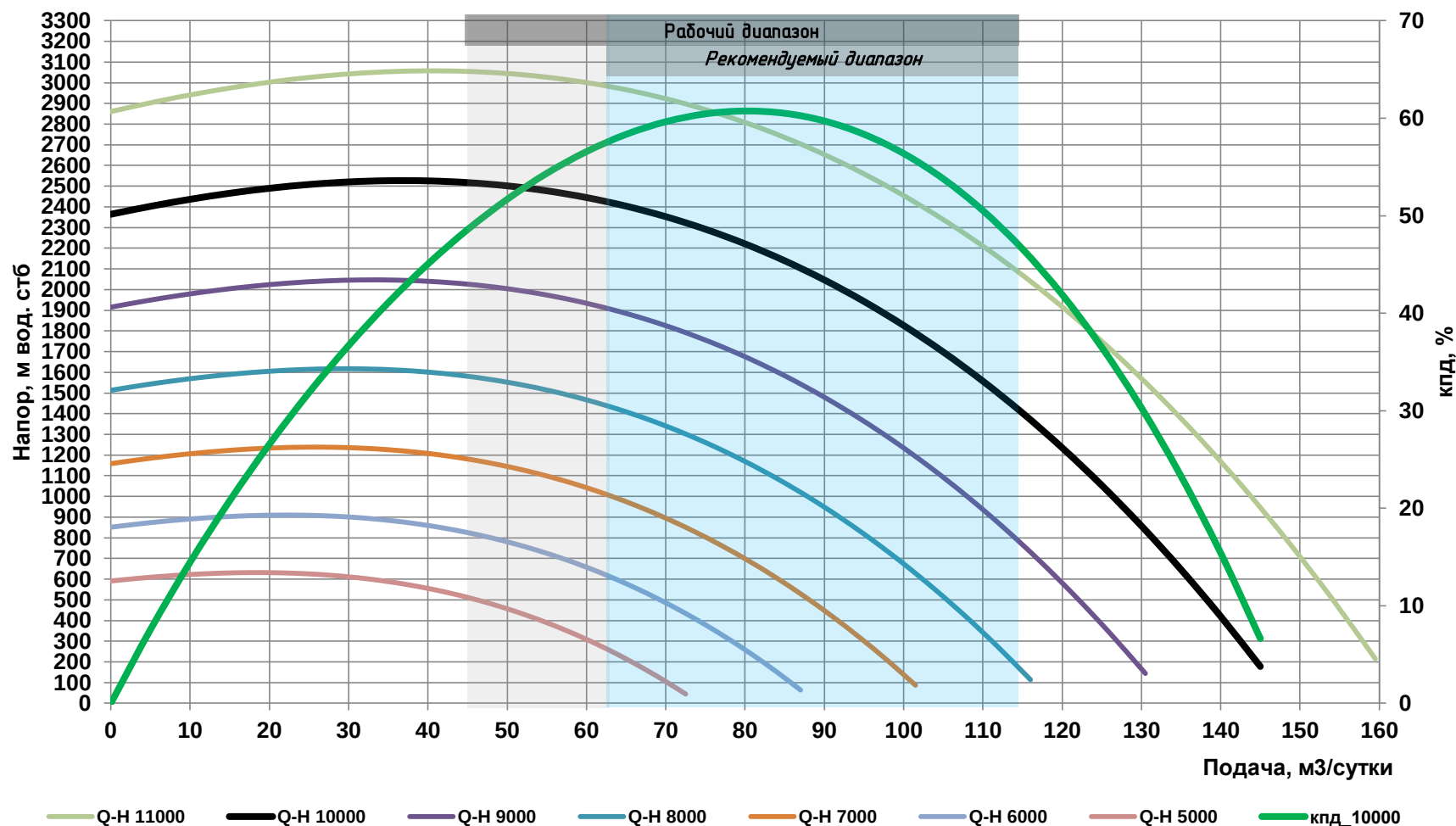


Имеется возможность менять количество рабочих ступеней насоса под конкретную скважину. При этом, соответственно, будут меняться напорно-расходные характеристики. Возможные модификации данного типа насосов представлены на следующем слайде.

Характеристики насосов 265 серии

Параметры	Тип насоса	265 ВЗЦН5 25/90-1650	265 ВЗЦН5 25/90-1900	265 ВЗЦН5 25/90-2200	265 ВЗЦН5 25/90-2450
Тип ступени	Радиальный				
Номинальная частота вращения вала насоса, мин ⁻¹	10000				
Минимальный диаметр обсадной колонны, мм	118				
Диаметр корпуса, мм	92				
Длина, мм		2410	2780	3150	3520
Вес, кг		88	103	118	133
Количество ступеней насоса		42	49	56	63
Материал рабочих органов насоса	Сталь нержавеющая 14Х17Н2				
Диаметр колеса насоса, мм	63				
Тип направляющего аппарата	Радиальный				
Рекомендуемый диапазон подач насоса при частоте вращения 10000 мин ⁻¹	25/90 куб. м в сутки 158/567 баррелей в сутки				
Номинальная подача насоса при частоте вращения 10000 мин ⁻¹	75 куб. м в сутки 473 барреля в сутки				
Напор при номинальной подаче, м		1650	1900	2200	2450
Диаметр вала, мм	12				
Площадь сечения вала, мм ²	113				
Предел прочности вала, Н/мм ²	850				
КПД насоса, %	52				

Характеристика насоса 221 ВЭЦН (56 ступеней) на воде при различных частотах вращения

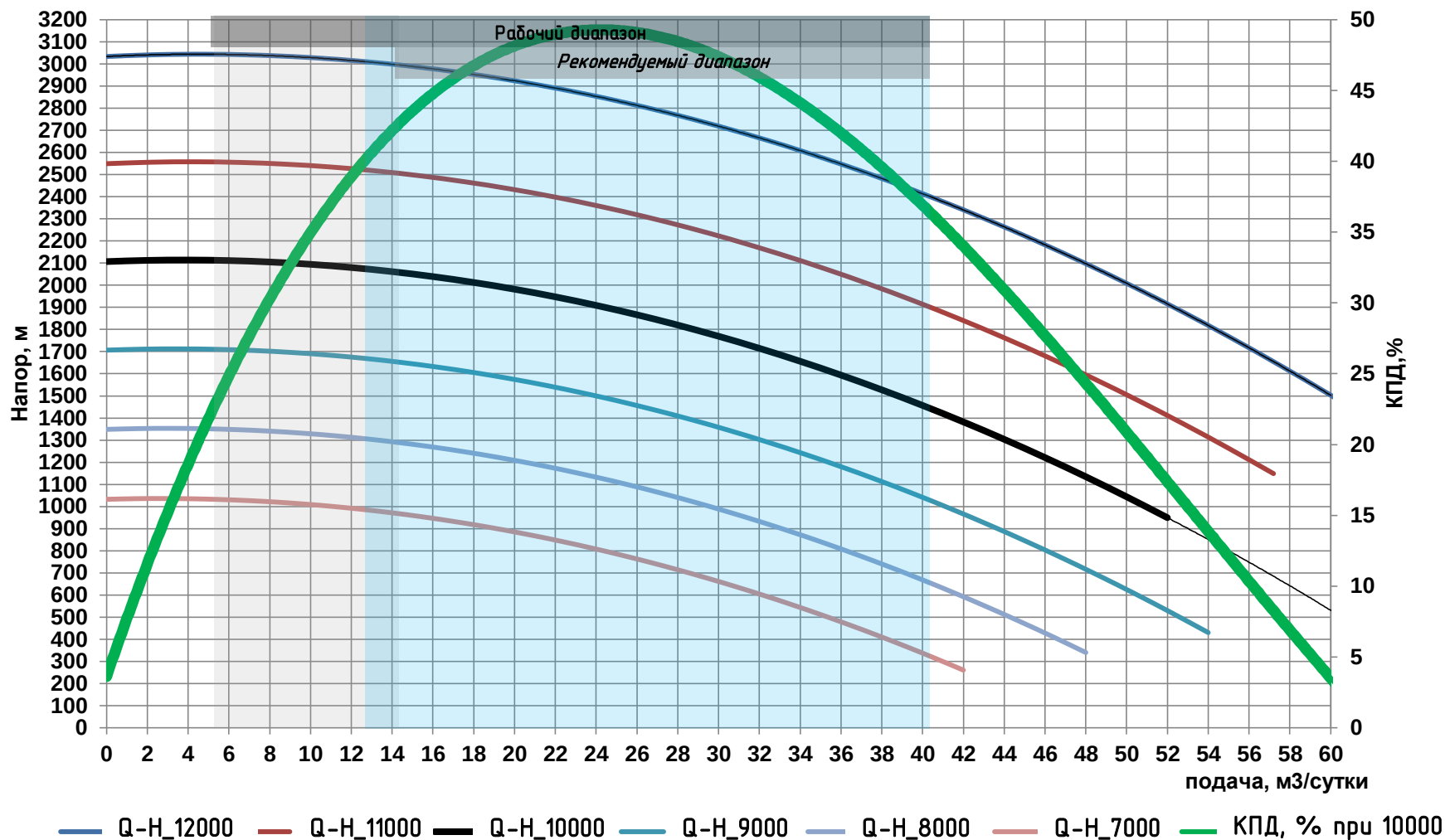


Имеется возможность менять количество рабочих ступеней насоса под конкретную скважину. При этом, соответственно, будут меняться напорно-расходные характеристики. Возможные модификации данного типа насосов представлены на следующем слайде.

Характеристики насосов 221 серии

Параметры	Тип насоса			
	221 ВЗЦН5 45/115-1600	221 ВЗЦН5 45/115-1900	221 ВЗЦН5 45/115-2250	221 ВЗЦН5 45/115-2550
Тип ступени	Радиальный			
Номинальная частота вращения вала насоса, мин ⁻¹	10000			
Минимальный диаметр обсадной колонны, мм	118			
Диаметр корпуса, мм	92			
Длина, мм	2000	2400	2800	3200
Вес, кг	80	90	100	110
Количество ступеней насоса	40	48	56	64
Материал рабочих органов насоса	Сталь нержавеющая 14Х17Н2			
Диаметр колеса насоса, мм	55			
Тип направляющего аппарата	Радиальный			
Рекомендуемый диапазон подач насоса при частоте вращения 10000 мин ⁻¹	45/115 куб. м в сутки 283/725 баррелей в сутки			
Номинальная подача насоса при частоте вращения 10000 мин ⁻¹	80 куб. м в сутки 504 барреля в сутки			
Напор при номинальной подаче, м	1600	1900	2250	2550
Диаметр вала, мм	12			
Площадь сечения вала, мм ²	113			
Предел прочности вала, Н/мм ²	850			
КПД насоса, %	62			

Характеристика насоса ЦН2 (128 ступеней) на воде при различных частотах вращения.

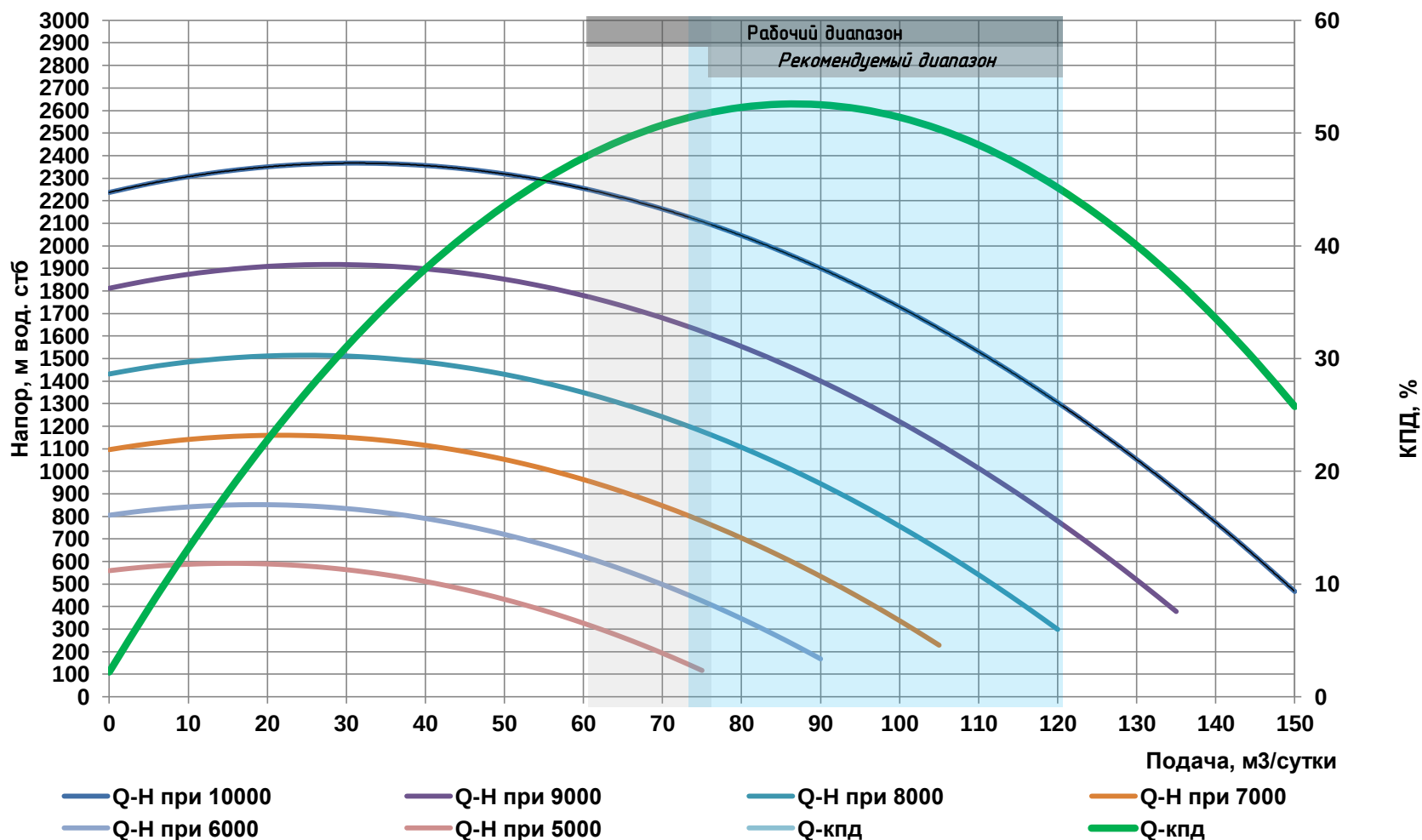


Имеется возможность менять количество рабочих ступеней насоса под конкретную скважину. При этом, соответственно, будут меняться напорно-расходные характеристики. Возможные модификации данного типа насосов представлены на следующем слайде.

Характеристики насосов серии ЦН2

Параметры	Тип насоса			
	ЦН 2-5/45- 1650-1100	ЦН 2-5/45- 1900-1100	ЦН 2-5/45- 2150-1100	ЦН 2-5/45- 2400-1100
Тип ступени	Осерадиальный			
Номинальная частота вращения вала насоса, мин ⁻¹	10000			
Минимальный диаметр обсадной колонны, мм	102			
Диаметр корпуса, мм	60			
Длина, мм	4210	4780	5370	5950
Вес, кг	81	92	103	114
Количество ступеней насоса	112	128	144	160
Материал рабочих органов насоса	Сталь нержавеющая 14Х17Н2			
Диаметр колеса насоса, мм	38			
Тип направляющего аппарата	Осерадиальный			
Рекомендуемый диапазон подач насоса при частоте вращения 10000 мин ⁻¹	5/40 куб. м в сутки 38/126 баррелей в сутки			
Номинальная подача насоса при частоте вращения 10000 мин ⁻¹	25 куб. м в сутки 157 барреля в сутки			
Напор при номинальной подаче, м	1650	1900	2100	2350
Диаметр вала, мм	Шестигранник S7			
Площадь сечения вала, мм ²	42			
Предел прочности вала, Н/мм ²	850			
КПД насоса, %	50			

Характеристика насоса ЦНЗ (56 ступеней) на воде при различных частотах вращения.



Имеется возможность менять количество рабочих ступеней насоса под конкретную скважину. При этом, соответственно, будут меняться напорно-расходные характеристики. Возможные модификации данного типа насосов представлены на следующем слайде.

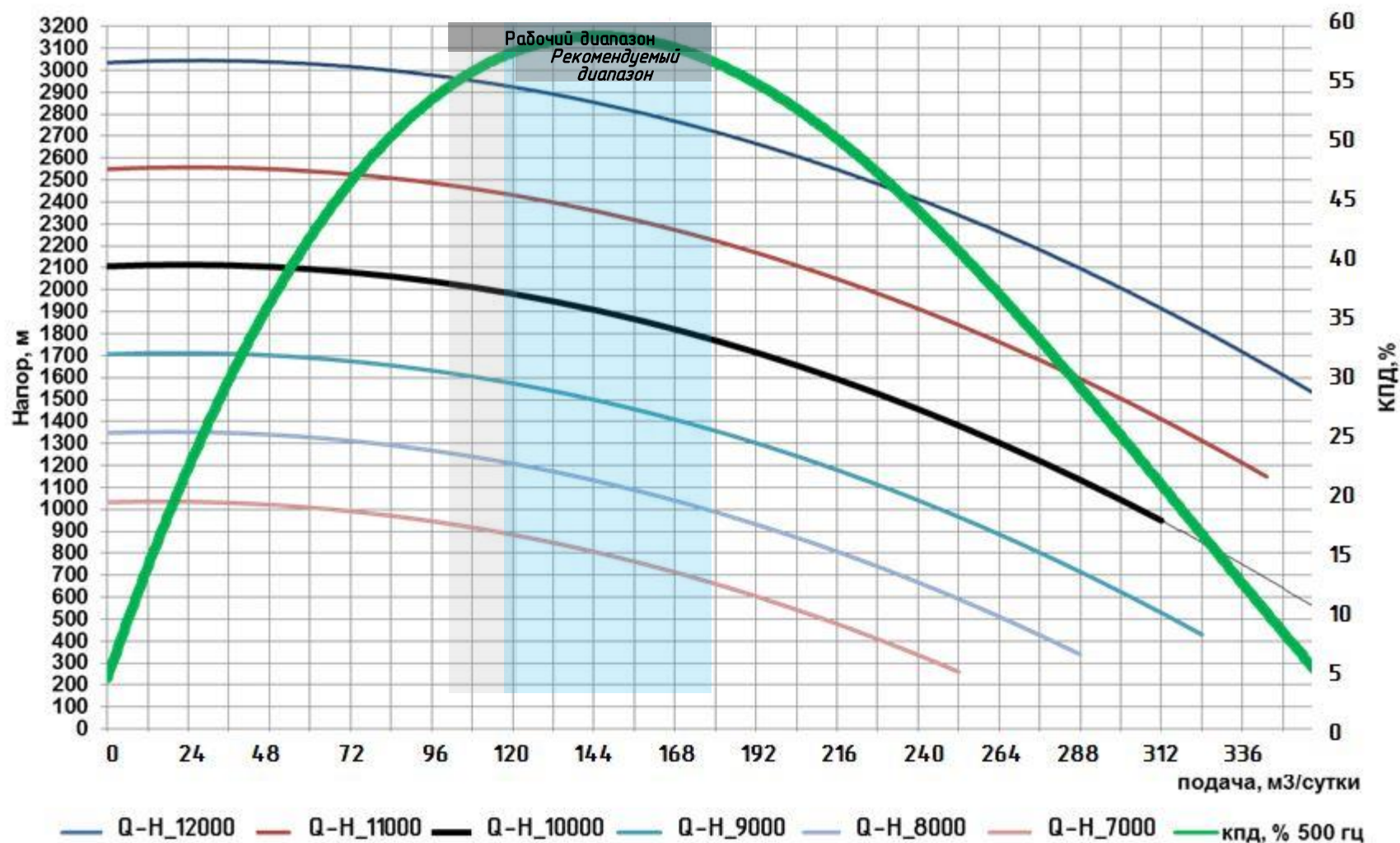
Характеристики насосов серии ЦНЗ

Параметры	Тип насоса			
	ЦНЗ 60/125-1325	ЦНЗ 60/125-1525	ЦНЗ 60/125-1725	ЦНЗ 60/125-1925
Тип ступени	Осерадиальный			
Номинальная частота вращения вала насоса, мин ⁻¹	10000			
Минимальный диаметр обсадной колонны, мм	114			
Диаметр корпуса, мм	76			
Длина, мм	3060	3470	3885	4315
Вес, кг	90	105	120	135
Количество ступеней насоса	49	56	63	70
Материал рабочих органов насоса	Сталь нержавеющая 14Х17Н2			
Диаметр колеса насоса, мм	54			
Тип направляющего аппарата	Осерадиальный			
Рекомендуемый диапазон подач насоса при частоте вращения 10000 мин ⁻¹	60/125 куб. м в сутки 378/788 баррелей в сутки			
Номинальная подача насоса при частоте вращения 10000 мин ⁻¹	80 куб. м в сутки 504 барреля в сутки			
Напор при номинальной подаче, м	1360	1560	1760	1960
Диаметр вала, мм	12			
Площадь сечения вала, мм ²	113			
Предел прочности вала, Н/мм ²	850			
КПД насоса, %	55			

Характеристики насосов серии ЦН5 (серия осваивается)

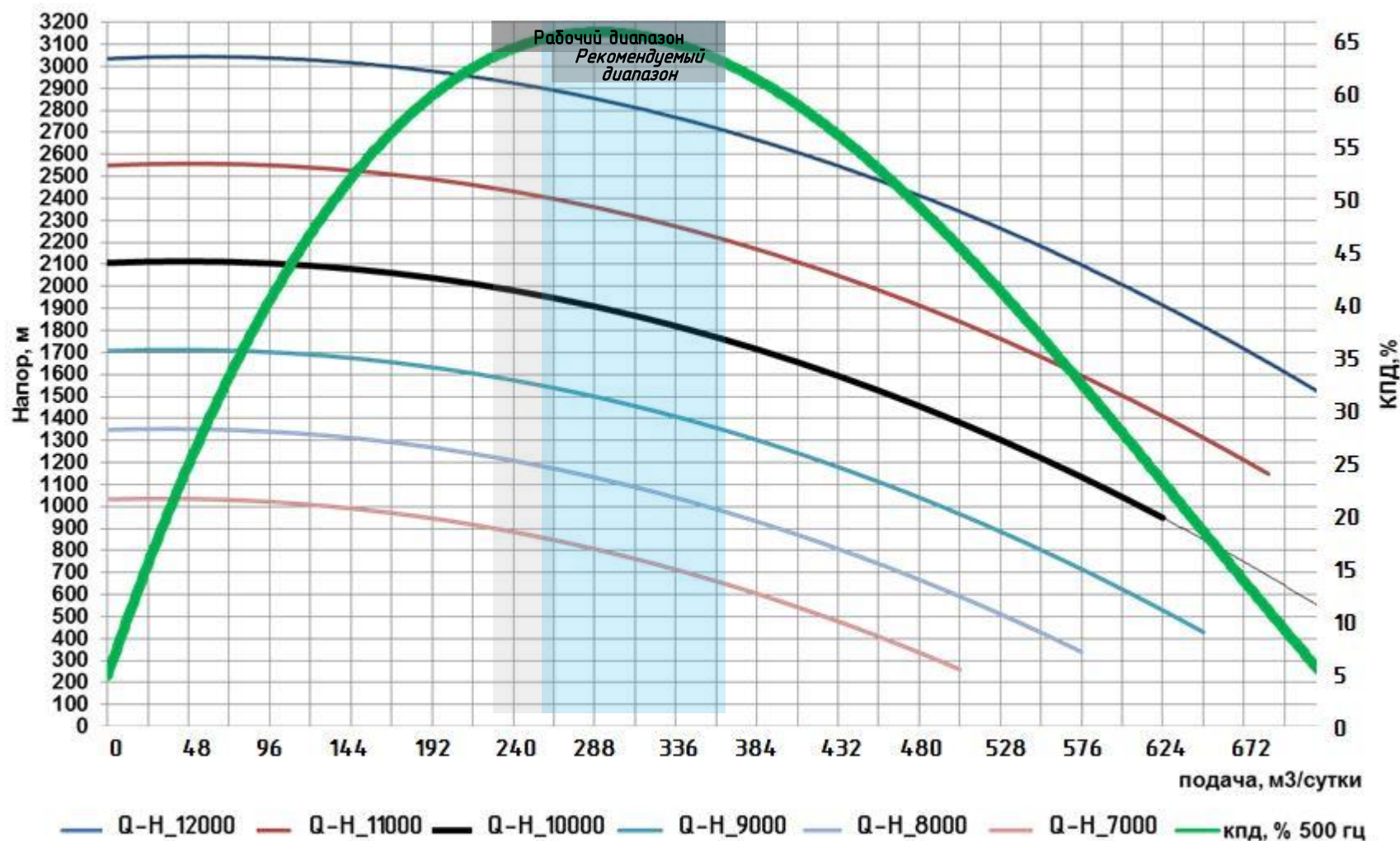
Параметры	Тип насоса	ЦН5 150-2500	ЦН5 300-2500
Тип ступени	Осерадиальный		
Номинальная частота вращения вала насоса, мин ⁻¹	10000		
Минимальный диаметр обсадной колонны, мм	114		
Диаметр корпуса, мм	92		
Длина, мм	3000		3000
Вес, кг	120		120
Количество ступеней насоса	60		60
Материал рабочих органов насоса	Сталь 14Х17Н2 (20Х13)		
Диаметр колеса насоса, мм	67		
Тип направляющего аппарата	Осерадиальный		
Рекомендуемый диапазон подач насоса при частоте вращения 10000 мин ⁻¹	120/180 куб. м в сутки 819/1071 баррелей в сутки	250/350 куб. м в сутки 1701/2079 баррелей в сутки	
Номинальная подача насоса при частоте вращения 10000 мин ⁻¹	150 куб. м в сутки 945 барреля в сутки	300 куб. м в сутки 1890 барреля в сутки	
Напор при номинальной подаче, м	2500		2500
Диаметр вала, мм	14		16
Площадь сечения вала, мм ²	154		200
Предел текучести вала, Н/мм ²	880		
КПД насоса, %	60		65

Характеристика насоса ЦН5-150-2500 на воде при различных частотах вращения.



Имеется возможность менять количество рабочих ступеней насоса под конкретную скважину. При этом, соответственно, будут меняться напорно-расходные характеристики. Возможные модификации данного типа насосов представлены на следующем слайде.

Характеристика насоса ЦН5-300-2500 на воде при различных частотах вращения.



Имеется возможность менять количество рабочих ступеней насоса под конкретную скважину. При этом, соответственно, будут меняться напорно-расходные характеристики. Возможные модификации данного типа насосов представлены на следующем слайде.

Ключевые преимущества ЧЗЦН АКМ

Решаемые с помощью АКМ проблемы

Интеллектуальные алгоритмы работы

Напорно-расходные характеристики насосов

Контактная информация



*Интеллектуальные ЧЗЦН, добывающие
нефть эффективно*

Будем рады ответить на Ваши вопросы и помочь повысить эффективность добычи нефти в Вашей компании

Заместитель директора по развитию –
Начальник управления гражданской
продукции

Третьяков Вадим Алексеевич

+7 (982) 385 02 62

E-mail: trtvadim@gmail.com



 **ЛЕПСЕ**



Надежность в небе, надежность на земле

Адрес:

+7 (8332) 24-97-22

АО «ЛЕПСЕ»

610006 г. Киров, Октябрьский проспект., 24