

# **Лекция 10. НАЗЕМНАЯ ЦЕМЕНТИРОВОЧНАЯ ТЕХНИКА**

**Автор:** доцент отделения нефтегазового дела Ковалев Артем Владимирович

# **Часть 1. ЦЕМЕНТИРОВОЧНАЯ ТЕХНИКА**

# Цементировочный агрегат

Цементировочные агрегаты (ЦА) предназначены для нагнетания рабочих жидкостей при цементировании скважин в процессе бурения и капитального ремонта, а также при проведении других промывочно-продавочных работ на нефтяных и газовых скважинах.

Конкретно **в процессе цементирования** с помощью ЦА можно выполнять следующие задачи:

1. Подачу жидкости затворения в гидросмесительное устройство цементно-смесительной машины.
2. Закачку буферной жидкости, тампонажного раствора и продавочной жидкости в скважину.
3. Аккумулирование различных жидкостей в мерных баках ЦА.
4. Приготовление буферных жидкостей и других составов.

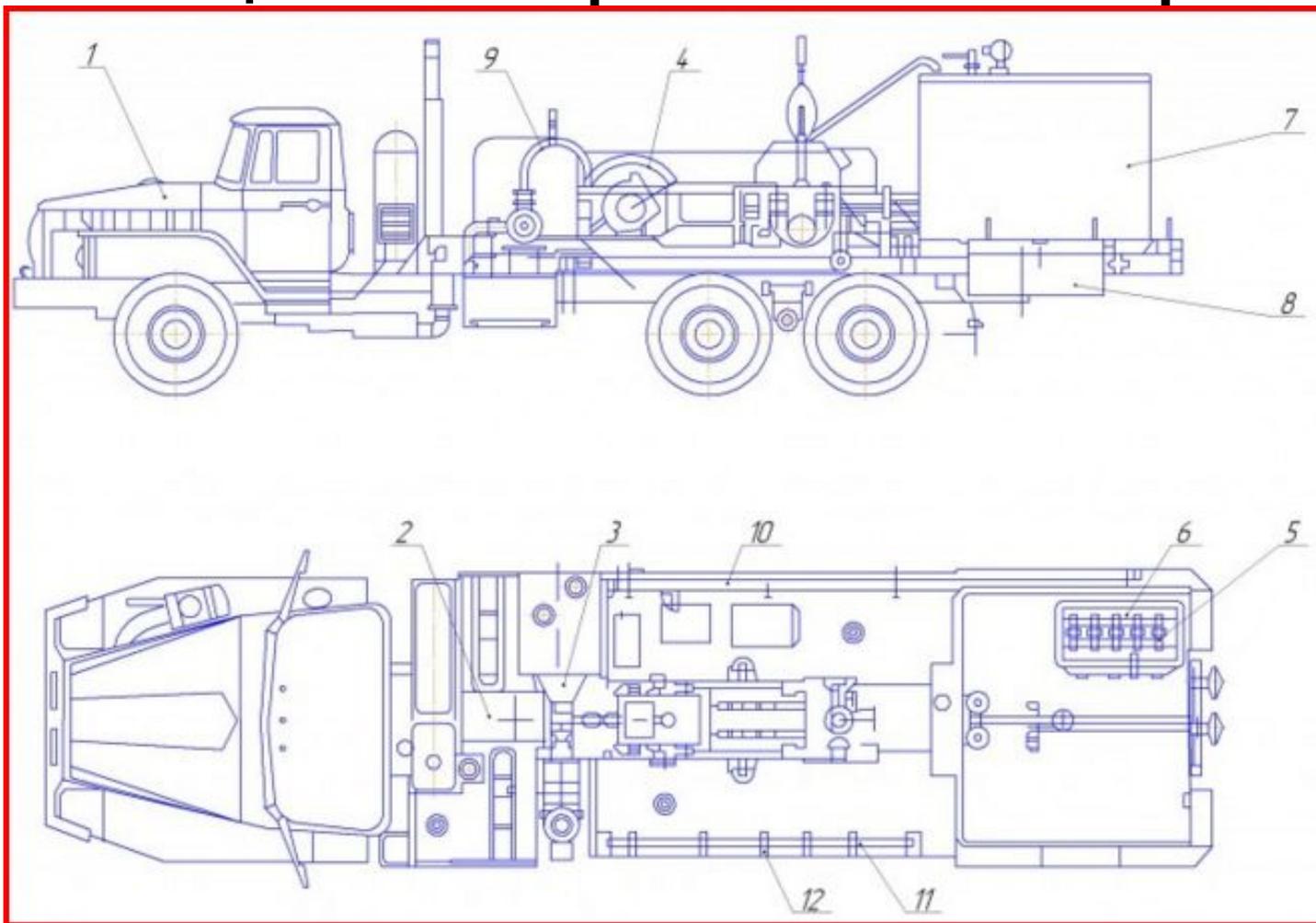
# Классификация Цементировочных агрегатов

## **Монтажная база:**

- УРАЛ;
- КамАЗ;
- НефАЗ;
- МАЗ;
- МАН;
- ИВЕКО;
- сани;
- полуприцеп;
- прицеп;
- контейнер



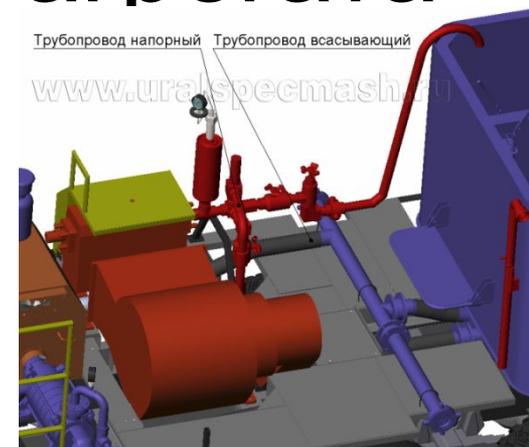
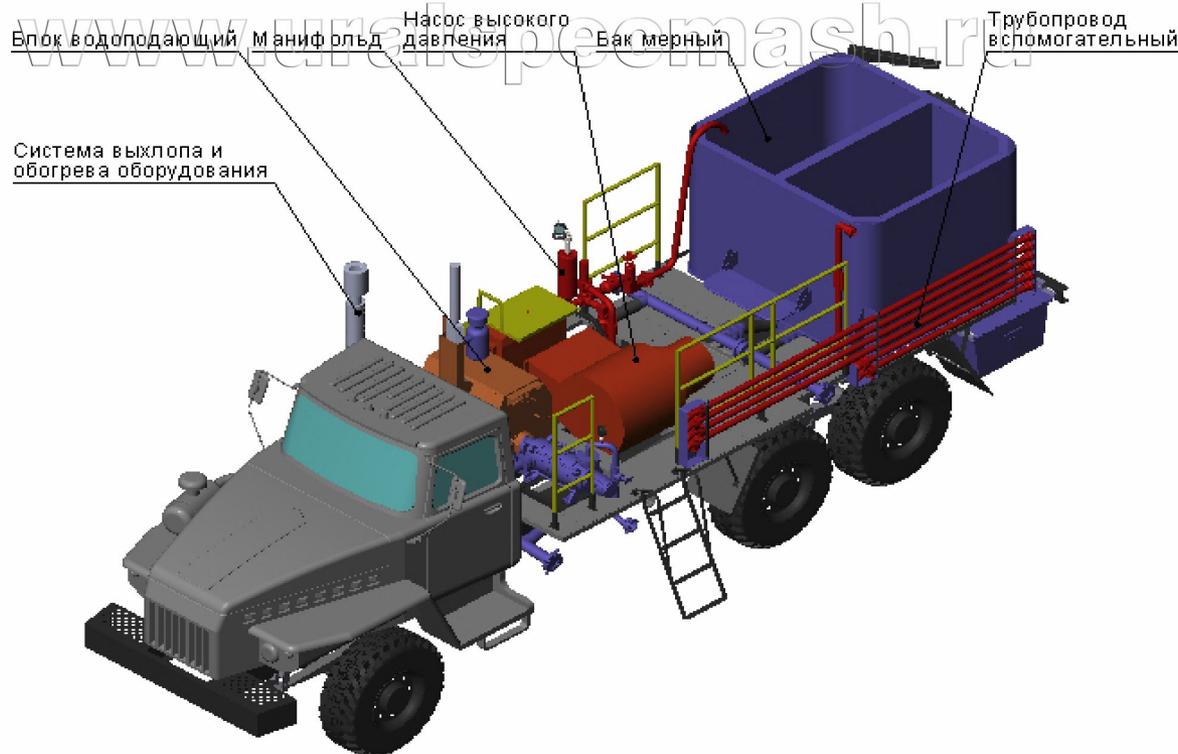
# Схема цементирувочного агрегата



## ***Состав цементирувочного агрегата:***

1 - шасси автомобиля, 2 - редуктор, коробка отбора мощности, 3 - блок водоподающий с центробежным насосом, 4 - насос, 5 - колено шарнирное, 6 - колено шарнирное сдвоенное, 7 - бак мерный с донными клапанами, 8 - бачок цементный, 9 - манифольд, 10,11,12 - трубы с БРС

# Схема цементирующего агрегата



**Насос высокого давления:** предназначен для нагнетания различных жидкостей.

**Водопадающий насос с бензиновым двигателем («малыш»):** служит для передачи воды в гидروвакуумный смеситель цементно-смесительной машины.

**Мерный бак:** служит для хранения нагнетаемых жидкостей, определения их объема.

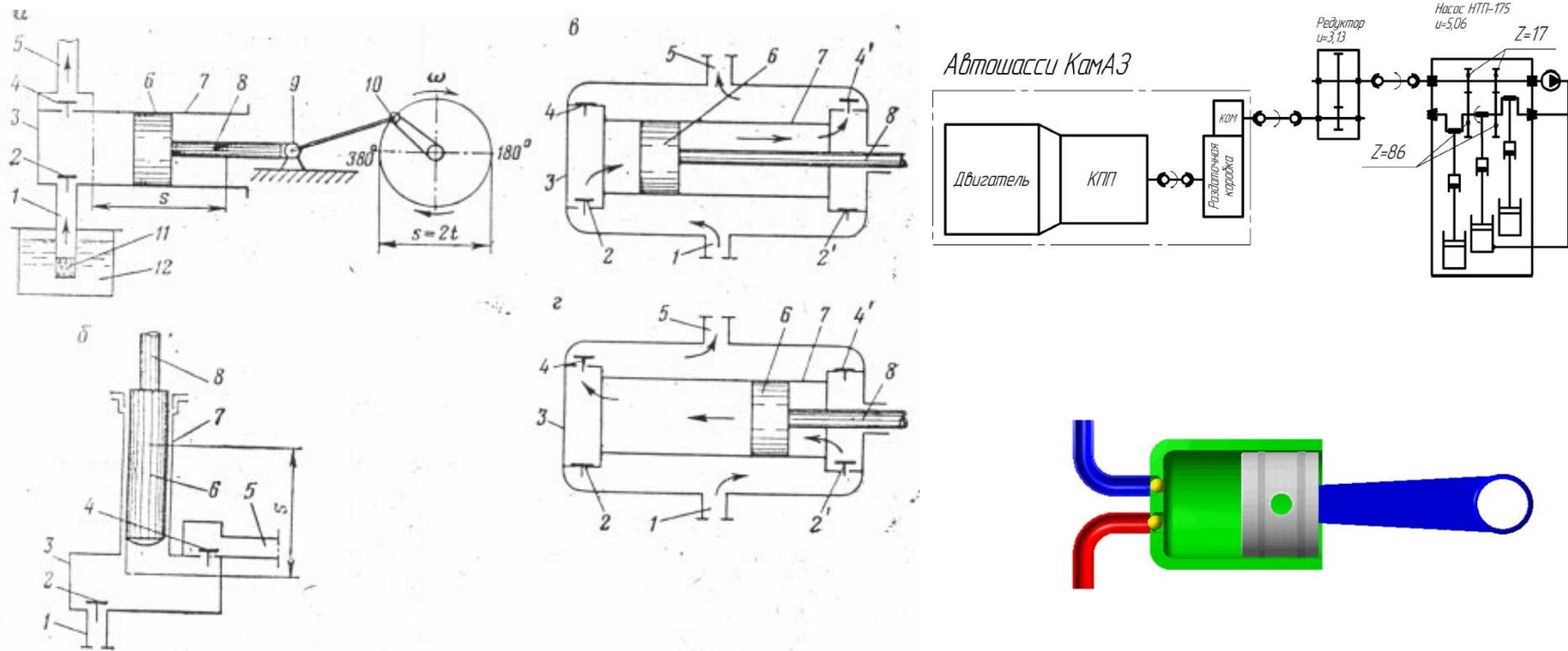
**Бак для цементного раствора:** служит для приема цементного или другого раствора.

**Сборно-разборный трубопровод высокого давления:** предназначен для соединения цементирующего агрегата с различной цементирующей техникой и цементирующей головкой.

**Система выхлопа и обогрева оборудования:** позволяет производить обогрев приемного коллектора, картера насоса высокого давления и картера двигателя водопадающего блока, также производить продувку трубопроводов установки выхлопными газами двигателя шасси (управление направлением потока выхлопных газов производится с помощью заслонок).

**Карданные валы и редукторы:** для привода от тягового двигателя автошасси.

# Поршневые и плунжерные насосы



**Схемы работы поршневых и плунжерных насосов:**  
**а, б – поршневой и плунжерный одностороннего действия;**  
**в, г – поршневой двустороннего действия**

1 – всасывающий коллектор; 2 – впускной клапан; 3 – клапанная коробка;  
4 – выпускной клапан; 5 – напорный коллектор; 6 – поршень; 7 – плунжер;  
8 – шток; 9 – крейцкопф (ползун); 10 – кривошипно-шатунный механизм.

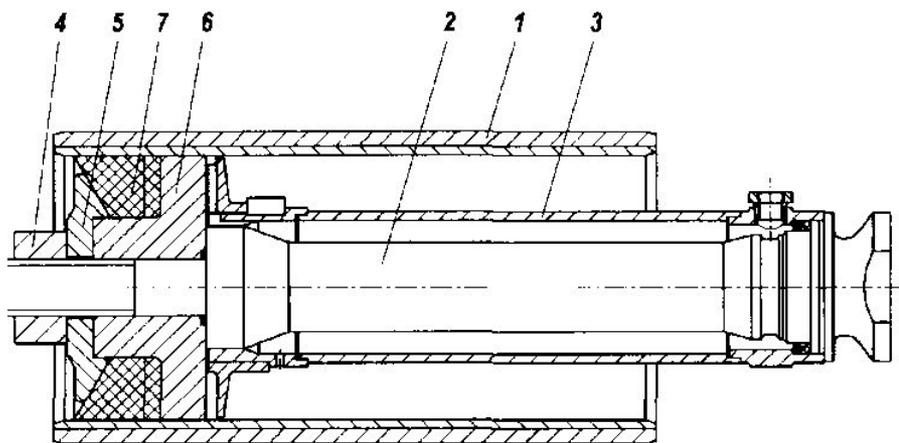
# Поршневые и плунжерные насосы



Цилиндропоршневая группа насоса

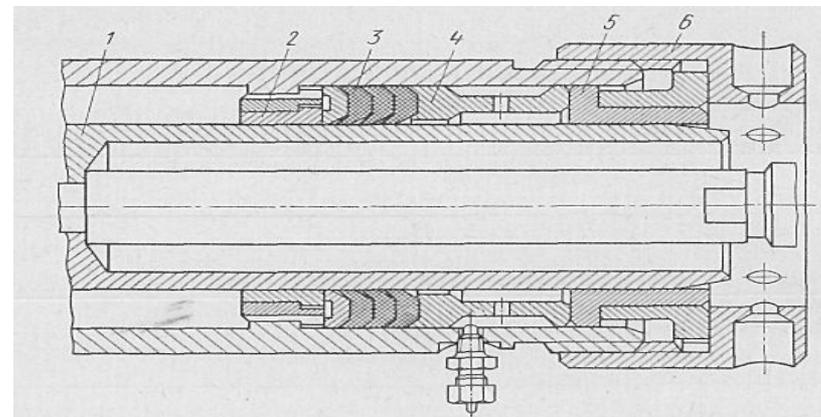


Многomanжетное уплотнение плунжерного бурового насоса СИН-61



## Поршневая пара:

- 1 – втулка цилиндровая; 2 – шток поршня;
- 3 – кожух; 4 – гайка крепления поршня;
- 5 – шайба; 6 – сердечник; 7 – манжета поршня



## Плунжерная пара:

- 1 – плунжер; 2 – грундбукса;
- 3 – нажимная втулка; 4 – фонарь;
- 5 – пакет уплотнительных манжет;
- 6 – накидная гайка.

# Поршневые и плунжерные насосы

## Сравнительная характеристика поршневых и плунжерных насосов

<i>Преимущества</i>	<i>Поршневые насосы</i>	<i>Плунжерные насосы</i>
Меньшая масса и габариты	-	+
Большой опыт использования	+	-
Больше максимально развиваемое давление	-	+
Лучше уплотнительная система и система смазки	-	+
Возможность использования в агрессивных средах	-	+
Проще техническое обслуживание	+	-
Меньшая стоимость	+	-
Высокая надежность работы	-	+

# Поршневые и плунжерные насосы

Диаметр штулок, мм	Развиваемое давление, МПа					Идеальная подача, л/с				
	Скорость коробки передач					Скорость коробки передач				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
100	-	32	18	12	7,6	-	3,2	6,1	9,3	14,1
115	-	23	13	8,6	5,1	-	4,3	8,2	12,4	18,8
127	-	18	10	7	4,5	-	5,3	10,2	15,5	23,5

## Технические характеристики насоса 9Т цементировочного агрегата ЦА-320

В рамках выбранной скорости изменение подачи можно осуществлять посредством **изменения подачи топлива** с кабины водителя.

# Мерные баки

В нем возможно хранение с последующей закачкой буферной и продавочной жидкостей, жидкости затворения и тампонажного раствора. Также с помощью него осуществляется контроль объема закачиваемых жидкостей.



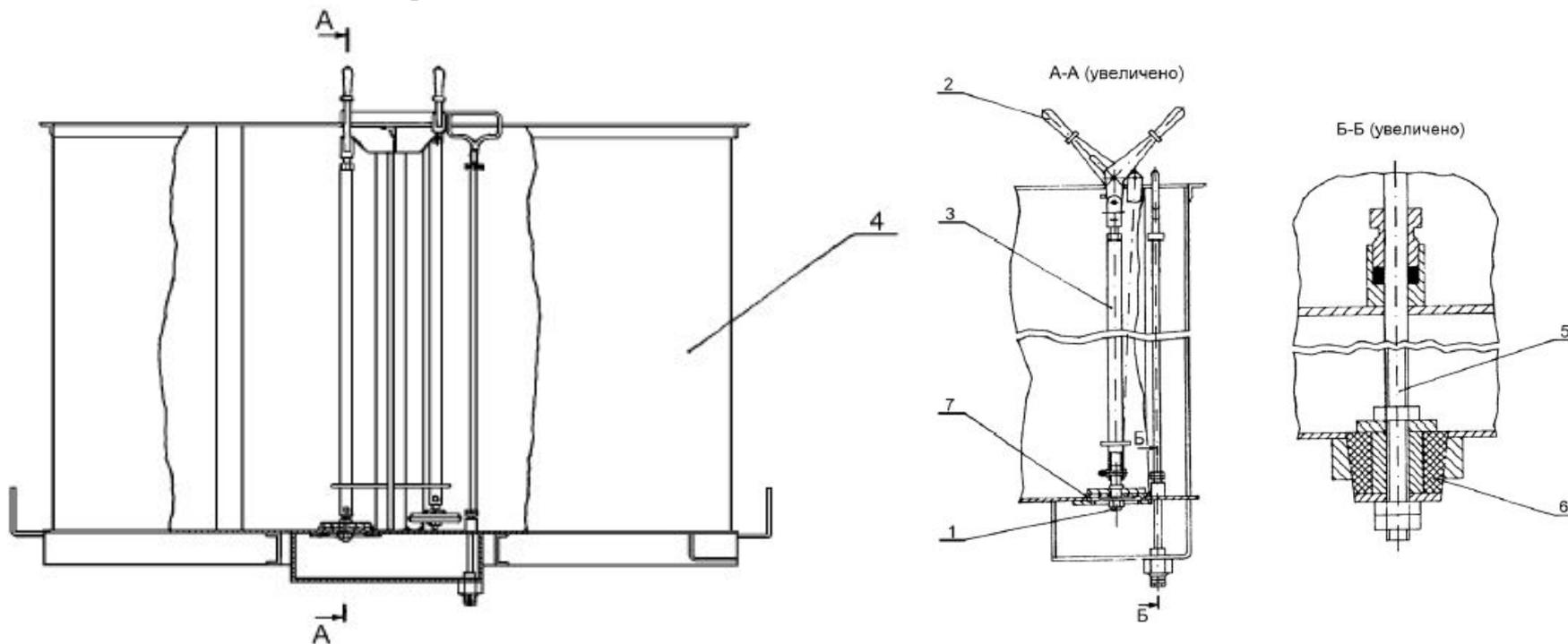
Объем градуированного мерного бака:  $6 \text{ м}^3$   
(по  $3 \text{ м}^3$  каждый)

Обычно устанавливается при приготовлении тампонажного раствора на выходе из цементно-смесительной машины. Две половины разделены сеткой. Отсюда берется проба цементного раствора.



Объем вспомогательного мерного бака («чанок», цементный бачок, бачок затворения):  $0,25 \text{ м}^3$

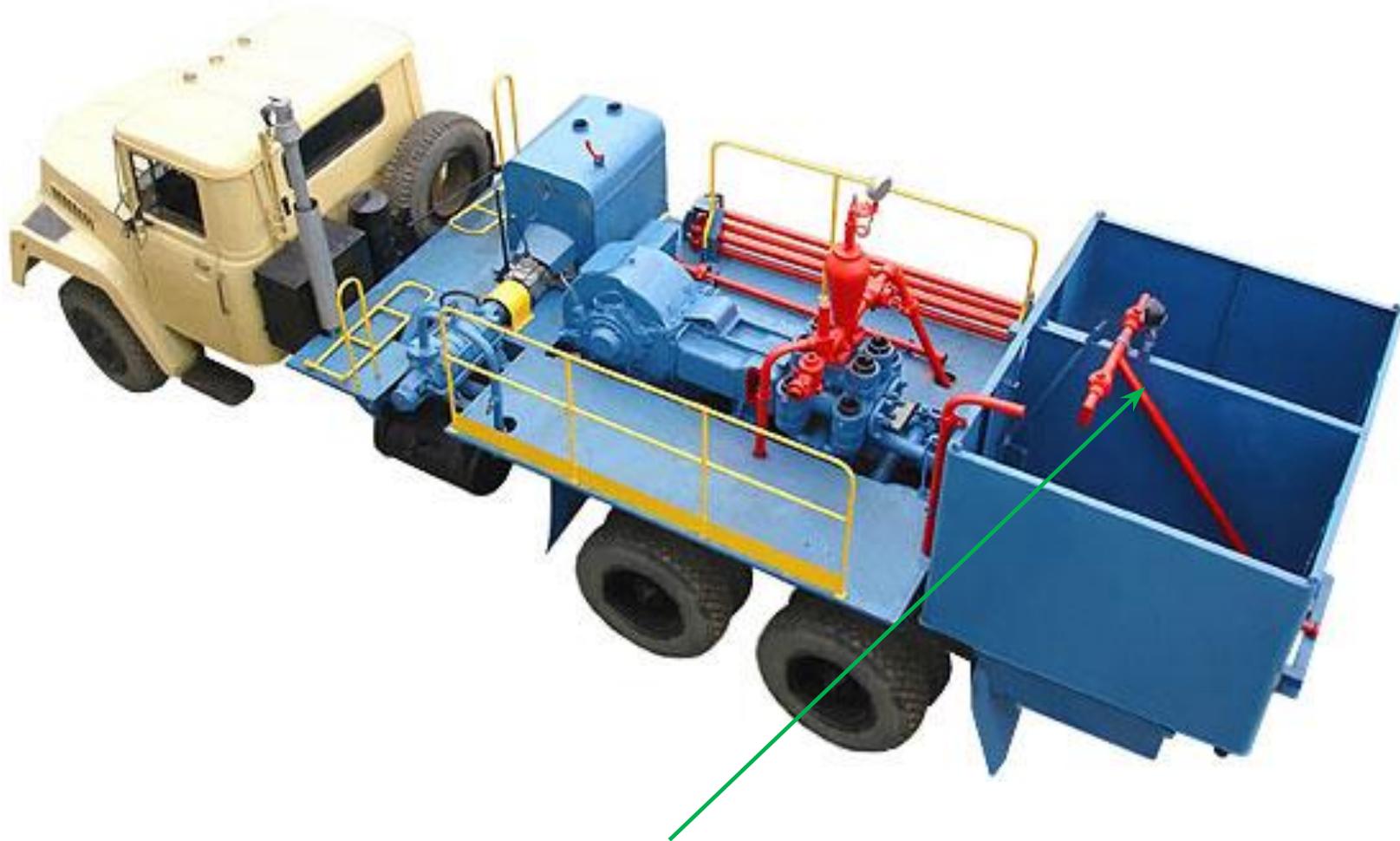
## Мерный бак с донными клапанами



1 – шпилька, 2 – ручка, 3 – тяга, 4 – мерный бак, 5 – штырь, 6 – пробка, 7 – манжета

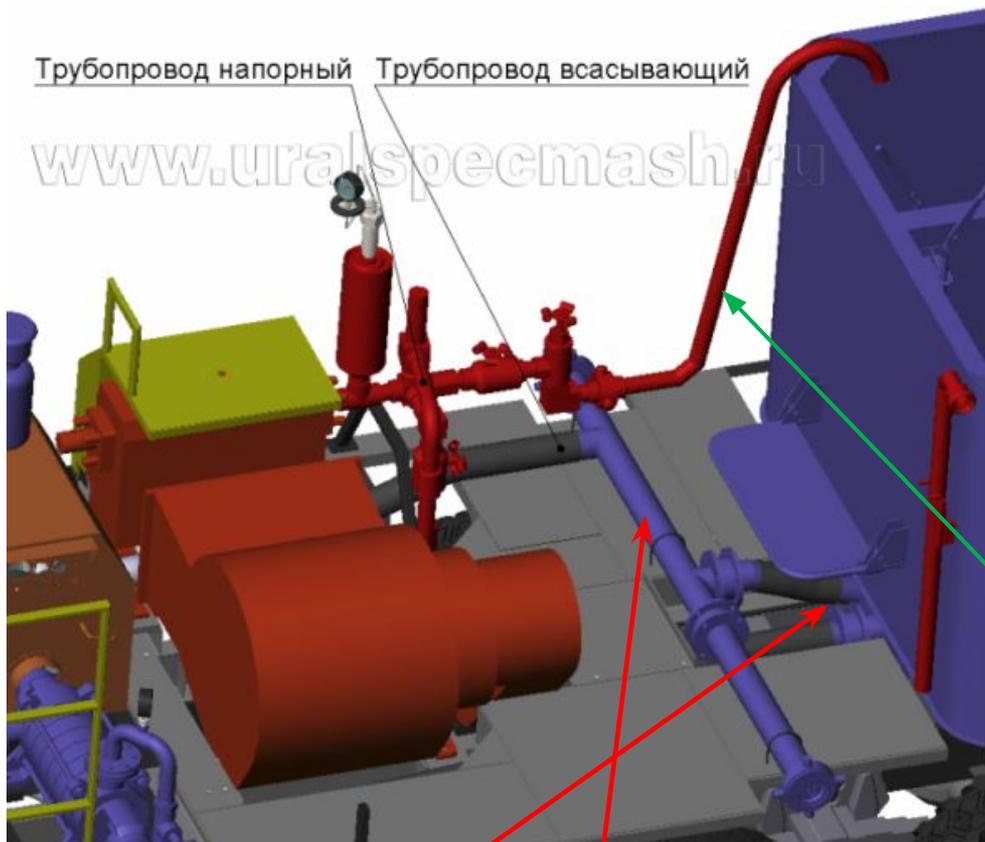
В нижней части мерного бака 4 расположены донные клапана 7, которые позволяют соединить одну или другую половину с небольшой дополнительной камерой, соединенной с приемными трубопроводами насоса. Для слива жидкости из мерного бака имеется спускная пробка 6.

## Мерный бак



Для заполнения мерного бака жидкостью имеется трубопровод с разветвлениями в обе его половины, на каждом из которых установлены кран.

# Приемная и напорная линии насоса



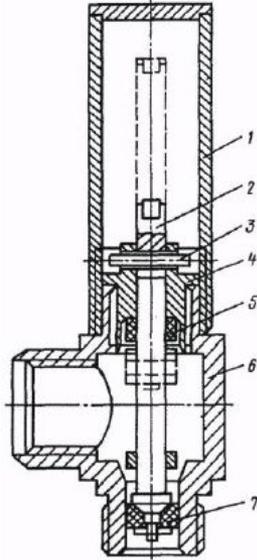
Приемная линия с помощью установленного на ней трехходового крана позволяет забирать жидкость как из мерного бака, так и через линию, подведенную к одному из двух отводов, соединенной с «чанком» или осреднительной емкостью.

Напорная линия представлена двумя патрубками: первый, так называемый «рабочий», служит для нагнетания различных жидкостей в «смычок», на осреднительную установку или в скважину, второй служит для сброса жидкостей в мерный бак, например, после момента «Стоп».

# Линия сброса («гусак») однонасосной (слева) и двухнасосной (справа) установки



# Предохранительный клапан



**Предохранительный клапан:**  
 1 – кожух, 2 – шток, 3 – гвоздь, 4 – гайка, 5 – амортизатор, 6 – корпус, 7 – поршень

При значительном превышении давления в нагнетательной линии (например, при раннем схватывании тампонажного раствора, обвалах стенок скважины при цементировании) срезается гвоздь 3, за счет чего шток 2 вместе с поршнем 7 поднимается вверх, в результате чего жидкость стравливается в сливной патрубок (налево на схеме), далее – под цементировочный агрегат.

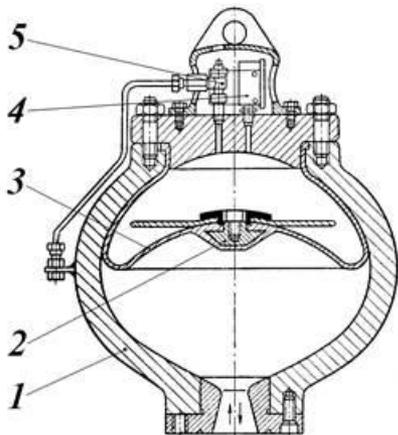
**В результате не происходит гидроударов в циркуляционной системе.**



**Таблица подбора гвоздей предохранительных:**

№ п/п	Диаметр цилиндрических втулок, мм	Диаметр предохранительного гвоздя, мм	Клеймо на гвозде, кгс/см <sup>2</sup>	Условное обозначение при заказе
1.24	90	6,8± (С <sub>4</sub> )	400	АСК 6,8х400 ГВ
1.25	100	6,0= (С <sub>4</sub> )	320	АСК 6,0х320 ГВ
1.26	115	5,2= (С <sub>4</sub> )	230	АСК 5,2х230 ГВ
1.27	127	4,7 (С <sub>4</sub> )	185	АСК 4,7х185 ГВ

# Пневмокомпенсатор

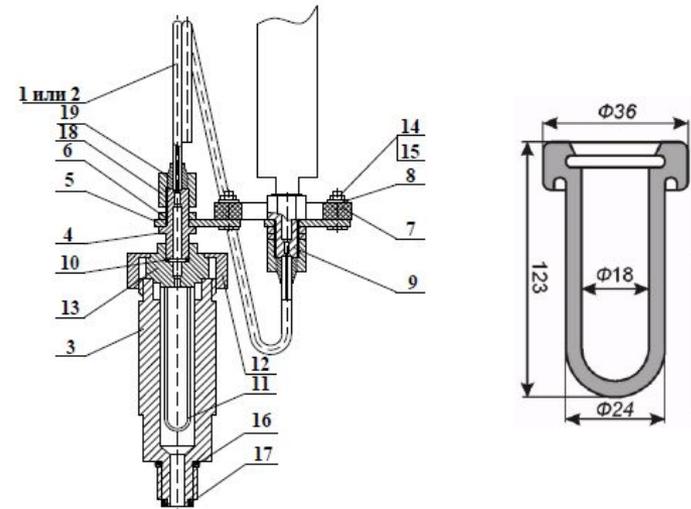


## Пневмокомпенсатор бурового насоса:

- 1 – корпус, 2 – клапан, 3 – резиновая диафрагма, 4 – манометр, 5 – вентиль

Резиновая диафрагма 3 снабжена клапаном 2. Нижняя часть корпуса сообщается с нагнетательным трубопроводом, а верхняя (над диафрагмой) заполняется сжатым газом до давления, составляющего от 30 до 40 % давления нагнетания насоса. К крышке подсоединяется манометр 4 и вентиль 5 для подвода газа. Во время пуска насоса с давлением выше, чем давление предварительной закачки газа, жидкость из нагнетательного трубопровода поступает в нижнюю часть компенсатора, оттесняя диафрагму 3 вверх и дополнительно сжимая газ. Диафрагма 3 деформируется и свободно перемещается внутри сосуда. При остановке насоса или снижении давления нагнетания жидкость вытесняется из компенсатора сжатым газом, клапан 2 перекрывает отверстие в корпусе, не давая диафрагме 3 продавиться сквозь отверстие.

В результате наблюдается сглаживание перепадов давления в циркуляционной системе.



## Разделитель с амортизатором:

- 1, 2 - Трубки высокого давления, 3 – Баллон, 4 – Штуцер, 5 – Планки, 6 – Гайки, 7 – Амортизатор, 8 – Планки, 9 – Штуцер, 10 – Прокладки, 11 – Мембрана, 12 - Гайка нажимная, 13 – Штуцер, 14 – Болты, 15 – Гайки, 16, 17 – Кольца, 18 – Гайки, 19 - Ниппель

# Система выхлопа и обогрева оборудования



*Система выхлопа и  
обогрева*

*оборудования*

позволяет

производить обогрев

приемного коллектора

насоса («паука») в

случае замерзания

жидкостей в зимнее

время.

# МОДИФИКАЦИИ ЦЕМЕНТИРОВОЧНЫХ

## агрегатов:

### Модификации:

- ✓ ЦА-320;
- ✓ ЦА-32;
- ✓ УНБ-125х32;
- ✓ УНБ-125х500;
- ✓ АЦ-32;
- ✓ АНЦ-320;
- ✓ АСЦ-320;
- ✓ АНП-320;
- ✓ СИН-35;
- ✓ УНЦ 160х32 и т.д.

Аббревиатура ЦА буквально расшифровывается как цементировочный агрегат. Также применяются аббревиатуры: АЦ - агрегат цементировочный, АНЦ - агрегат насосный цементировочный, УНБ - установка насосная буровая, УН - установка насосная.

Установки снабжены следующими *поршневыми насосами*:

- ✓ 9Т;
- ✓ НПЦ-32;
- ✓ НЦ-320;
- ✓ ЦН 26-32 и др.

Установки снабжены следующими *плунжерными насосами*:

- ✓ СИН-32;
- ✓ СИН-64;
- ✓ НП-160;
- ✓ НТП-175х40;
- ✓ ЗПН-32М;
- ✓ НТП-727А;
- ✓ ПН-200К;
- ✓ OFM 600 и др.

Установки снабжены следующими *водоподающими насосами*:

- ЦНС 60-165;
- ОДН 120-100-65;
- ЗМЗ-211,10;
- MISSION 4х3х13 и др.

**Привод водоподающего насоса:**

- гидропривод;
- Д144;
- ЗМЗ;
- от коробки КОМ шасси.

# Технические характеристики ЦА-320 и СИН-35



## Технические характеристики ЦА-320:

- грузоподъемность, т : 12
- мощность двигателя, кВт: 176

### Насос цементировочный поршневой НЦ-320

- полезная мощность, кВт: 105
- номинальное давление нагнетания, МПа: 32

### Насос водяной центробежный ЦНС 38-154

- частота вращения вала насоса (об/мин): 29
- наибольшая подача, л/с: 10
- наибольшее давление, МПа: 1,65

### Вместимость:

- мерного бака, м<sup>3</sup>: 6,0
- бака для цементного раствора, м<sup>3</sup>: 0,25

Габаритные размеры агрегата, мм:  
10220;2650;3250

Масса агрегата, снаряженная, кг: 15375



## Технические характеристики СИН-35:

- Монтажная база: шасси Урал-4320
- Насос высокого давления СИН-32 - наибольшее давление насоса 50 МПа - наибольшая производительность насоса 27 л/с
- Водоподающий агрегат - насос ЦНС 38-154 , (центробежный секционный) - наибольшее давление 1,2 МПа, наибольшая подача 8,3 л/с, дизельный двигатель Д-120
- Вместимость мерного бака: 6 м<sup>3</sup>
- Диаметр условного прохода трубопроводов манифольда: всасывающего 100 мм , нагнетательного - 50 мм

# Установка насосная УНП2-320х40

## Особенности:

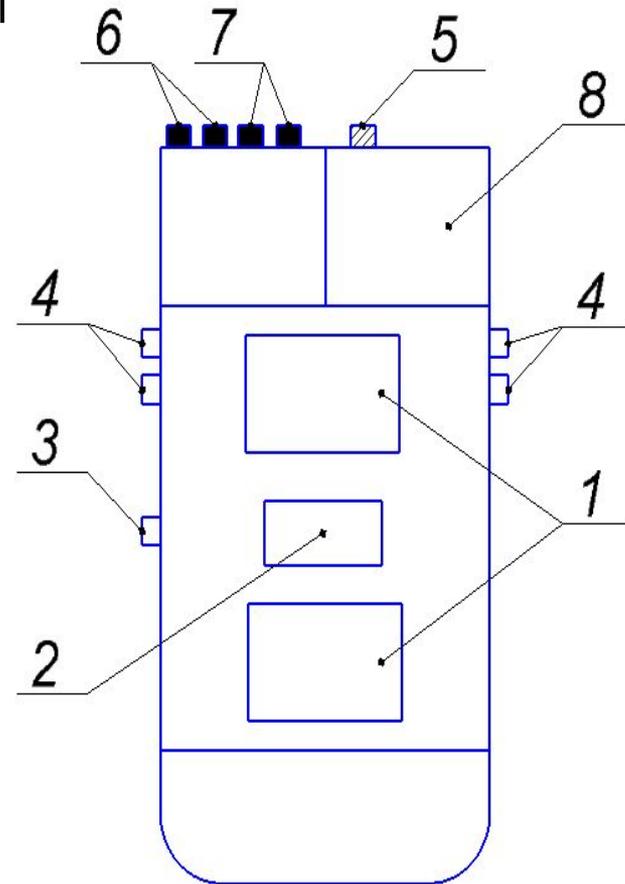
- утеплённая кабина управления
- каждый из насосов имеет автономный силовой агрегат (дизельный двигатель ЯМЗ-236Б с коробкой перемены передач)
- установка УНП2-320х40 может работать как в составе комплекса КЦС-40, так и самостоятельно.



Монтажная база	Урал 532362, КАМАЗ 63501
Двигатель шасси	ЯМЗ, КАМАЗ
Мощность двигателя, л.с. (кВт)	300(220), 400
Коробка передач	ЯМЗ-239, ZF
Насос высокого давления	Трёхплунжерный, горизонтальный одинарного действия НТП – 727А
Количество насосов	2
Привод насосов	дизельный ПД-160К (с двигателем ЯМЗ-236Б и КПП-238 ВМ)
Наибольшая потребляемая суммарная мощность, л.с. (кВт)	320 (236)
Наибольшее давление, кгс/см <sup>2</sup> (МПа), (при диаметре плунжера 100 мм)	400 (40)
Наибольшая подача, дм <sup>3</sup> /с, (при диаметре плунжера 125 мм)	37,88
Насос подпорный	ОДН 290-150-125, или водоподающий ЦНС 60х165
Подача, м <sup>3</sup> /ч	125
Вместимость мерного бака, м <sup>3</sup>	4
Габаритные размеры установки, мм.	10500 x 2500 x 3800.

# Установка насосная УНП2-320х40

«СПЕЦНЕФТМАШИНА»



Цементировочный агрегат типа УНП2-320х40 («котопес»):

- 1 – плунжерные насосы;
- 2 – водопадающий насос («малыш»);
- 3 – всасывающий коллектор «малыша»;
- 4 – всасывающие коллекторы основных насосов;
- 5 – коллектор для заполнения мерного бака;
- 6 – нагнетательные коллекторы «малыша»;
- 7 – нагнетательные коллекторы основных насосов;
- 8 – мерный бак объемом 6 м<sup>3</sup>

# Цементировочный агрегат СИН-35.32 двухнасосный (НПО «Вектор»)

## Состав установки:

- Шасси КАМАЗ-63501
- Трехплунжерный насос с редуктором – 2 шт
- Водоподающий насос ЦНС 60-165
- Кабина оператора
- Манifold с запорной арматурой
- Мерная ёмкость - 6 куб.м
- Регистратор параметров
- Мобильная дизельная тепловая пушка



Вместимость емкости, куб. м	6 (2×3)
Трехплунжерный насос высокого давления	СИН-32 цементировочный, трехплунжерный (2 шт.)
Привод трёхплунжерных насосов (2 шт.)	дизельный
Диаметр плунжеров, мм	100, 125
Плотность перекачиваемых растворов кг/м <sup>3</sup>	1000-2100
Максимальное давление, МПа	1,65
Максимальная подача, л/с	16
Номинальная мощность двигателя, л.с.	250×2=500
КПД установки (не менее)	0,8
Габаритные размеры, мм	11 500×2550×3900
Масса, кг	23 800

# Установка насосная УНБ2-400х40 («ИЖНЕФТЕГАЗ»)



## Техническая особенность:

Установка оснащена *дистанционной системой управления с пульта оператора* (на платформе установки) и из кабины автомобиля.

## Состав:

- автошасси высокой проходимости КрАЗ-63221
- два трехплунжерных насоса высокого давления НТП-175х40 с приводом от тягового двигателя автошасси посредством карданных валов и редукторов
- редуктор привода первого насоса - вертикальный трехвальный, с передаточным числом 2
- редуктор привода второго насоса - вертикальный двухвальный, с передаточным числом 1
- водоподающий агрегат с трехплунжерным насосом низкого давления НТП-63х2,5 и дизельмотором Д-144
- манифольд с дистанционно-управляемой арматурой и системой продувки, осушки и обогрева
- пост оператора

**Технические характеристики:** Мощность силовой установки: 294 (400) кВт (л.с.); Наибольшее давление: 40 МПа; Наибольшая идеальная подача - при работе одного насоса 15,75 л/сек – при одновременной работе двух насосов 31,5 л/сек; Вместимость баков – мерного 5,5 м<sup>3</sup> – цементировочного 0,25 м<sup>3</sup>.

# Насосно-силовой блок НП-15 («ИЖНЕФТЕГАЗ»)



Насосно-силовой блок НП-15 используется для подачи под давлением промывочной жидкости при бурении и ремонте скважин, для перекачивания различных неагрессивных жидкостей, опрессовки трубопроводов и емкостей.

Насосно-силовой блок НП-15С может быть установлен на раме, под тентом, в металлическом кунге (контейнере), на шасси автомобильного прицепа МАЗ-8925 или шасси тракторного прицепа "ИЖТРАЛ".

Состав насосно-силового блока НП-15, НП-15С:

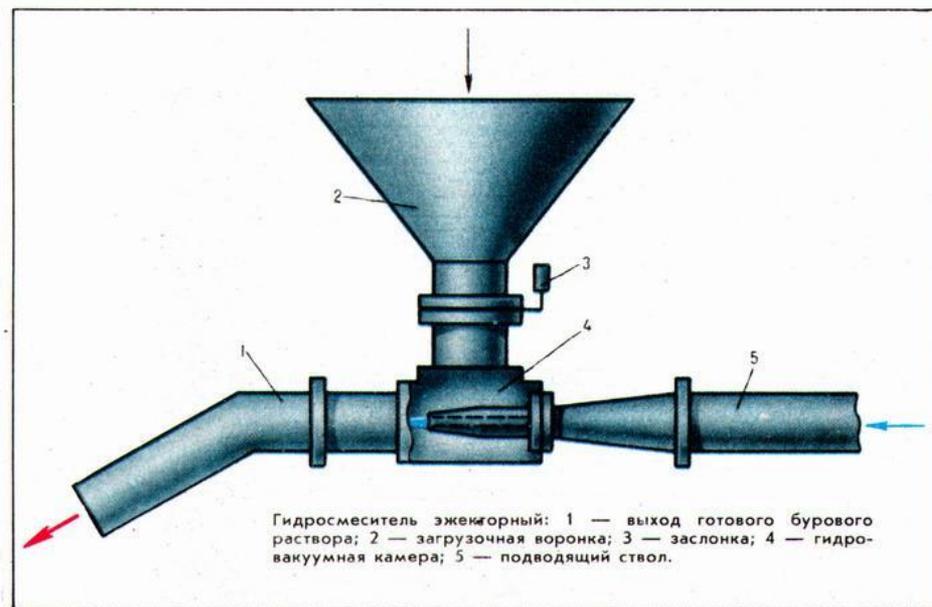
- прицеп шасси автомобильный МАЗ-8925, шасси тракторного прицепа "ИЖТРАЛ";
- силовой агрегат (дизельный двигатель ЯМЗ-236 или ЯМЗ-238);
- насос высокого давления (НБ-125 с угловым редуктором или 9Т);
- трансмиссия;
- система управления передачами, сцеплением, топливным насосом и остановкой двигателя, включением насоса;
- электрооборудование;

# ЦЕМЕНТНО-СМЕСИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ

Для транспортирования тампонажных материалов к буровым скважинам и для механизированного приготовления растворов применяют цементно-смесительные машины, которые принято называть **установками смесительными («смычками»)**.

*До создания этих машин цемент затворяли с помощью гидросмесителей, засыпая тампонажные материалы вручную из мешков.*

*Помимо трудоемкости приготовления тампонажного раствора (ТР) имелись потери цемента, а также не выдерживались заданные параметры ТР, что сказывалось на качестве*



# ЦЕМЕНТНО-СМЕСИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ



## **Монтажная база:**

- УРАЛ;
- КамАЗ;
- НефАЗ;
- МАЗ;
- МАН;
- ИВЕКО;
- сани;
- полуприцеп;
- контейнер



## **Модификации:**

- УС-6/30  
(АС-6/30, УС  
6-30);
- УС-50x14;
- УСУ-55x14;
- УСМ-14Р1;
- УСМ-20Р1

# УСТАНОВКА СМЕСИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИЧЕСКАЯ

УС6-30

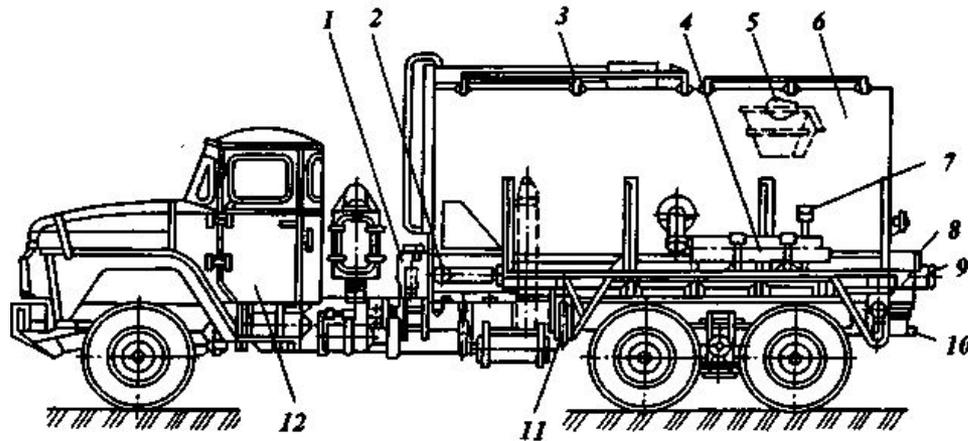


Установки УС6-30Н предназначены для транспортирования сухих порошкообразных материалов (цемента, тампонажных смесей, песка и других сыпучих материалов), приготовления тампонажных растворов и других песчано-жидкостных смесей при цементировании нефтяных и газовых скважин, а также приготовления буровых растворов.

Установки работают совместно с цементировочным агрегатом. От водоподающего блока агрегата (либо от основного насоса) подводится вода в необходимом объеме к смешивающему устройству установки.

Одновременно обеспечивается **регулируемая подача тампонажной смеси**. Готовый раствор подается на осреднительную емкость или бачок затворения.

# Схема смесительной установки УС6-30

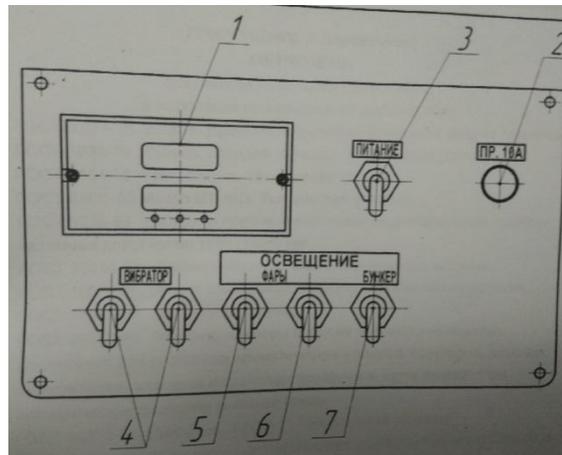


## Состав установки:

- 1 - коробка отбора мощности;
- 2 - карданные валы;
- 3 - привод загрузочного шнека;
- 4 - загрузочный шнек;
- 5 - загрузочная воронка;
- 6 - бункер;
- 7 - вибратор;
- 8 - приемная камера;
- 9 - дозирочные шнеки;
- 10 - смесительное устройство;
- 11 - домкраты;
- 12 - автошасси

Привод загрузочных и дозирочных шнеков осуществляется от двигателя автомобиля через коробку отбора мощности 1.

Вращение дозирочных шнеков осуществляется при помощи карданных валов 2, соединенных с левым и правым валом коробки отбора мощности 1.



## Щит приборов:

- 1 – сигнализатор, показывающий число оборотов шнеков;
- 2 - предохранитель;
- 3 – тумблер для подачи питания;
- 4 – тумблеры включения вибратора;
- 5, 6 – тумблеры включения фар освещения сзади установки;
- 7 - тумблер включения фары освещения бункера

# УСТАНОВКА СМЕСИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИЧЕСКАЯ УС6-30



## Бункер

Предназначен для аккумуляции транспортируемого тампонажного материала и представляет собой влагонепроницаемую емкость, боковые и передняя стенки которой имеют угол наклона, превышающий естественный угол откоса цемента.

В верхней части бункера предусмотрены **два люка с крышками**, днище выполнено в виде двух параллельных корыт, в которых размещаются **дозировочные винтовые конвейеры**. Полость между передней стенкой бункера и наклонным листом, установленным внутри бункера, закрыта с боков откидными дверцами и используется как ящик для перевозки запасных деталей, инструмента и приспособлений.

Передняя стенка бункера утоплена в нижней части и служит базой для крепления передних **опор** дозирующих винтовых конвейеров.

На верхней площадке бункера имеются **настил** и **откидные перила** с фиксаторами. Для подъема оператора на верхнюю площадку предусмотрена стационарная **лестница** на передней стенке бункера.

# УСТАНОВКА СМЕСИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИЧЕСКАЯ УС6-30



Приемная воронка в транспортном положении



Приемная воронка в транспортном положении



Схема перетарки цемента

## Загрузочный винтовой конвейер (шнек)

Предназначен для дозагрузки цемента в бункер до полной грузоподъемности. Выполнен из двух секций. Верхняя секция с неподвижным кожухом вварена под углом непосредственно в бункер, в верхней части ее имеется конический редуктор, с которым связан конвейер. Привод винтового конвейера включает, кроме этого, карданную передачу, установленную на верхней площадке бункера, вращение которой передается от цепной передачи. Ведущая звездочка цепной передачи смонтирована на конце среднего вала коробки отбора мощности, а ведомая звездочка установлена на валу трансмиссии, закрытом трубчатым кожухом, на верхней площадке.

Помимо дозагрузки бункера с помощью них рекомендуется проводить «перетарку» цемента для его перемалывания и обогащения воздухом (особенно актуально для лежалых цементов), а также для очистки от крупных кусков схватившегося цемента или других посторонних предметов.

# УСТАНОВКА СМЕСИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИЧЕСКАЯ УС6-30



## Вибратор

Предназначен для генерации колебаний, которые способствуют лучшему осыпанию сухого цемента со стенок бункера на дозировочные шнеки. Для его работы к нему подсоединяется компрессорная линия. Управление вибратором ведется переключением соответствующего тумблера из кабины автомобиля.

Некоторые модификации снабжаются электрическими вибраторами.

# УСТАНОВКА СМЕСИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИЧЕСКАЯ УС6-30

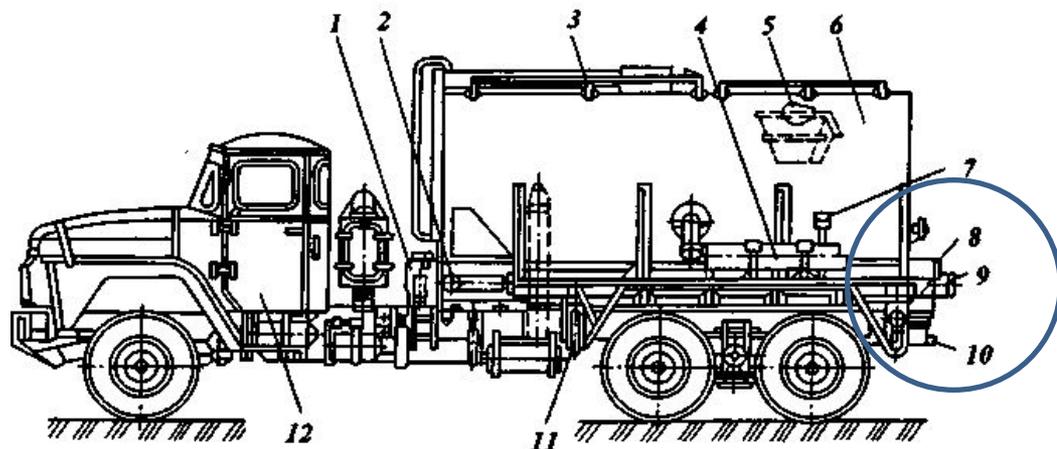


## Дозировочные шнеки

Перемещают сухой тампонажный материал внутри бункера к **приемной камере** и **смесительному устройству** с помощью двух **дозировочных винтовых конвейеров (шнеков)**, каждый из которых имеет подшипниковые опоры.

Лопастни конвейера, вращаясь, захватывают тампонажный материал, засыпанный в бункер установки, и переносят его в **приемную камеру** и далее - в **смесительное устройство**.

# УСТАНОВКА СМЕСИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИЧЕСКАЯ УС6-30

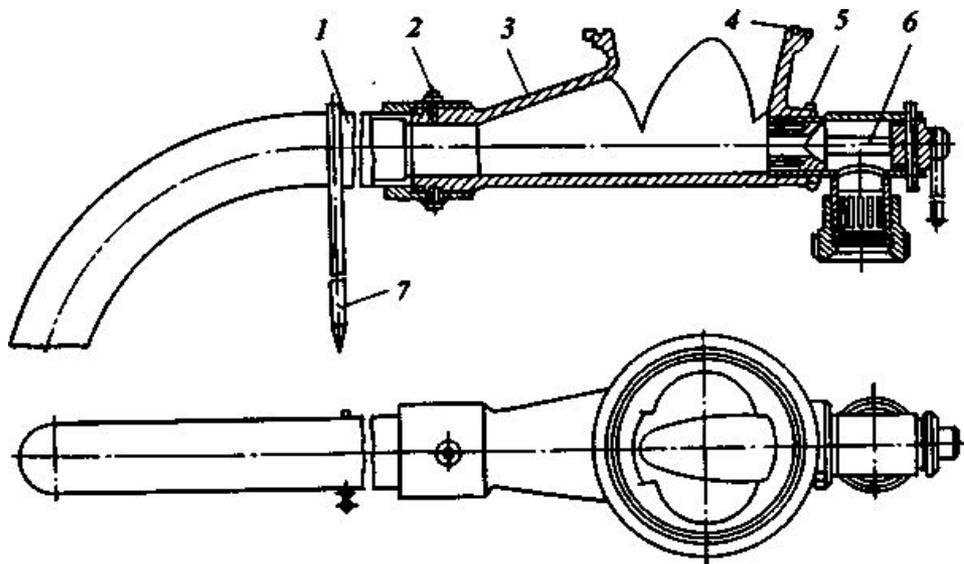


## Приемная камера

Приварена к задней стенке бункера. Передняя стенка приемной камеры имеет **смотровое окно**, закрытое прозрачной откидной крышкой, для визуального контроля поступления тампонажного материала к смесительному устройству, и служит базой для крепления **задних опор** дозирующих **винтовых конвейеров**.

В нижней части приемной камеры расположена **заслонка** с зубчатыми рейками и приводной рукояткой для ее выдвигения. В транспортном положении заслонка закрывает приемную камеру.

# УСТАНОВКА СМЕСИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИЧЕСКАЯ УС6-30



## Устройство смесительное гидровакуумного типа:

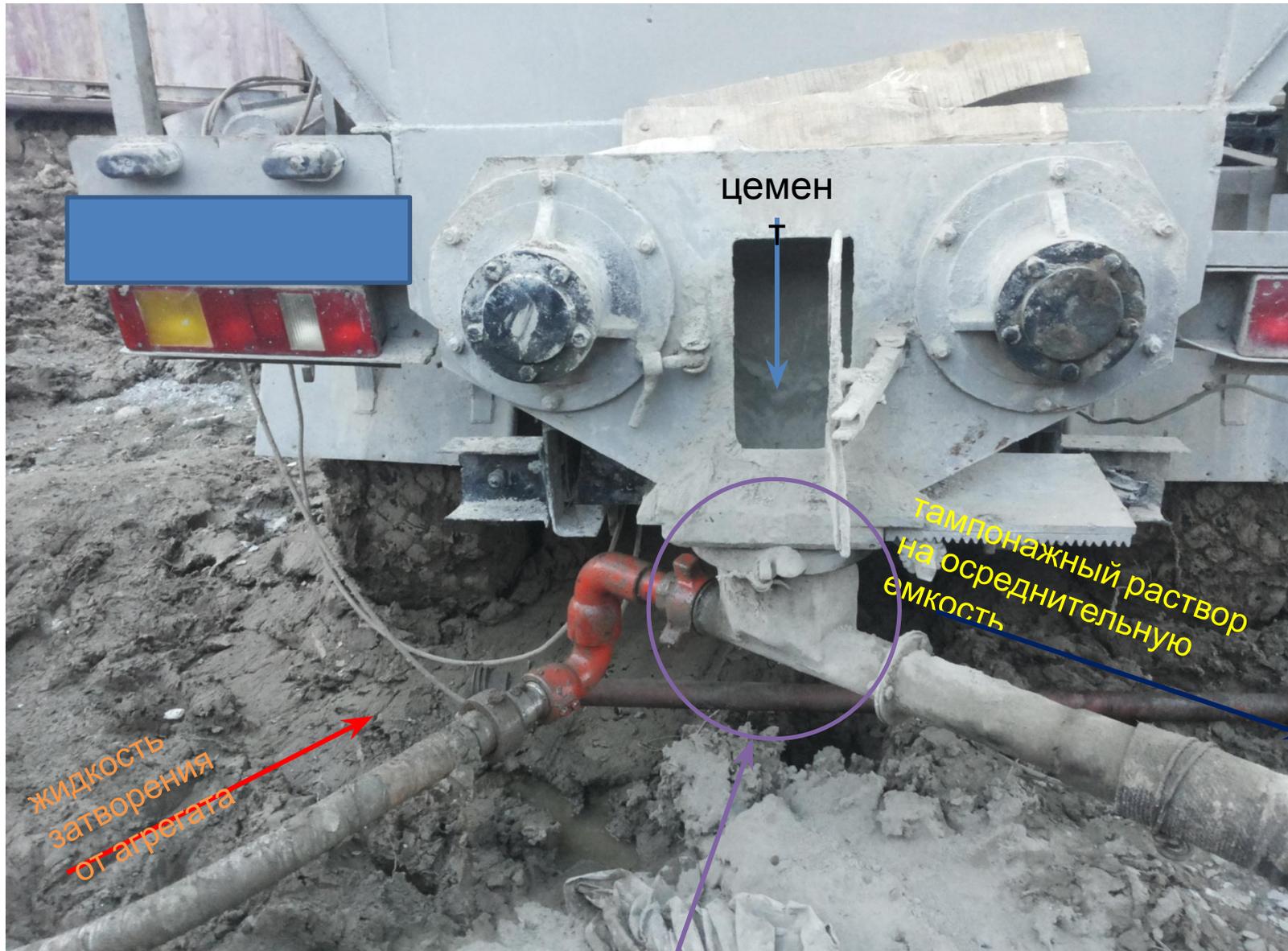
1 – сливная труба; 2 - зажимной болт; 3 - корпус смесителя; 4 - уплотнение; 5 - крепление;

6 - щелевидные поворотные насадки; 7 - упорный штырь

К фланцу приемной камеры крепят смесительное устройство с помощью двух полухомутов, один из которых неподвижный, а другой - откидной.

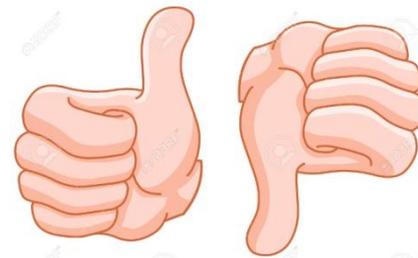
Работает по принципу струйного насоса (эжектора). Жидкость под давлением проходит через **насадки 6**. На выходе из насадок образуется разрежение, за счет чего струя увлекает (подсасывает) цемент, поступающий из приемной камеры. Далее двухфазная смесь поступает в **сливную трубу 1**, которая за счет создания турбулентного режима течения раствора выполняет функцию камеры смешивания. **Сливная труба 1** в рабочем положении одним концом крепится с помощью **болтов 2** к **корпусу 3** смесительного устройства.

# УСТАНОВКА СМЕСИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИЧЕСКАЯ УС6-30



Устройство смесительное гидروвакуумного типа

# УСТАНОВКА СМЕСИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИЧЕСКАЯ УС6-30



Команды операторам  
установок

## ***Регулировку плотности тампонажного раствора производят:***

- изменением расхода жидкости затворения перед щелевидной насадкой, подаваемой цементировочным агрегатом (увеличение подачи при неизменном количестве подаваемого сухого цемента приведет к снижению плотности тампонажного раствора на выходе);
- изменением частоты вращения дозирующих шнеков на смесительной установке (увеличение частоты вращения дозирочных шнеков при неизменной подаче жидкости затворения приведет к увеличению плотности тампонажного раствора на выходе);
- изменением диаметра проходного сечения щелевидных насадок на смесительном устройстве (перед началом цементирования, причем уменьшение диаметра сопла приведет к уменьшению подачи жидкости затворения).

# УСТАНОВКА СМЕСИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИЧЕСКАЯ УС6-30



Линия для затарки  
«СМЫЧКА»  
ЦЕМЕНТОВОЗОМ



Болты, срезающиеся в случае  
чрезмерного повышения крутящего  
момента дозирочных шнеков



Панель управления, расположенная на бункере некоторых модификаций

# Техническая характеристика установки УС6-30

Монтажная база .....	Шасси автомобиля КрАЗ-65101 (Урал-4320)
Наибольшая масса транспортируемого материала по дорогам, т:	
• с твердым покрытием.....	11,0
• без твердого покрытия, включая участки бездорожья .....	9,5
Масса догрузки бункера на месте цементирования, т, не более.....	20,0
Наибольшая производительность приготовления тампонажного раствора плотностью 1,85 г/см <sup>3</sup> (расчетная), дм <sup>3</sup> /с .....	27
Плотность приготавливаемого раствора, г/см <sup>3</sup> .....	1,3-2,4(+0,02)
Время выхода на заданную плотность раствора, с, не более.....	40
Наибольшая производительность по сухому цементу, т/ч:	
• загрузочного винтового конвейера.....	15,0
• дозирующих винтовых конвейеров (расчетная).....	132,0
Привод винтовых конвейеров.....	От двигателя автомобиля через коробку отбора мощности и карданные валы
Вместимость бункера, м <sup>3</sup> .....	14,5
Устройство смесительное.....	Гидровакуумное
Давление жидкости, МПа:	
• оптимальное .....	1,5
• максимальное.....	2,0
Диапазон регулирования плотности при изменении проходного сечения сбросного ствола краном ГРПП, г/см <sup>3</sup> .....	0,3-0,5
Управление установкой.....	Централизованное с поста, расположенного у смесительного устройства
Наибольшая скорость передвижения установки .....	Согласно ПДД
Дорожный просвет, мм.....	275
Габаритные размеры, мм:	
• длина.....	8860
(9220)	39
• ширина.....	2500
(2500)	

# УСТАНОВКИ СМЕСИТЕЛЬНЫЕ ОСРЕДНИТЕЛЬНЫЕ

## Монтажная база:

- УРАЛ;
- КамАЗ;
- НефАЗ;
- МАЗ;
- МАН;
- ИВЕКО;
- сани;
- полуприцеп;
- контейнер



Мобильная

## Модификации:

- УСО-16;
- АСО-16
- УСО-20;
- АСО-20;
- УОП-20;
- УСП-20К

## Преимущества применения:

- Повышают качество приготавливаемых тампонажных растворов за счет улучшения его однородности по всему объему и более полного диспергирования путём механического перемешивания.
- Сокращается количество цементировочных агрегатов, участвующих в процессе цементирования.
- Упрощается обвязка цементировочного оборудования и повышается оперативность управления процессом.
- Исключаются потери цемента и цементного раствора.

Могут быть также использованы для приготовления буферных составов и жидкостей затворения.

Стационарные



На  
санях

40

# УСТАНОВКА СМЕСИТЕЛЬНАЯ ПЕРЕДВИЖНАЯ УОП-20

(«СМЕСИТЕЛЬНАЯ»)



**Установка смесительная передвижная УОП-20** состоит из емкости, состоящей из двух отсеков, редуктора, площадки обслуживания и гидравлических опор домкрата.

Отсеки емкости в нижней части имеют форму полукруга и выполнены с технологическим уклоном. В них установлены шнеки для перемешивания растворов.

На крыше емкости имеются ограждения, со стороны кабины – лестницы для подъема на площадку обслуживания и на крышу емкости.

## КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- шасси высокой проходимости;
- линия промывки емкости от остатков раствора;
- специальные сетки для сбора мусора и камней при загрузке установки;
- система подогрева емкости от выхлопной системы автомобиля, а также от установки ППУ или паропроводной буровой установки;
- эжекторная гидравлическая воронка для приготовления раствора, рукава и трубы высокого давления;
- технологический уклон емкости способствует продвижению раствора в зону выходного коллектора

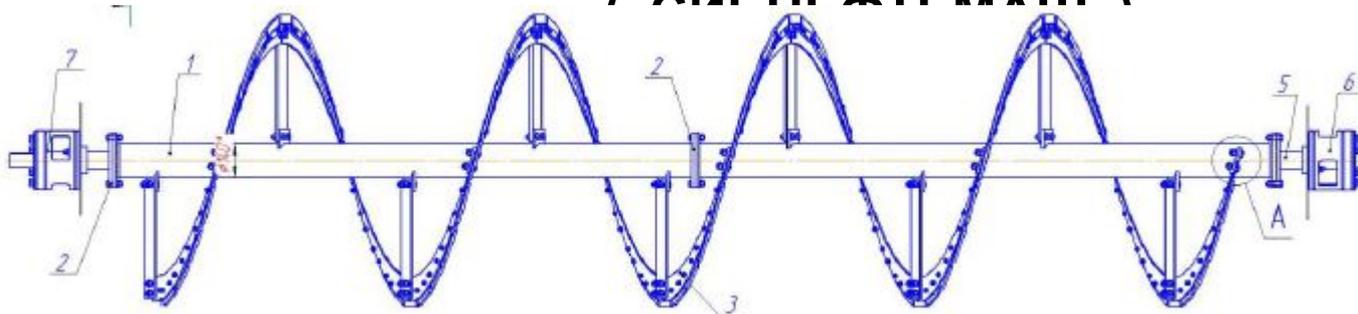
# УСТАНОВКА СМЕСИТЕЛЬНАЯ ПЕРЕДВИЖНАЯ УОП-20М

Технический паспорт (СИБНЕФТЕМАШ)

Параметр	Значение
Монтажная база	КАМАЗ-63501-40 (8x8.1) Ошиновка односкатная
Двигатель монтажной базы	740.602-360
Номинальный объем, м <sup>3</sup>	20 (две секции по 10 м <sup>3</sup> )
Количество отсеков	2
Рабочее давление	налив (атмосферное)
Характеристика рабочей среды (жидкости)	неагрессивная, нетоксичная, непожароопасная
<b>Характеристика мешалок в отсеках:</b>	
принцип действия	механический
тип	двухвальная шнековая
частота вращения шнеков, об/мин, не более	20-25
привод	от двигателя автомобиля через коробку отбора мощности, редуктор и цепную передачу
Опоры домкраты	гидравлические
привод	от двигателя автомобиля через коробку отбора мощности
<b>Габаритные размеры изделия в транспортном положении, мм, не более:</b>	
длина	10700
ширина	2550
высота	4000
<b>Транспортные данные изделия:</b>	
Наибольшая скорость движения, согласно ПДД и паспорта на автомобиль, км/ч	60
Дорожный просвет, мм	400
<b>Распределение снаряженной массы на дорогу, кг не более:</b>	
через шины передней тележки	8500
через шины задней тележки	12500

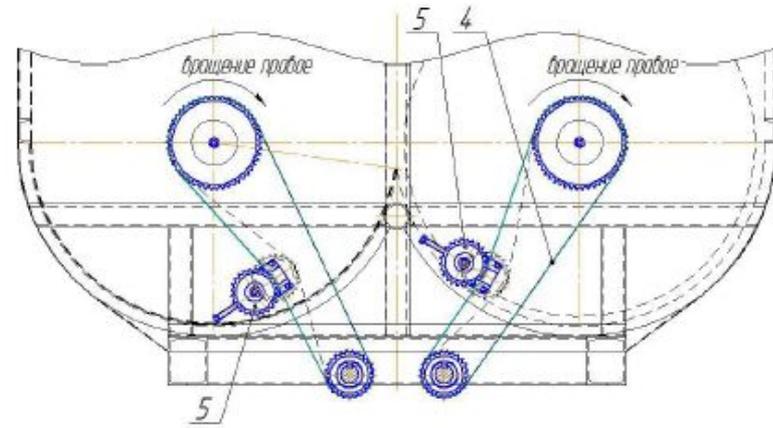
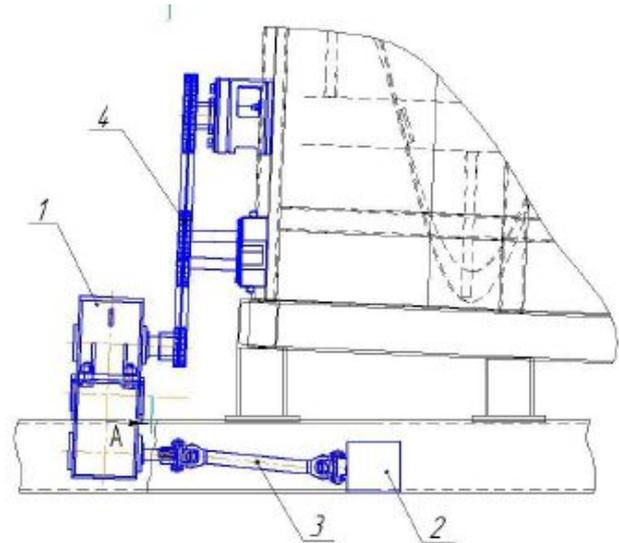
# УСТАНОВКА СМЕСИТЕЛЬНАЯ ПЕРЕДВИЖНАЯ УОП-20

СМЕЩЕНА



Лопастной шнек:

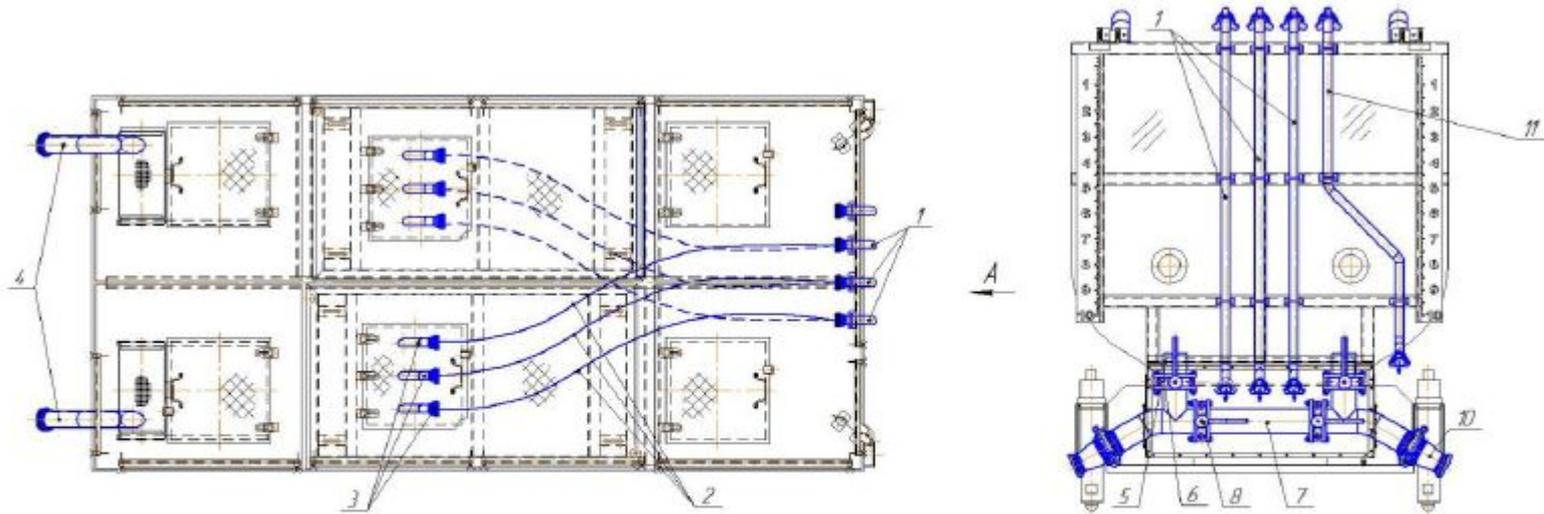
1 – труба, 2 – фланец, 3 – винтовая лопасть, 5 – концевой вал, 6,7 – подшипниковые узлы



Привод шнеков емкости осуществляется от коробки отбора мощности автомобиля 3, которая в свою очередь соединена карданным валом 2 с редуктором 1, который через цепную передачу 4 соединен с шнеками. Узлами натяжения 5 регулируется натяжение цепной передачи.

Пониженная передача КПП	Частота вращения двигателя об/мин		Обороты перемешивателя об/ мин	
	от	до	от	до
II	1200	1500	14	20
III	1200	1500	24	30
IV	1200	1500	32	40

# УСТАНОВКА СМЕСИТЕЛЬНАЯ ПЕРЕДВИЖНАЯ УОП-20



## Технологическая обвязка установки:

1 – приемная линия, 2 – рукав РВД, 3 – наливной патрубков, 4 – гидротракт, 5 – коллектор, 6 – шиберная заслонка, 7 – общий коллектор, 8 – отсекающая шиберная заслонка, 9 – кожух, 10 – съемная крышка, 11 – труба промывочная

Технологическая обвязка установки состоит из трех приемных линий 1 наполнения Ду50, которые в верхней части емкости соединяются с РВД 2, через которые происходит наполнение емкостей. Также наполнение емкости возможно с помощью гидротрактов 4 Ду100.

Откачивание раствора осуществляется через коллектор 5, который через шиберную заслонку 6 соединен с общим поперечным коллектором 7. Общий поперечный коллектор 7 имеет две отсекающие шиберные заслонки 8.

Для ручной промывки смонтирована труба 11, которая соединяется через шланг и БРС-2 с брандспойтом.

Для определения уровня раствора в емкости на задней стенке смонтирован уровнемер поплавкового типа, имеющий шкалу с градуировкой в  $1 \text{ м}^3$ .

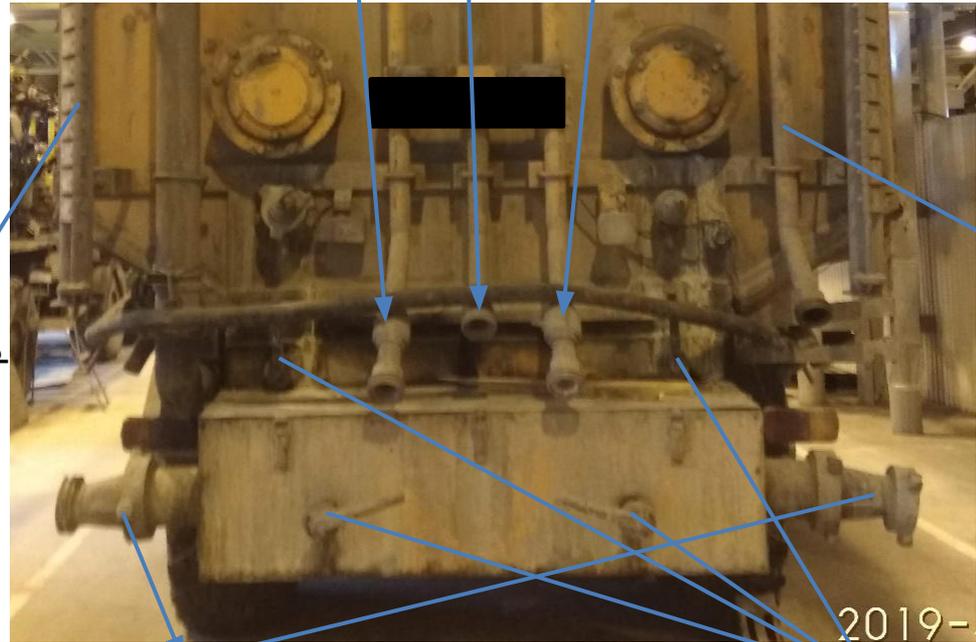
# УСТАНОВКА СМЕСИТЕЛЬНАЯ ПЕРЕДВИЖНАЯ УОП-20 («СИБНЕФТЕМАШ»)

приемные  
линии

(«СИБНЕФТЕМАШ»)

рукава высокого  
давления

уровне  
р



линия для ручной  
промывки



ЛЮКИ

выходные  
коллекторы

шиберные  
заслонки

патрубки для наполнения  
емкости

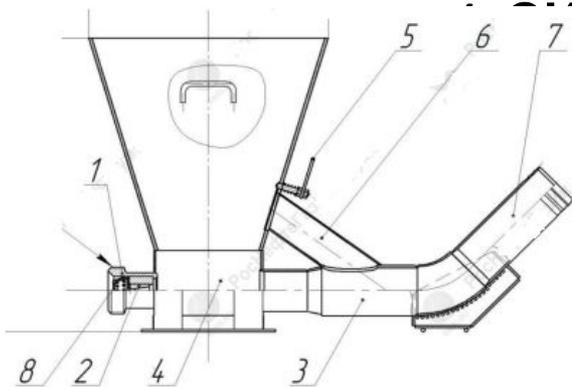
проботборник



линия для приема  
раствора  
из гидроворонки

# УСТАНОВКА СМЕСИТЕЛЬНАЯ ПЕРЕДВИЖНАЯ УОП-20

«БНЕФТЕМАШ»)



## Смеситель гидронапорный СГН-25Р1:

- 1 – штуцерная коробка, 2 – штуцер, 3 – диффузор,
- 4 – смесительная камера, 5 – заслонка, 6 – патрубок,
- 7 – ниппель под рукав, 8 – сетчатый фильтр



Гидроворонка в транспортном положении



Гидроворонка в рабочем положении

# УСТАНОВКА СМЕСИТЕЛЬНАЯ ПЕРЕДВИЖНАЯ УОП-20 («СИБНЕФТЕМАШ»)



**Система выхлопа и  
обогрева  
оборудования**

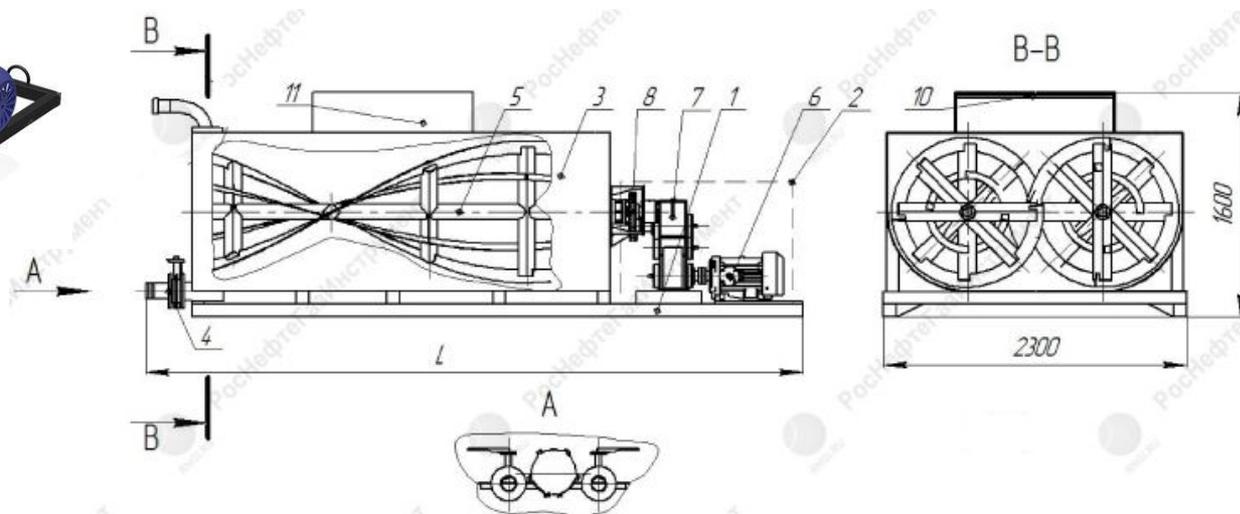
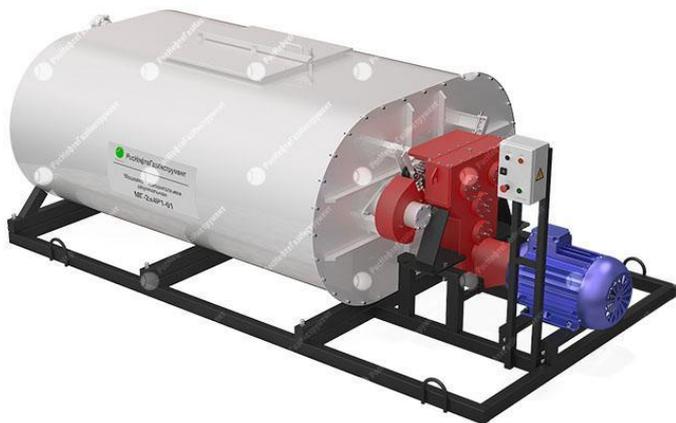
позволяет производить  
обогрев общего

коллектора, шиберных  
заслонок и

пробоотборника в зимнее  
время.



# УСТАНОВКИ СМЕСИТЕЛЬНЫЕ ОСРЕДНИТЕЛЬНЫЕ



Мешалка горизонтальная двухвальная МГ-2хР1 производства АО НПП «РНГИ» предназначена для приготовления глинистых, цементно-песчаных растворов, применяемых при бурении и капитальном ремонте скважин, из комковых и (или) порошковых материалов механическим способом.

В барабане 3 проходят два параллельно расположенных и вращающихся в разные стороны рабочих вала с лопастями 5 для размешивания раствора. Исходный материал подается через люк 11, в котором расположена решетка 10. Также имеется линия загрузки 12. Готовый раствор откачивается через сливной штуцер 4. Механический привод 2 осуществляется от электродвигателя 6 через раздаточный редуктор 7 и цепную передачу 8.

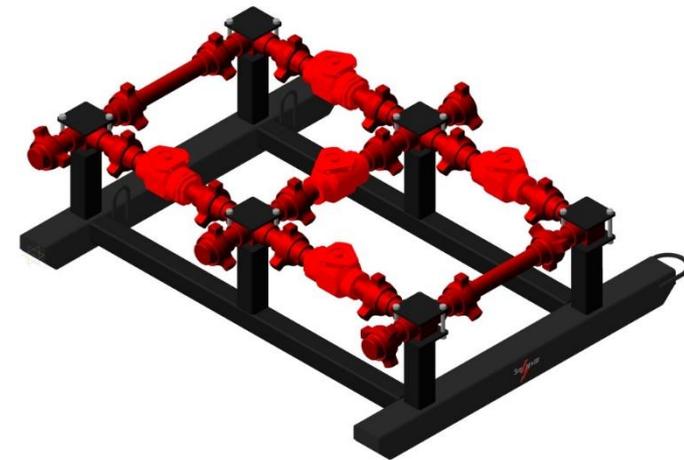
# БЛОКИ МАНИФОЛЬДА

Блоки манифольда (БМ) предназначены для обвязки насосных установок с устьем скважины при цементировании скважин, гидравлическом разрыве пластов и гидropескоструйной перфорации.

При их использовании сокращается время цементирования за счет уменьшения числа операций по сборке/разборке манифольдов от цементировочных агрегатов. Также при их использовании возможен оперативный ввод работы нового цементировочного агрегата взамен вышедшему из строя путем регулировки потока кранами КВД



на автомобильном  
шасси



на  
санях



На  
рессорном



На

# Блок манифольда БМ-70

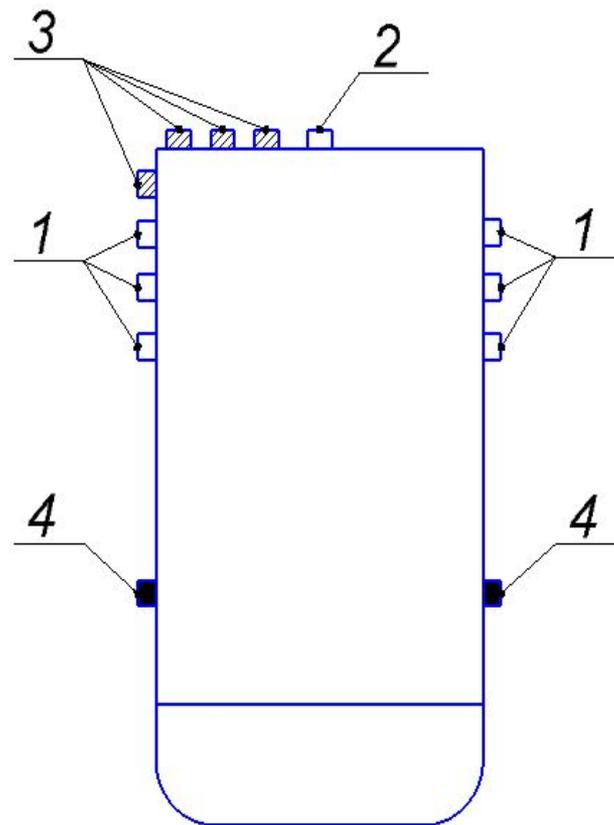
нагнетательный коллектор



коллекторы с обратными клапанами

нагнетательный коллектор

раздаточные коллекторы



**Блок манифольда:**

- 1 – коллекторы с обратными клапанами;
- 2 – центральный коллектор без обратного клапана;
- 3 – раздаточный коллектор для воды;
- 4 – нагнетательные коллекторы

# Установка блока манифольдов БМ-70 с кунгом («ИЖНЕФТЕГАЗ»)



**Установка блока манифольдов БМ-70 с кунгом** предназначена для обвязки насосных агрегатов при цементировании и гидроразрыве пластов в процессе бурения и капитального ремонта нефтяных и газовых скважин.

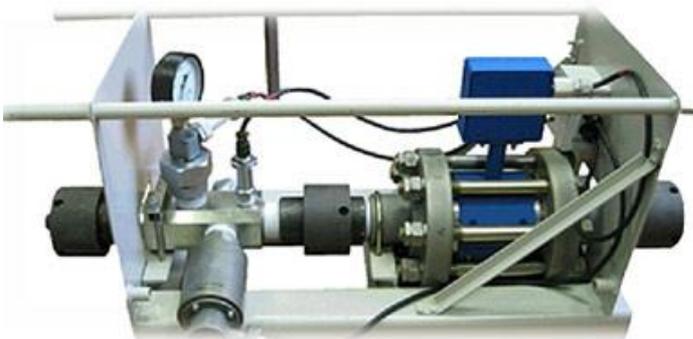
Установка оснащена системой контроля технологическими процессами, производимыми при цементировании скважин (**СКЦС**), лабораторный блок которой, размещен в кунге.

**Кунг и технологическое оборудование** установки смонтированы на раме шасси автомобиля КАМАЗ-43118. **Измерительное устройство СКЦС** вмонтировано в нагнетательную линию установки. При низких температурах обеспечивается обогрев гидравлического блока и измерительного устройства выхлопными газами автомобиля.

Погрузка и снятие устьевой арматуры осуществляется при помощи **грузоподъемного**

Шасси автомобиля	КАМАЗ-43118
- колесная формула	6x6
- колесная база, мм	4100 + 1320
Блок манифольда	
Наибольшее рабочее давление:	
- в напорном коллекторе, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	70(700)
- в раздающем коллекторе, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	2,5(25)
Количество отводов, шт.:	
- на напорном коллекторе	6
- на раздающем коллекторе	8
- от напорного коллектора к устьевой головке	2
Условный проход отводов, мм	50
<b>СКЦС</b>	
Измеряемые параметры, пределы измерения:	
- плотность, кг/м <sup>3</sup>	800...2000
- расход, м <sup>3</sup> /мин	- 0...3,0
- давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0...700
- температура, 0С	50...+100
Грузоподъемный механизм:	
- грузоподъемность, кг	500
- вылет стрелы, мм	1600
- высота подъема, мм	2860
Габаритные размеры, мм, не более	
- длина	9350
- ширина	2500
- высота	3600
Полная масса, кг	13600
Состав установки:	
Шасси автомобиля, шт	1
Кунг, шт.	1

# Станция контроля процесса цементирования скважин



*Переносная  
(мобильная)*

Предназначены для непрерывного контроля важнейших технологических параметров процесса цементирования скважин в реальном масштабе времени.



*На базе блока манифольдов с СКЦ,  
смонтированной в вахтовом автобусе*



*На базе блока манифольдов с  
кунгом*

# **Станция контроля процесса цементировании скважин «СКЦ»**

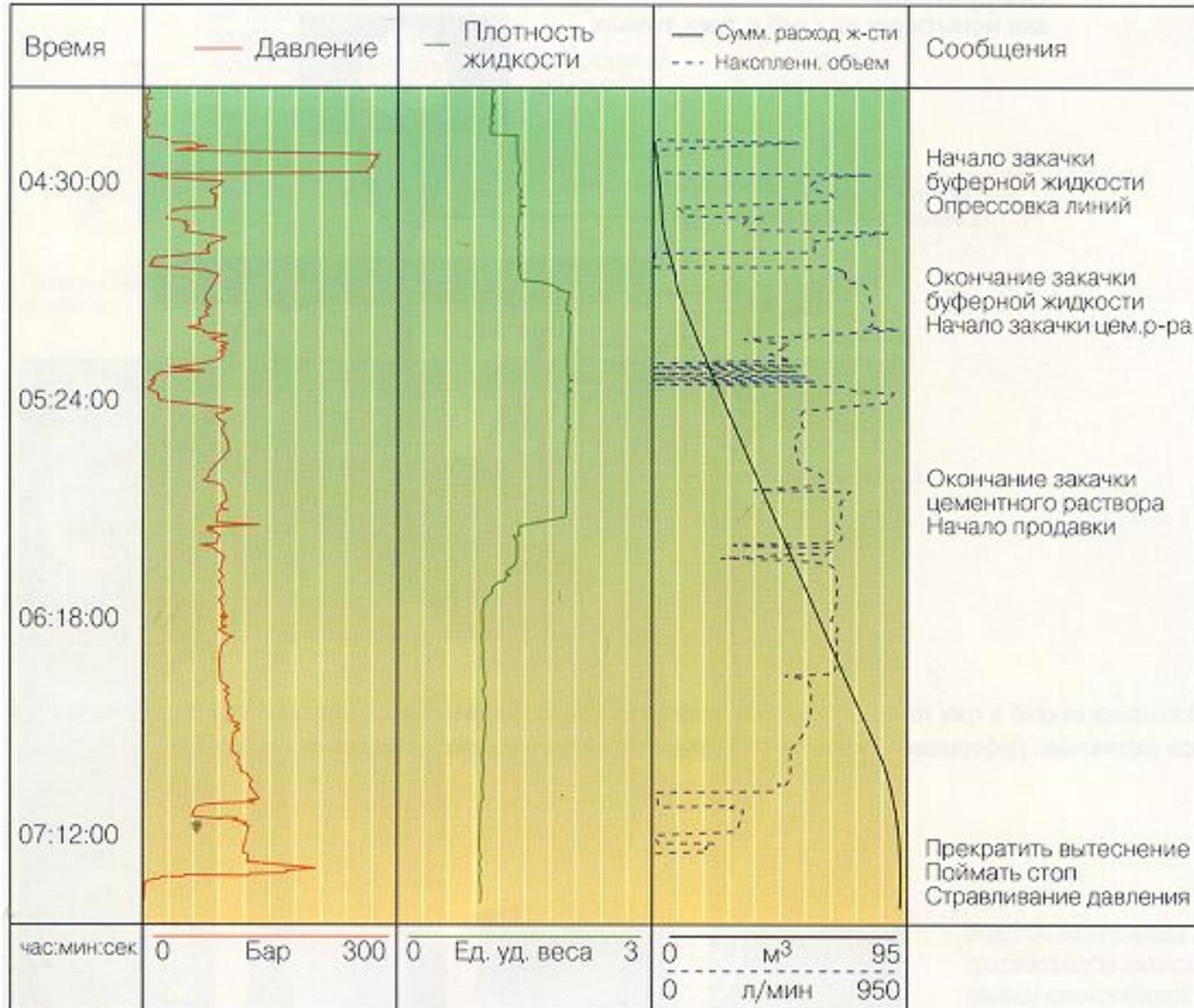
## **Станция СКЦ функционально обеспечивает:**

- автоматический сбор и обработку контролируемой информации с расчетом производных параметров;
- отображение текущей информации в наглядной форме на выносном табло индикации, мониторе компьютера и цветном принтере;
- документирование и архивацию результатов процесса цементировании в цифровом и графическом виде, включая отчетную документацию;
- контроль выхода технологических параметров за установленные пределы с индикацией этих событий.

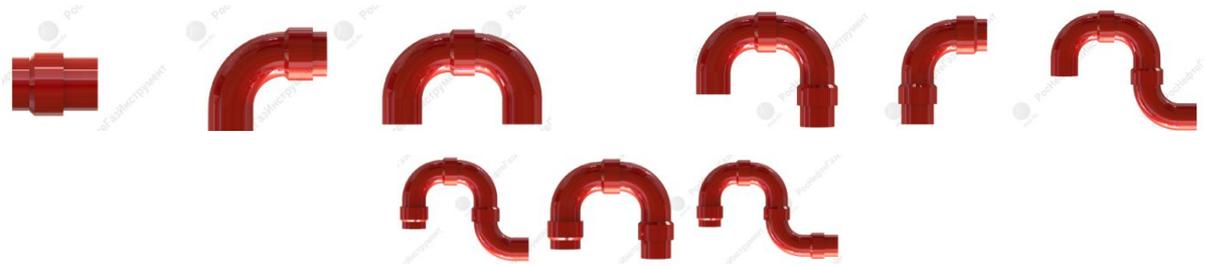
# Станция контроля процесса цементирования скважин "СКП"

Контролируемый параметр		Форма отображения		
Наименование, ед. изм.	Диапазон контроля	Табло	Монитор	Принтер
1. Давление цементного раствора в манифольде, атм.	0 ÷ 400	+	+	+
2. Давление ЦР в цементировочной головке, атм	0 ÷ 400	-	+	+
3. Плотность ЦР в осреднительной емкости, г/см <sup>3</sup>	0,8 ÷ 2,6	+	+	+
4. Плотность раствора на выходе, г/см <sup>3</sup>	0,8 ÷ 2,6	-	+	+
5. Температура ЦР в манифольде, °С	1 ÷ 80	+	+	+
6. Температура раствора на выходе, °С	1 ÷ 80	-	+	+
7. Расход на входе, л/сек	1 ÷ 50	+	+	+
8. Суммарный расход, м <sup>3</sup>	1 ÷ 999	+	+	+
9. Уровень ЦР в осреднительной емкости, м	0,3 ÷ 2	-	+	+
10. Поток на выходе, %	1 ÷ 100	-	+	+
11. Температура окружающей среды, °С	-40 ÷ +50	+	+	-
12. Текущее время	0 ÷ 23.59	+	+	-

# цементирования компьютеризированной станцией



# ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОБВЯЗКИ ТЕХНИКИ



Шарнирные колена (соединения)



Переводники

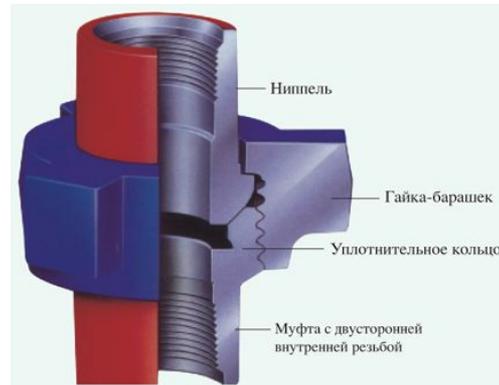


Схема быстроразъемного соединения (БРС)



Трубы (манифольды) высокого давления



Рукава высокого давления (РВД)

# Установка смесительная УС8-К («ИЖНЕФТЕГАЗ»)



УС-50-8x8К(УС8-К), (Кр) установка смесительная на шасси КамАЗ-43118 (К) или КрАЗ-65101 (Кр) с осреднительной емкостью.

Используется для **перевозки сухих порошкообразных материалов** (цемента, тампонажных смесей, песка и других сыпучих материалов), **приготовления тампонажных растворов** и других песчано-жидкостных смесей при цементировании нефтяных и газовых скважин.

Установка УС8-К оборудована **осреднительной емкостью**, предназначенной для обработки тампонажных растворов в процессе их приготовления для однородности по всемуготавливаемому объему, имеет **смешивающее устройство** в осреднительной емкости. Загрузка цемента осуществляется **винтовым конвейером** и пневматическим способом через **загрузочную трубу**.

Загрузка материалов через **загрузочную трубу**, возможна загрузка через **верхний люк**. Для предупреждения сводообразования тампонажного материала в бункере установлен **пневмовибратор**.

Подача тампонажного материала в **смешивающее устройство** производится **дозировочными шнеками**. Привод шнеков и мешалок от двигателя автомобиля через **редуктор**. Жидкость в смешивающее устройство подается от насосной установки типа УНБ.

Готовый раствор цементировочным насосом подается в осреднительную емкость, где за счет вращения мешалок раствор поддерживается однородным по всему объему емкости. Из осреднительной емкости раствор насосной установкой нагнетается в скважину.

# Установка смесительная УС8-К (УС-50-8x8К)

## Технические характеристики:

Установка	УС8-К
Монтажная база	КамАЗ-43118
Масса транспортируемого материала, не более, т	8,0
Вместимость бункера, м <sup>3</sup>	6,0
Плотность приготавливаемого раствора, г/см <sup>3</sup>	1,85
Наибольшая производительность приготовления тампонажного раствора плотностью 1,85 г/см <sup>3</sup> , дм <sup>3</sup> /с	27
Устройство смешивающее:	гидровакуумное
• оптимальное давление жидкости, МПа	1,5
• наибольшее давление жидкости, МПа	2,0
Вместимость осреднительной емкости, м <sup>3</sup>	6,0
Габаритные размеры, мм	8500x2500x3500
Масса без транспортируемого материала, кг	13000

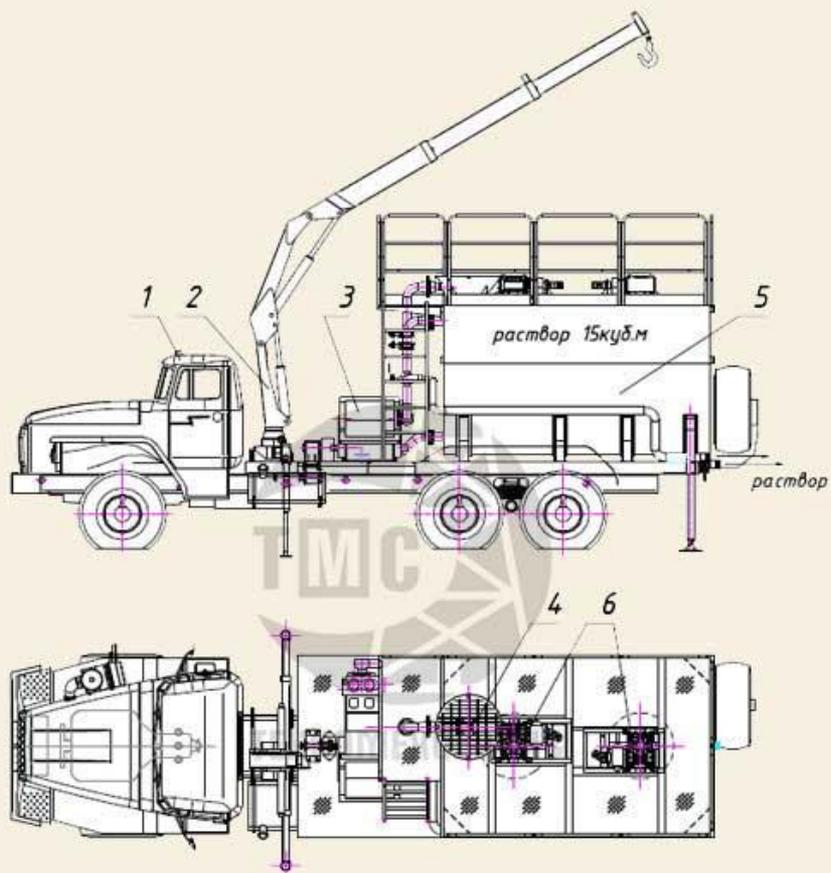
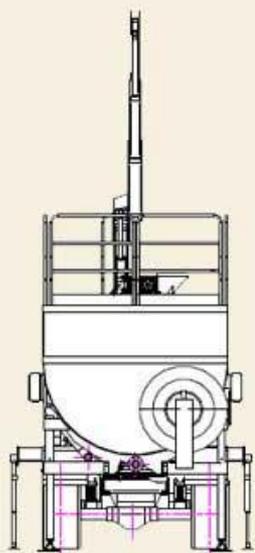
# Установка для приготовления тампонажного раствора УПТР-3 («ПромКомплектСервис»)

## Назначение:

Приготовление тампонажных растворов и других технологических жидкостей при бурении нефтяных и газовых скважин, бурении боковых стволов, установке цементных мостов и других изоляционных и ремонтных работах в скважинах.

## Выполняемые операции:

Автономное приготовление тампонажных и других растворов с использованием кранового манипулятора, в том числе из мягких контейнеров непосредственно на буровой. Приготовление раствора требуемых параметров осуществляется методом рециркуляции собственным насосом и механическими перемешивателями. Нагнетание готового раствора в скважину производится цементировочным агрегатом. Привод насоса, манипулятора и гидродвигателей от силового агрегата автомобиля.



1 – шасси Урал 4320

2 – крановый манипулятор ИМ-55

3 – насос шламовой 6Ш8

4 – гидроворонка

5 – смесительно-осреднительная  
емкость 15 м<sup>3</sup>

6 – гидроприводные перемешиватели  
ПЛМ с вертикальными валами

# Установка насосная УНБ-300х40 («Нефтемаш»)



## Назначение:

- Установка насосная УНБ-300х40 предназначена для нагнетания тампонажных и подобных неагрессивных растворов в нефтяные и газовые скважины при цементировании, гидроразрывной перфорации, глушении, промывке песчаных пробок, освоении и других промывочно-продавочных работах.
- Установка оснащена устройством для приготовления и гомогенизации тампонажных растворов и дистанционной системой управления с пульта оператора (на платформе установки) и из кабины автомобиля.
- При проведении цементирования скважин и выполнении других работ заменяет две установки типа АНЦ-320, повышает удобство и безопасность работ, сокращает эксплуатационные затраты.

## Состав:

- автошасси высокой проходимости КрАЗ-63221;
- трехплунжерный насос высокого давления НТП-300 с приводом от тягового двигателя автошасси;
- водоподающий агрегат с трехплунжерным насосом низкого давления НТП-63х2,5 и дизельмотором Д144;
- блок приготовления растворов с гидроструйным смесителем;
- подпорный центробежный насос-гомогенизатор с рециркуляционной системой;
- манифольд с дистанционно-управляемой арматурой и системой продувки, осушки и обогрева;
- пост оператора.

**Технические характеристики:** Монтажная база КрАЗ-63221; Насос высокого давления НТП-300 трехплунжерный – мощность 228 (310) кВт (л.с.) - наибольшее давление 40 МПа - наибольшая идеальная подача при 1850 об/мин двигателя: 36,8 л/сек, вместимость баков – мерного 6 м<sup>3</sup>, смесительного - 0,8 м<sup>3</sup>; Наибольшая производительность приготовления тампонажного раствора (плотностью 1,85 г/см<sup>3</sup>): 30 л/сек

# УСТАНОВКА УПТР («СИБНЕФТЕМАШ»)



С помощью установки можно выполнять следующие операции:

—Автономное приготовление тампонажных растворов с использованием кранового манипулятора, в т.ч. из мягких контейнеров непосредственно на буровой.

—Нагнетание приготовленного раствора в скважину.

—Произведение контроля над производимыми процессами с помощью системы контроля цементирования с возможностью переноса данных на ПК.

Параметр	Значение
Монтажная база	КАМАЗ 43118-46 6х6.1 Ошиновка односкатная
Номинальный объем, м3	10 м3
Количество отсеков	1
Рабочее давление в емкости	Налив (атмосферное)
Характеристика рабочей среды (жидкости)	неагрессивная, нетоксичная, не пожароопасная
<b>Условные проходы трубопроводов Ду, мм:</b>	
приема продукта	100
выдачи продукта	50
Насос поршневой 9ТМ (НЦ-320)	Характеристики согласно паспорта на насос
Привод насоса 9ТМ (НЦ-320)	От КОМ а/м через карданный вал
Насос центробежный ЦНС38-154	Характеристики согласно паспорта на насос
Привод насос ЦНС38-154	От гидронасоса на КОМ а/м через гидромотор
Перемешиватель бурового раствора ПБРТ – 2шт.	Характеристики согласно паспорта на перемешиватель
Привод перемешивателя	От гидронасоса на КОМ а/м через гидромотор
Краново-манипуляционная установка (КМУ) ИН-55	Характеристики согласно паспорта на КМУ
Привод КМУ	От гидронасоса на КОМ а/м
<b>Габаритные размеры изделия в транспортном положении, мм, не более:</b>	
длина	11000
ширина	2550
высота	4000
<b>Транспортные данные изделия:</b>	
Наибольшая скорость движения, согласно ПДД и паспорту на автомобиль, км/ч	60
Полная масса, кг не более	21000
Срок службы, лет	10

# Цементировочно-смесительная установка («Уральский завод



Назначение цементировочно-смесительной установки:

- Транспортирование сухих порошкообразных материалов (цемента, тампонажных смесей и др. до 4 тонн) с регулируемой подачей этих материалов шнеками.
- Приготовление тампонажных растворов.
- Аккумулирование и перемешивание тампонажных растворов.
- Нагнетание различных жидких сред в процессе цементирования скважин при капитальном ремонте, а также при проведении других промывочно-продавочных работ на нефтяных скважинах.

Установка может выполнять работы по затворению тампонажного раствора и по выполнению технологических операций при капитальном ремонте нефтяных и газовых скважин как самостоятельно, так и в комплексе с другими установками.

# Цементировочно-смесительная установка («Уральский завод



Смесительная емкость  
Насос СИН-32

Бункер с цементом  
Насос водоподающий

Мерный бак



Насос СИН-32



Пульт управления



Манифольд

# Цементировочно-смесительная установка («Уральский завод спецтехники»)

Насос высокого давления	СИН-32, плунжерный. Диаметр плунжеров 125 мм., Р = 32 МПа. Оборудуется датчиком давления.
Водоподающий насос	•Назначение – подача воды в мерный бак •Тип – ОДН с гидроприводом
Бункер для цемента	•Назначение – хранение, транспортировка сухих порошкообразных материалов, подача материала для приготовления раствора с загрузкой через верхние люки •Вместимость – 3,5 м <sup>3</sup> •Масса перевозимого материала – не более 4 тонн
Смесительная емкость с перемешивателем	•Назначение – аккумуляирование и подготовка тампонажного раствора •Вместимость – 3,5 м <sup>3</sup> •Перемешиватель – вертикальный лопастной 2 шт. •Емкость оснащена мерной линейкой с градуировкой по 100 л •Привод – гидравлический с возможностью регулирования скорости вращения Подача порошкообразных материалов осуществляется из бункера для цемента с помощью наклонного шнека
Мерный бак	•Назначение – аккумуляирование и замер технологической жидкости •Вместимость – 4 м <sup>3</sup> •Бак разделен на две равные половины с возможностью отдельной эксплуатации •Бак оснащен мерной линейкой с градуировкой по 100 л
Манифольд	Назначение – подача технологических жидкостей от насосов в скважину Условный диаметр трубопроводов: •приемной линии – 100 мм; •нагнетательной линии – 50 мм. Манифольдная линия имеет запорные устройства с возможностью отдельной работы с емкостями и нагнетанием жидкостей и растворов в скважину
Система выхлопа продувки и обогрева	Назначение – отвод выхлопных газов и обогрев насоса высокого давления
Трансмиссия	Назначение – подача вращения и мощности от двигателя шасси к насосу высокого давления
Гидравлика	Назначение – передача мощности вспомогательным устройствам и механизмам Привод – от двигателя шасси через коробку отбора мощности
Оборудование	•рукав напорный Б(1)-10-50-69-У ГОСТ 19698-79, L = 10 м. с БРС •рукав напорно-всасывающий Б-2-100-3 ГОСТ 5398-76, L = 6 м. с БРС •колена шарнирные - 6 шт. •гвоздь предохран. Ø6 (32 МПа)

# Насосная установка УНБ2-250х32 («СПЕЦНЕФТЕМАШ»)



Насосная установка предназначена для приготовления и нагнетания в скважину тампонажных и других растворов при цементировании и проведении промывочно-продавочных работ на нефтяных и газовых скважинах.

## Состав УНБ2-250х32:

- монтажная база - шасси КамАЗ-53228/КАМАЗ-65111;
- два трехплунжерных насоса высокого давления типа НК-500;
- два палубных силовых привода насосов;
- смесительное устройство;
- манифольд с мерным баком;
- пульт оператора.

Оснащение установки смесительным устройством и двумя насосами высокого давления для заправки тампонажных растворов в скважину, которые могут работать как совместно, так и независимо друг от друга, расширяет функциональные возможности и значительно повышает эксплуатационную надежность установки.

При цементировании скважин насосная установка заменяет две насосных установки типа УНБ-125, несколько смесительных и осреднительных установок.

Последовательность приготовления тампонажного раствора:

- в смеситель подается вода водоподающим насосом и цемент по пневмотранспорту. Полученная смесь поступает в осреднительную емкость, где тщательно перемешивается мешалкой;
- для получения раствора требуемой плотности и улучшения его качества путем активизации за счет гидродинамических эффектов раствор из осреднительной емкости рециркуляционным насосом подается в смеситель. Давление воды и раствора контролируется манометрами, установленными на выходных линиях водяного и рециркуляционного насосов;
- контроль плотности осуществляется плотномером, установленным после рециркуляционного насоса в линии подачи раствора в смеситель. Регулирование плотности производится изменением подачи воды и цемента в смеситель;
- процесс приготовления тампонажного раствора непрерывный. При достижении заданной плотности после открытия заслонок раствор подается рециркуляционным насосом на вход трехплунжерных насосов, одновременно часть раствора поступает на смеситель.

Насосы высокого давления НК-500:	
— мощность, кВт	180,0
— максимальное давление, МПа	32
— наибольшая подача двух насосов, дм <sup>3</sup> /с	30
Силовой привод насосов:	
— дизельный двигатель	ЯМЗ-238М2
— трансмиссия гидромеханическая четырехступенчатая	АКПП Voith D854/2
Смесительное устройство:	
— плотность цементного раствора, кг/дм	1,6-1,9
— объем осреднительной емкости, м <sup>3</sup>	0,8
— рециркуляционный насос:	
— наибольшая подача, дм <sup>3</sup> /с	30
— максимальное давление, МПа	0,3
— водоподающий насос:	
— наибольшая подача, дм <sup>3</sup> /с	25
— максимальное давление, МПа	1,0
Габаритные размеры установки, мм	9500х2550х4000
Масса, кг	24000

# Цементировочный комплекс ЦА-700



Современные технологии непрерывного приготовления цементного раствора основаны на пневмоподаче сухого цемента в смеситель.

Весь комплекс состоит из установки насосной ЦА-700, а также мобильных складов цемента МСЦ-40 и МСЦ-25, предназначенных для транспортировки и подачи сухого элемента в устройство приготовления цементного раствора – смеситель установки ЦА-700.

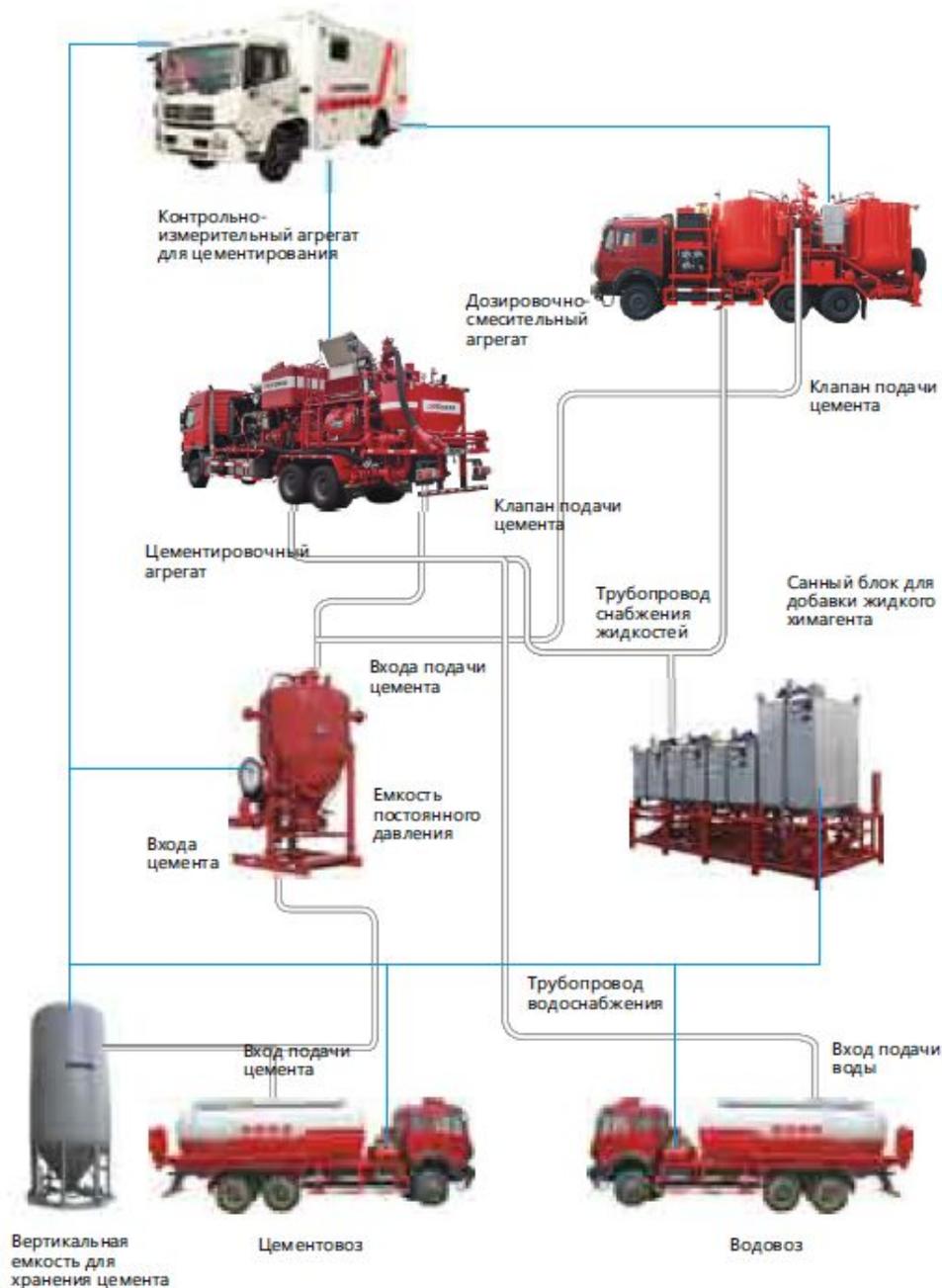
Наибольшее давление МПа (кгс/см) (плунжер 90 мм)	70(700)
Максимальная суммарная производительность насосов высокого давления (с плунжерами 125 мм), л/с (м <sup>3</sup> /мин)	50(3)
Диапазон плотностей приготавливаемого раствора, г/см <sup>3</sup>	1,0-2,6
Насос высокого давления	Трехплунжерный, горизонтальный, одинарного действия
Количество, шт.	2
Установка силовая палубная: - двигатель - АКПП - топливный бак для двигателей шасси и силовых палубных агрегатов, л	CAT 3406C, Cummins QSM11 Allison 4700 OFS 800

**Часть 2. ЦЕМЕНТИРОВОЧНОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ  
НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ**

# ЦЕМЕНТИРОВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ



# ЦЕМЕНТИРОВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ



# ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ ЦЕМЕНТА

Мобильные цементовозы с пневматической подачей сухих цементных смесей



Стационарные мини-цементные заводы с пневматической загрузкой и подачей сухих цементных смесей в модульном исполнении для заброски в автономию.



Мобильный склад для сухих цементных смесей с пневмоподачей и уравнивающей емкостью для равномерной подачи цемента.



# Цементные силосы («СИБНЕФТЕМАШ»)



## Состав склада напорного :

- силосы для хранения (прием-выдача) «СЦ»;
- силосы для приема с функцией измерения массы «СЦ-В»;
- бункеры для приема химреагентов «БХР»;
- бункеры для приема цемента из мягких контейнеров «БП»;
- силосы для сбора цементного шлама, совмещенные с фильтром «СЦ-Д»;
- фильтры магистральные (камнеуловители) «ФЦМ»;
- компрессорное оборудование.



## Состав склада безнапорного (гравитационного):

- вертикальные цилиндрические силосы с установленными фильтрами;
- датчики уровня;
- предохранительные клапаны;
- система аэрации и сводообрушения;
- эстакада для установки оборудования;
- площадка обслуживания;
- система трубопроводов.

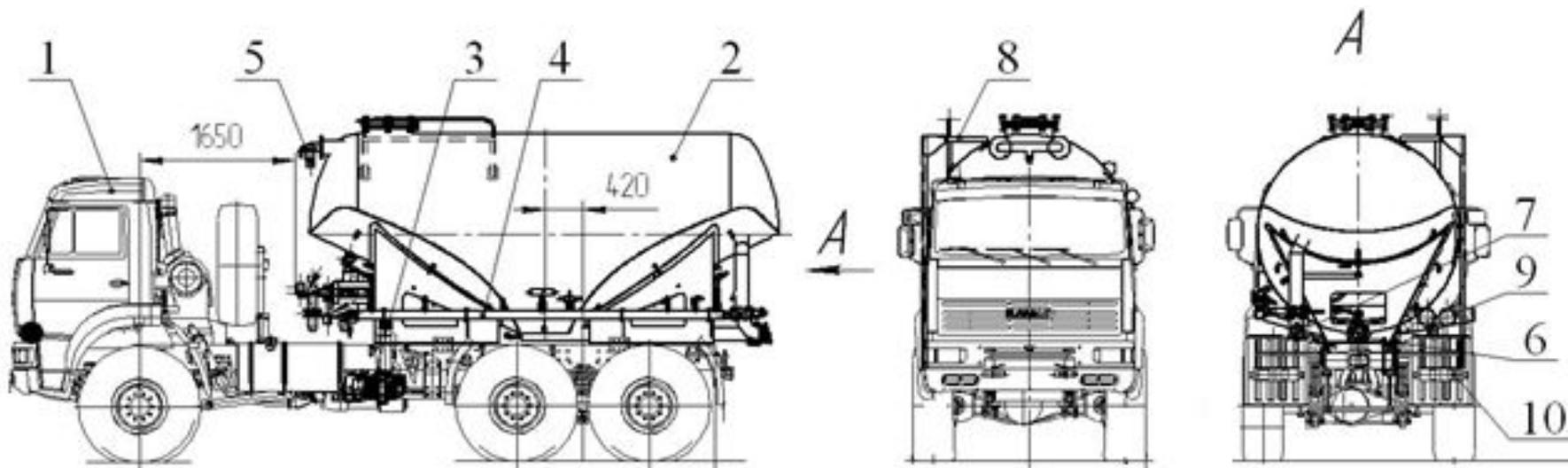


# Цементировочно-смесительная установка («Уральский завод спецтехники»)

- Силос цементный СЦ700-32 для приготовления, хранения и выдачи цементной смеси производства ООО ПК «Сибнефтемаш»;
- Комплекс мобильный КМ-40 для приготовления, хранения и выдачи цементной смеси, оснащённый беспылевой системой работы и автономной компрессорной установкой, производства ООО ПК «Сибнефтемаш»;



# Автоцементовоз АЦТ-17 («СИБНЕФТЕМАШ»)



- 1 – шасси; 2 – емкость; 3 – компрессор; 4 – линии подачи воздуха; 5 – линия вентиляции; 6 – линия разгрузки;  
7 – линия загрузки; 8 – площадка обслуживания с лестницей; 9 – футляр рукавов обслуживания;

Автоцементовоз 58743-0000010 10 – электрообор (АЦТ-17)

предназначен для бестарной транспортировки цемента или других сухих сыпучих материалов, плотностью не более  $1,3 \text{ г/см}^3$  по автомобильным дорогам общей сети, 1...5 категории по СНиП 2.05.02-85, а также в сельской местности, на строительстве, вне дорог.

Допускается перевозка материалов с большей плотностью, но не более  $2,2 \text{ г/см}^3$  с соблюдением предельно допустимых нагрузок.

Климатическое исполнение автоцементовоза «У1» по ГОСТ 15150 («У» - умеренный, «1» - категория размещения), эксплуатация при температурах окружающего воздуха от минус 45С до плюс 40С в умеренном и холодном макроклиматических районах (район I2) по ГОСТ 16350.

№ п/п	Наименование параметра	Значение
1.	Рабочий объем емкости $\text{м}^3$ , не более	13,2
2.	Допустимая масса перевозимого груза, не более кг	17000
3.	Колесная формула/ведущие колеса	6x6/всe
4.	Габаритные размеры, не более мм:	
	- длина	8500
	- ширина	2500
	- высота	4000
	- база	4115+1440
	- колея передних/задних колес	2096/2085
Весовые характеристики автоцементовоза		
5.	Полная масса автоцементовоза, кг	31150
6.	Нагрузка от полной массы, не более кг:	
	- на переднюю ось	7560
	- на заднюю тележку	23590
7.	Снаряженная масса автоцементовоза, не более кг	14150

# Автоцементовоз АЦТ-17 («СИБНЕФТЕМАШ»)

Автоцементовоз АЦТ-17



Пневматическая подача цемента исключает использование цементосмесительных машин, подача непосредственно осуществляется от автоцементовоза к установке УНБ-600х50К.

Агрегат принимает цемент из автоцементовоза по пневматическим рукавам.

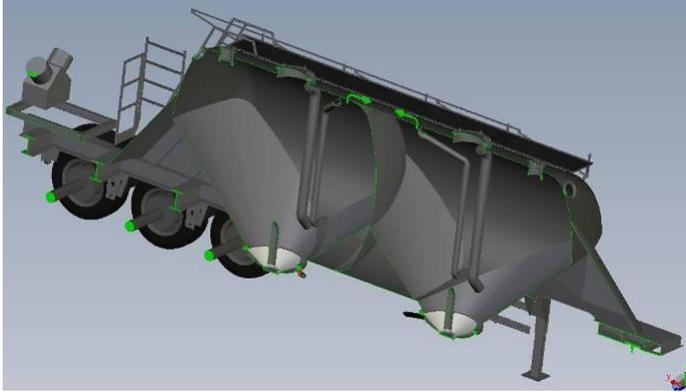
Подключение к агрегату до 2-х автоцементовозов.

Технология позволяет цементировать скважины одним агрегатом (УНБ-600х50К), при этом исключается применение двух и более цементируемых агрегатов, цементосмесительных машин, осреднительной емкости и СКЦ. Работы выполняются с высоким уровнем автоматизации, имеется возможность удаленного наблюдения за процессом, что в совокупности, снижает до минимума риск «человеческого фактора». Управление производится одним человеком.

Установка насосная УНБ-600х50К с системой приготовления тампонажного раствора



# Цементовоз ЦТ-25 («СИБНЕФТЕМАШ»)



Необходим для бестарной перевозки и разгрузки потребителю цемента, а также других сыпучих материалов, плотностью не более  $1,5 \text{ г/см}^3$ , по автомобильным дорогам с 1 по 5 категорий общей сети дорог.

## **Состав цементовоза:**

- цистерна (односекционная либо двухсекционная);
- аэрирующие устройства (внутри разгрузочных конусов);
- пневматическое оборудование для разгрузки цемента;
- трубопроводы для загрузки цемента;
- разгрузочные рукава;
- ходовая часть с тормозной системой (подвеска выполнена в одном из вариантов: пневматическая либо рессорная);
- опорное устройство;
- электрооборудование;
- автономная компрессорная установка – поршневой (винтовой) компрессор с дизельным (электрическим) приводом.

Цементовоз позволяет:

- принимать цемент как пневматически так и насыпным способом;
- перевозить одновременно два вида цемента;
- выдавать цемент пневматически с помощью поршневого компрессора с приводом от дизельного двигателя или электродвигателя;
- проводить цементирование скважины в составе цементировочного комплекса.

Полезный объем цистерны, м <sup>3</sup>	25
Производительность пневморазгрузки, тонн/мин (м <sup>3</sup> /мин)	1,1 (0,95)
Рабочее давление пневмосистемы подачи продукта, МПа (кг/см <sup>2</sup> ), не более	0,2 (2,0)
Рабочая температура стенок цистерны	-45 ... +45°С
Количество осей/колёс, шт	3/6 + 1 (запасное)
Диаметр загрузочного люка, мм	500
Тип шин	385/65 R 22,5
Давление в шинах, МПа	0,89
Высота седельно-сцепного устройства, мм	1 250 – 1 640
Масса снаряженного полуприцепа, кг	10 000
Масса перевозимого груза (грузоподъемность), кг, не более	30 000
Полная масса полуприцепа цементовоза, кг	40 000
Нагрузка на дорогу через тележку полуприцепа полной массы, кг, не более	24 000
Нагрузка на седельно-сцепное устройство тягача полной массы, кг, не более	16 000
Тип сцепного шкворня по ГОСТ 12017-81, мм	50,8
Габаритные размеры, мм:	
- длина	- 11600
- ширина	- 2550
- высота	- 3750

# Цементовоз ЦТ-40 («СИБНЕФТЕМАШ»)



Необходим для приема, хранения и разгрузки/погрузки потребителю цемента, а также других сыпучих материалов, плотностью не более  $1,5 \text{ г/см}^3$ .

Состав цементовоза:

- силос цементный, объемом  $11 \text{ м}^3$  – 3 шт.;
- силос цементный объемом  $5 \text{ м}^3$  – 1 шт.;
- фильтр очистки воздуха циклонно-рукавного типа с регенерацией фильтрующих рукавов – 1 шт.;
- компрессорная установка (компрессор GARDNER DENVER с приводом от дизельного двигателя или электродвигателя) – 1 шт.;
- шасси – 1 шт.

Суммарный объем емкостей, $\text{м}^3$	38
Рабочее давление пневмосистемы, МПа ( $\text{кг/см}^2$ ), не более	0,27 (2,7)
Производительность пневморазгрузки, тонн/мин, не менее	1,1
Условный проход продуктопроводов, Ду, мм	125 (труба с наруж. диам. 140)
Снаряженная масса ТС, кг, не более	17 600
Полная масса ТС, кг, не более	17 600
Нагрузка на ССУ тягача, кг, не более	6 700
Нагрузка на тележку шасси, кг, не более	10 900
Полная масса склада цемента в стационарном состоянии с выставленными дополнительными опорами, кг, не более	74 600
Максимальная скорость движения, км/ч	65
Шины	385/65 R 22,5
Количество шин (колес) шасси	4+1 (запасное)
Тип сцепного шкворня по ГОСТ 12017-81, мм	50,8
Расстояние от поверхности земли до опорной плиты при снаряженной массе, мм,	не более 1 500
Расстояние от поверхности земли до опорной плиты при полной массе, мм, не менее	1 500
Габаритные размеры, мм, не более:	
- длина	13 000
- ширина	2 550
- высота	4 000

# Уравнительная емкость для подачи сухого цемента

Специализированные тампонажные цементовозы за рубежом оснащены системой аэрации цемента до состояния псевдооживления, обеспечивающего течение цемента по трубопроводам подобно жидкости. Часто используется также специальный аппарат, называемый «surge tank» (дословно: «успокоительная емкость»). Успокоительная емкость – это цилиндрико-конический герметичный резервуар объемом порядка 2 м<sup>3</sup>, куда из силосов или цементовоза потоком воздуха, создаваемым компрессором цементовоза или силосов, непрерывно задувается цемент. Внутри этого резервуара имеется пористое днище, через которое под давлением поступает воздух, вызывающий псевдооживление сыпучего материала. Кроме этого, воздух, поступающий от цементовоза или силосов вместе с транспортируемым материалом, создает в резервуаре избыточное давление, которое выдавливает текучий псевдооживленный материал в транспортный трубопровод. В результате сыпучий материал более или менее равномерно и с относительно низким содержанием воздуха транспортируется в рециркуляционный смеситель. Излишек сжатого воздуха из успокоительной емкости выводится в атмосферу через специальный клапан и фильтр.

Успокоительная емкость устанавливается либо непосредственно на цементовозе, либо включается в силосный блок хранения тампонажных материалов на буровой.

## **Сердж Танк (уравнительная емкость для подачи сухого цемента)**

Некоторые месторождения имеют очень небольшие рабочие площадки и не всегда получается удобно расставить оборудование для цементирования. Если расстояние от склада сухого цемента (или цементовоза) слишком большое и длина шланга велика, возможно, образование неравномерного потока, пульсаций, перепадов давлений и как следствие неравномерной подачи сухого цемента на миксер и нежелательных скачков плотности приготавливаемого раствора. Также перепады с подачей сухого цемента происходят при переходах с одной емкости с сухим цементом на другую.

Для устранения этой проблемы необходимо установить в линию между емкостью с сухим цементом и НЕМІ-миксером сердж танк для сохранения постоянного давления в линии и равномерной подачи сухого цемента. Постоянное давление гарантирует отсутствие пульсаций линии, перепадов давлений и подачи сухого цемента и обильного пылеобразования на диффузоре миксера. Сердж танк имеет цилиндрическую форму сверху и конусообразную к низу, обычно имеет скид-раму (салазки) или устанавливается прямо на цементировочный агрегат (полуприцеп, шасси).



### Особенности

- Исполнения с различным рабочим объемом и габаритными размерами (стандарт - 2м<sup>3</sup>)
  - Клапан контроля постоянного давления в емкости
  - M/D Totco Весовой датчик с шкалой веса и уровня в емкости
  - Иллюминатор для визуального контроля уровня
  - Простой флюидизатор азотатор.
  - Вывозозащитное освещение внутри емкости для визуального контроля уровня
  - 20-ти дюймовый люк для быстрого доступа внутрь емкости
  - 10-ти дюймовый поворотный затвор на гравитационной разгрузке.
  - Емкость спроектирована и изготовлена в соответствии с обязательным стандартом GB 150 для емкостей работающих под давлением.
  - 5-ти дюймовые входное и выходное отверстия; 0,35-0,7 МПа, 0,56-1,4 м<sup>3</sup>/мин очищенный сухой воздух, питание 220 V переменный ток.
- Технические характеристики  
Рабочее давление: 6-9 Psi  
Проектное давление: 0,2 МПа  
Эффективный объем: 2 м<sup>3</sup>  
Габаритные размеры (мм): 1500 (Д) x 1500 (Ш) x 3100 (В)  
Вес: 1500 кг

# Система последовательного добавления жидких химических

Техническая спецификация (электроприводная LAS)				
Вес	4,2 т			
Габарит. размеры (мм)	4600 (Д) x 2000 (Ш) x 2050 (В)			
Характеристики (Стандарт 4-х модульный)				
Напряжение	380V/50Hz или 460V/60Hz			
Электромотор	взрывозащищенный			
Дозирующий насос	Vortex 71000 серии винтовой насос			
Винтовой насос				
	Насос 1-модульн.	Насос 2-модульн.	Насос 3-модульн.	Насос 4-модульн.
Модель	713025	71201	71202	71205
Рабочие обороты/мин	200-1200	200-1200	200-1200	100-900
Пропуск, (л/мин)	2-11,8	6,5-39	15,3-91,7	19,7-177
Емкость для жидкости				
	Насос 1-модульн.	Насос 2-модульн.	Насос 3-модульн.	Насос 4-модульн.
Длина (мм)	1066	1066	1066	2080
Ширина (мм)	1219	1219	1219	1219
Высота (мм)	1300	1300	1300	1300
Объем (Галлон)	1325(350)	1325(350)	1325(350)	2000(550)
Переключатель	Пневматически переключ./электромотор			



LAS (liquid additive system) разработана для последовательного добавления хим. реагентов в жидкой фазе в приготавливаемый раствор во время цементировочных работ на морских буровых платформах и на суше. Это упрощает процесс подготовки сухих смесей, так как часть необходимых реагентов добавляется в жидкой фазе непосредственно во время работы. Система помогает приготавливать самые разные цементные растворы для широкого спектра цементировочных работ.

Система последовательного добавления хим. реагентов в приготавливаемый раствор наиболее рациональный и подходящий способ приготовления технологических жидкостей с заданными свойствами. Многие сервисные компании в настоящее время используют данную систему, как альтернативу заводам сухих смесей.

Для специфических цементировочных работ составляется и вводится в компьютер программа последовательности добавления реагентов и их пропорции. Система в автоматическом режиме добавляет необходимое количество хим. реагентов в соответствии с текущей производительностью приготовления раствора, которая регистрируется с цементировочного насосного агрегата. Это более удобно и экономически эффективно, так как система обеспечивает подачу хим. реагентов в строгом соответствии с введенной программой. Данная технология уменьшает расход хим. реагентов, так как система более точная и помогает заботиться об экологической обстановке.

# Цементировочные комплексы



Одновременно выполняют функции цементировочных агрегатов, цементно-смесительных машин, осреднительных установок, блока манифольда и станции контроля цементирования.



## Установка двухнасосная GJC70-34II («Jereh Petroleum Equipment & Technologies Co., Ltd»)



**Установка двухнасосная GJC70-34II** передвижная с мерными баками и системой приготовления цементных растворов (далее по тексту – установка) предназначена для приготовления, осреднения и нагнетания тампонажных растворов и технологических неагрессивных жидкостей в нефтяные и газовые скважины, проведения промывочно-продавочных работ при освоении и капитальном ремонте нефтяных и газовых скважин в умеренном и холодном (район I2) макроклиматических районах по ГОСТ 16350.

Климатическое исполнение установки соответствует УХЛ, категория размещения – I (работа установки от минус 45° до плюс 40° С, хранение до – 60° С) по ГОСТ 15150.

Конструкция установки соответствует требованиям: ГОСТ 30776-2002 «Установки насосные передвижные нефтегазопромысловые. Общие технические условия», ПБ 08-624-2003 «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности».

# Установка двухнасосная GJC70-34II («Jereh Petroleum Equipment & Technologies Co., Ltd»)



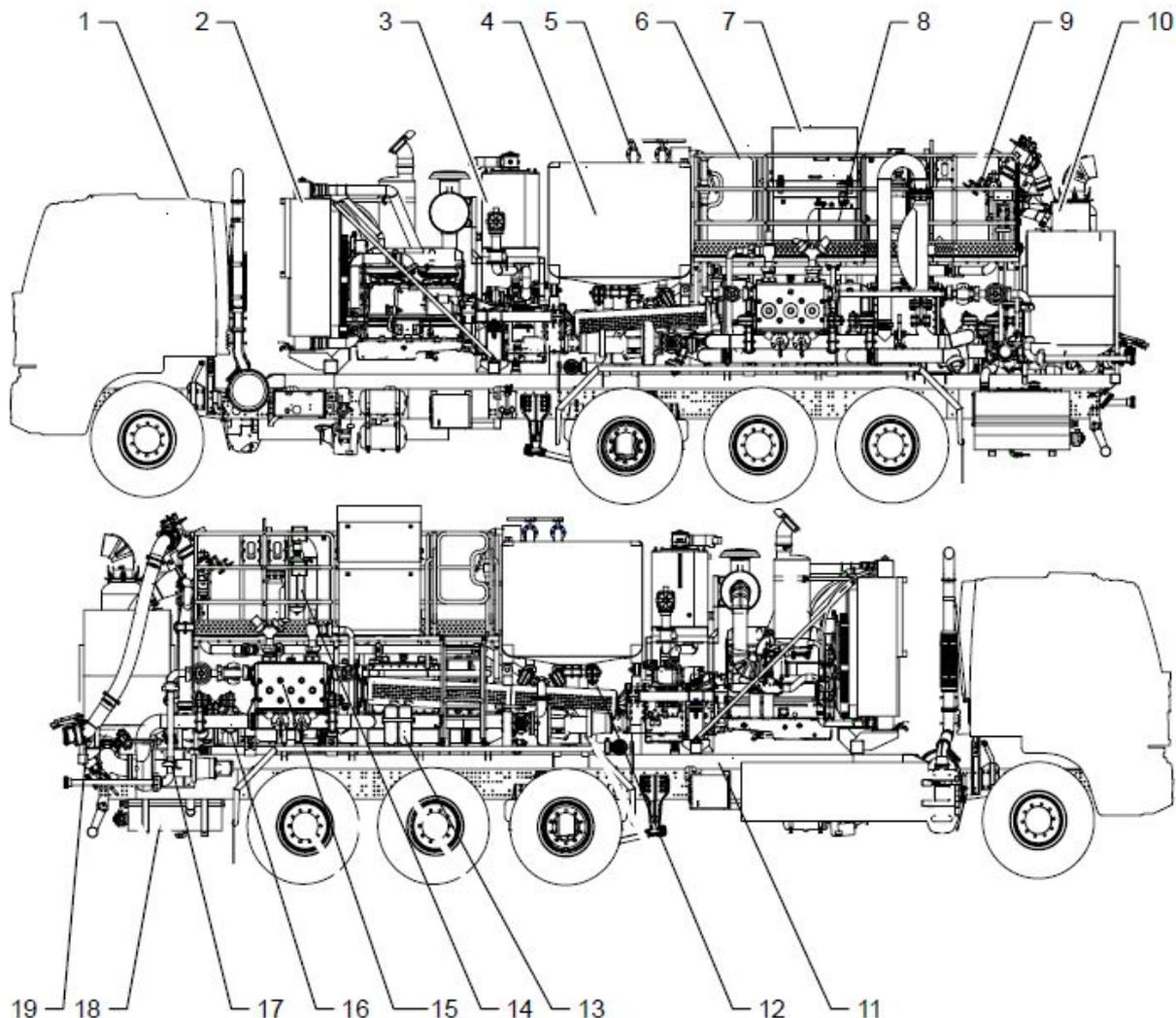
**Установка насосная в транспортном состоянии**



**Установка насосная в рабочем состоянии**

ПАРАМЕТРЫ	ЗНАЧЕНИЕ	
Шасси (модель)	GJC70-34II на шасси МАН-59082ZL	
Ширина установки, не более, мм	2 550	
Высота установки в транспортном состоянии, не более, мм	4 000	
Длина, мм	12 000	
Общая масса установки, не более, кг	34 500	
Двигатель шасси	MAN D2676LF07	
Наибольшая мощность, кВт (л.с.)	353 кВт (480 л.с.)	
Привод гидросистемы	От коробки отбора мощности шасси	
Силовой агрегат состоит:		
палубный двигатель, модель	CAT C15	CAT C15
палубная коробка передач, модель	ALLISON 4700 OFS	ALLISON 4700 OFS
наибольшая мощность, л.с.	540	540
Состав установки:		
Трехплунжерный насос высокого давления, тип, модель	JEREH 600S	JEREH 600S
Насос подпорный	Mission Sandmaster 6×5×11	
Водоподающий центробежный насос	Mission Sandmaster 4×3×13	Mission Sandmaster 4×3×13
Рециркуляционный центробежный насос	Mission Sandmaster 6x5x11	
Мерный бак	1x4 м <sup>3</sup> (2 отсека по 2 м <sup>3</sup> )	
Смесительный бак, м <sup>3</sup>	1x1,8	
Система всасывающих и нагнетательных манифольдов, оснащенной запорной арматурой		
Система гидравлическая		
Система пневматическая		
Система контроля, визуализации и регистрации параметров технологического процесса цементирования. Система должна обеспечивать следующие показатели:	Ручное или автоматическое управление цементным и водяным дросселями смесителя. Автоматически контролируется: плотность, подача воды, подача цемента, и уровень жидкости в смесительном баке.	
Плотность приготавливаемого раствора, г/см <sup>3</sup>	1,0-2,6	
Производительность приготовления раствора, м <sup>3</sup> /мин.	0-2,3	
Рабочая площадка с установленным на ней пультом управления установкой		
Тентовое укрытие с автономным обогревом оборудования		

# Установка двухнасосная GJC70-34II («Jereh Petroleum Equipment & Technologies Co.,



Данная установка состоит из следующих частей: рама, двигатель, трансмиссия, плунжерный насос, центробежные насосы, мерный бак, смесительный бак, гидравлическая система, система смазки, manifoldы высокого и низкого давления, пневматическая система, система управления и т.д.

Основное управление осуществляется в кабине, компоновка агрегата позволяет оператору удобно и явно контролировать выключатель, приборы и работы разных систем. Имеются осветители на пульте управления и мерном баке, что удобно для работы в ночное время.

1 – шасси; 2 – палубная силовая установка; 3 – бак гидравлической системы; 4 – мерный бак; 5 – водяной трубопровод; 6 – пульт управления; 7 – ящик приборов; 8 – баллон масла для смазки; 9 – электрическая система; 10 – смесительная система; 11 – надрамник; 12 – пневматическая система; 13 – огнетушительный шкаф; 14 – баллон для опрыскивания дизелей; 15 – трехплунжерный насос; 16 – нагнетательный трубопровод; 17 – manifold высокого давления; 18 – смазочный бак для плунжерного насоса; 19 – трубопровод для подачи цемента

# Установка двухнасосная GJC70-34II («Jereh Petroleum Equipment & Technologies Co., Ltd»)

**Гидравлическая система** цементирующей установки открытого типа, рационально сконструирована с максимальным использованием мощности. От шасси приводится спаренный гидронасос, от которого отдельно приводится гидромотор центробежного циркуляционного и впрыскивающего насоса; от КПП на палубной части приводится другой спаренный гидронасос, от которого отдельно приводится гидромотор центробежного подпорного и водопитающего насоса; от КПП на палубной части приводится шестеренный насос, который по контуру приводит миксер и гидроцилиндр подачи цемента. Гидромоторы и гидроцилиндр управляются при помощи панели управления и, давления в каждом контуре гидросистемы указывается на приборной панели.

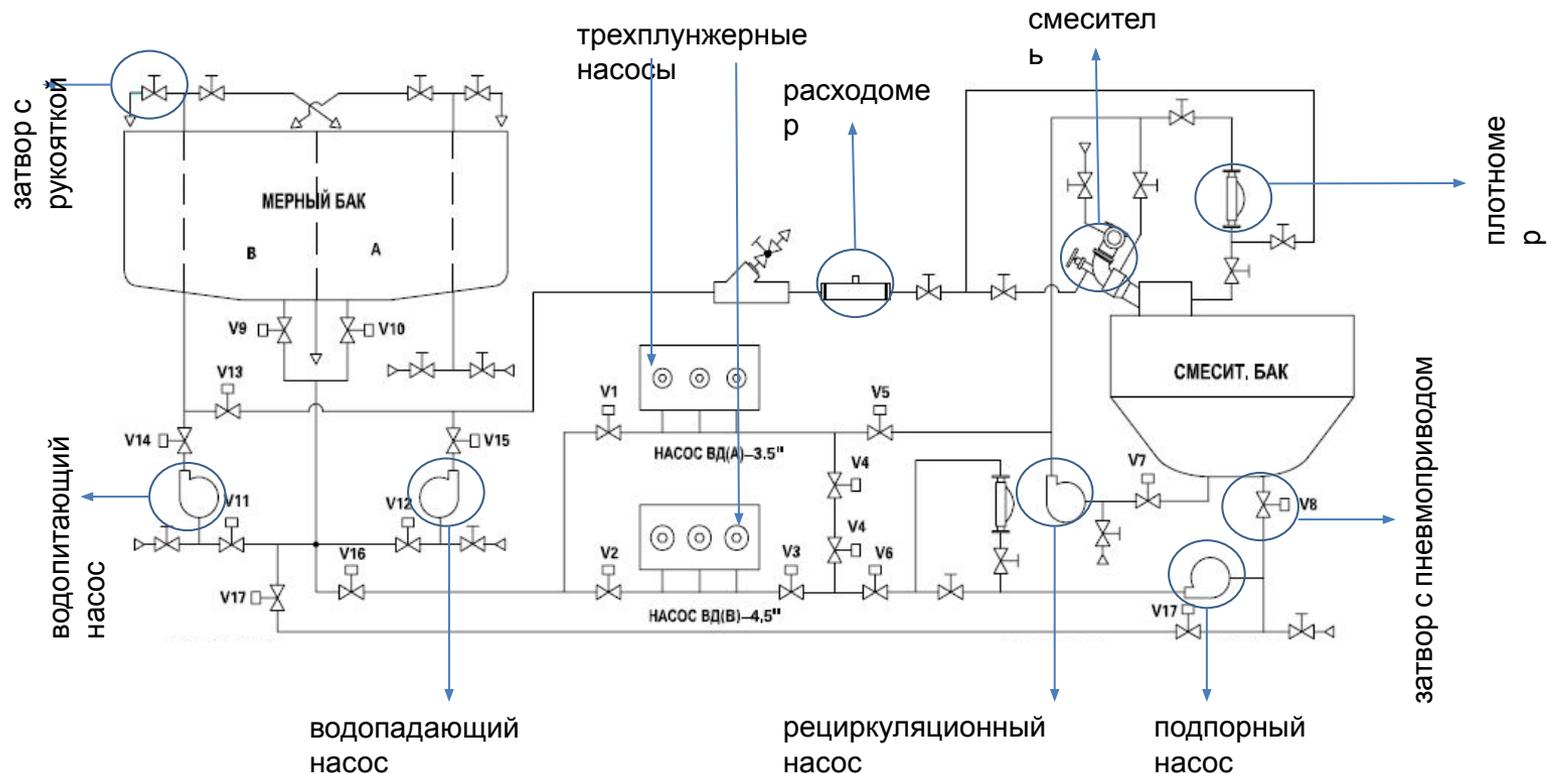
Укомплектовано два отдельного комплекта **системы смазки**. Подшипники и шестерни силовой части насоса смазываются принудительно посредством непрерывной подачи масла под давлением. Смазочная система силовой части включает в себя: шестеренный насос, переливной клапан, манометр, фильтр, шланги и принадлежности. Компоновка всех деталей удобна для обслуживания и ремонта. Другой комплект применяется для смазывания сальников гидравлической части плунжерного насоса путем подачи масла сжатым воздухом. Система включает в себя баллон масла 60л, предохранительный клапан, пробковый клапан, дроссельный клапан, редукционный клапан и шланги. Детали смазываются принудительно посредством непрерывной подачи масла под давлением. Компоновка всех деталей удобна для обслуживания и ремонта.

Назначение **пневматической системы**: контроль выключателя цилиндра дискового клапана, воздушный источник смазки, сальников, воздушный источник баллона дизеля, аварийный останов двигателя, контроль гудка. Источником воздуха для **пневмосистемы** является воздушный баллон, наполняемый компрессором от палубного двигателя, давление не меньше 0.65 МПа. Система смазки делится на смазку гидравлической части и смазку приводной части. Система смазки приводной части состоит из маслонасоса и фильтра, всасывающей и выпускной линии насоса, теплообменника, манометра и т.д. Система смазки гидравлической части состоит из баллона масла, дроссельного клапана, распределителя, патрубков масла и т.д.

Назначение **электрической системы**: пуск или остановки двигателя, управление системой приготовления раствора, электроснабжение оборудования и лампочек приборов для обеспечения, нормальной индикации всех устройств во время операций, например, монитора, приборов, осветителя блокирования, указателя превышения давления и т.д., обеспечивает все освещение для работы агрегата в темное время суток, питание обеспечивается аккумуляторами. После запуска двигателя генератор заряжает аккумуляторы. Напряжение всех электрических устройств на установке равно 24V постоянного тока.

**Система управления** оборудованием цементирования представляет собой контрольный ящик, в которую входит приборная панель, приборы, электрические компоненты и т.д. В приборной панели установлено большинство приборов и клапанов, которые необходимы для управления.

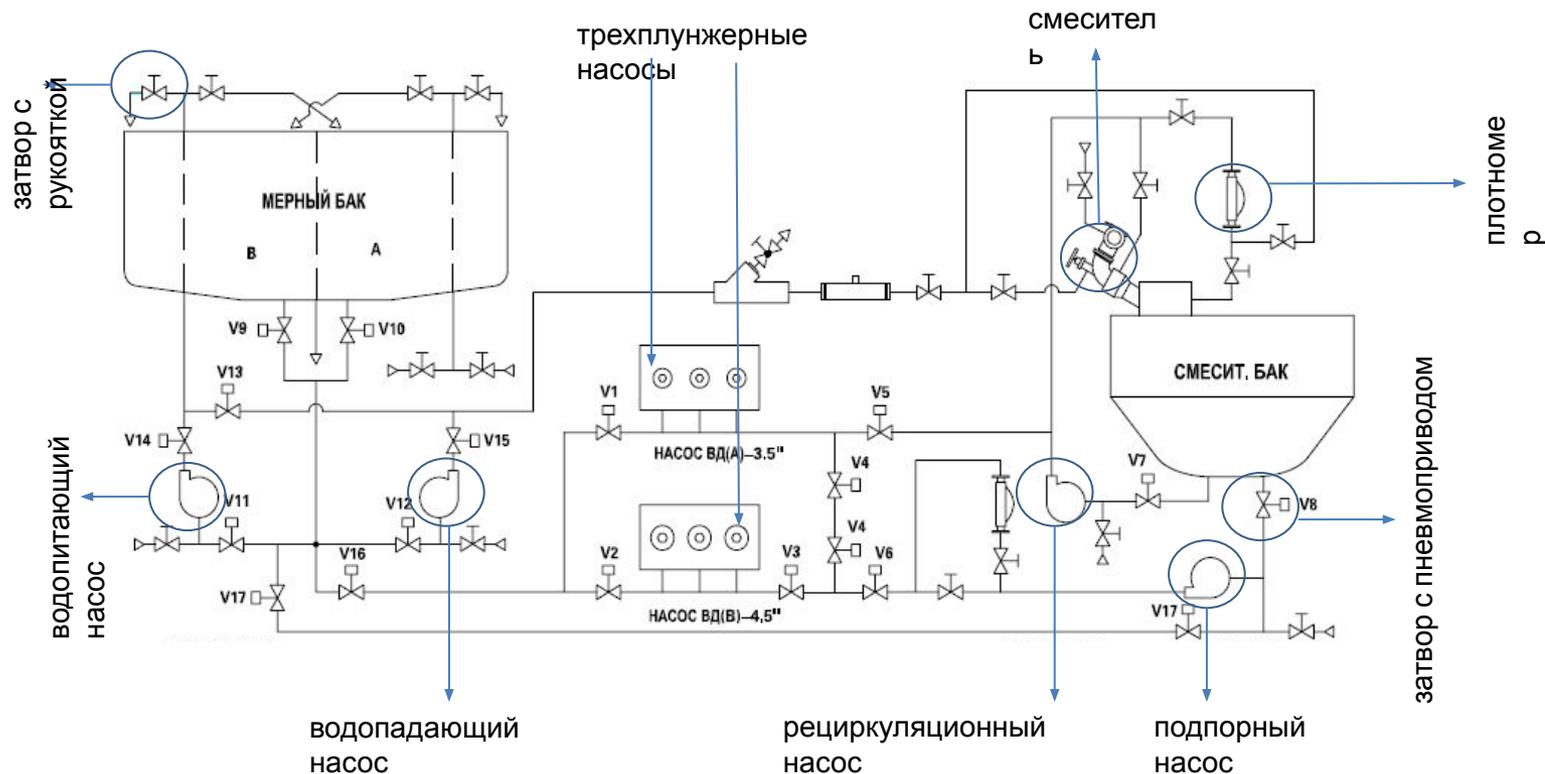
# Установка двухнасосная GJC70-34II («Jereh Petroleum Equipment & Technologies Co., Ltd»)



**Система приготовления цементного раствора** включает в себя: центробежные насосы, манифольд низкого давления, смесительный бак, мерный бак, плотномеры, расходомеры, смеситель высокой энергии и др.

Автоматический контроль за плотностью приготовленного раствора осуществляется на основе компьютерной обработки собранных параметров насоса: давление насоса, плотность, расход и расход чистой воды и т.п. Клапан подачи воды и клапан подачи цемента управляются автоматически. Уровень смесительного бака также управляется автоматически.

# Установка двухнасосная GJC70-34II («Jereh Petroleum Equipment & Technologies Co., Ltd»)



**Манифольд низкого давления** включает в себя: водопитающий манифольд, манифольд впрыскивающий, манифольд циркуляционный, манифольд подпорный и манифольд для слива (для промывки, ремонта и отвода воды после цементирования). Он оборудуется различными затворами, фланцами, фитингами, соединениями и датчиками давления.

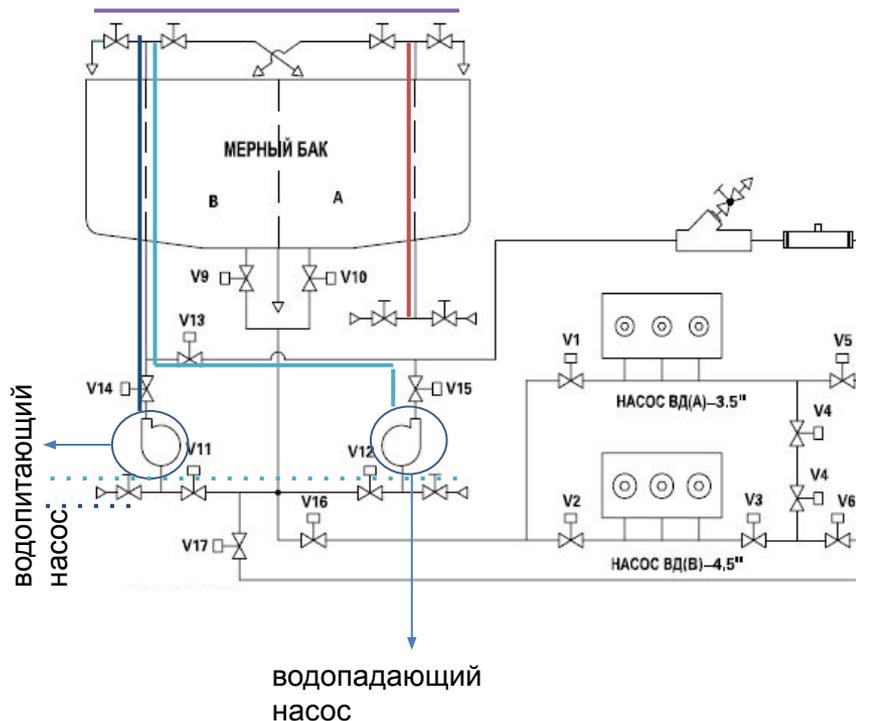
**Водопитающий манифольд** предназначен для подачи воды в мерный бак.

**Водоподающий манифольд** предназначен для подачи воды в систему приготовления (в смеситель). Состоит из насоса, фильтра и расходомера. При необходимости водоподающий и водопитающий насос взаимозаменяемы.

**Рециркуляционный манифольд** предназначен для рециркуляции раствора. Состоит из рециркуляционного насоса, плотномера и т.д. Рециркуляционный насос предназначен для обеспечения улучшения качества цементного раствора и дополнительной активации за счет гидродинамического эффекта. Циркуляция раствора не прерывается при выполнении операции.

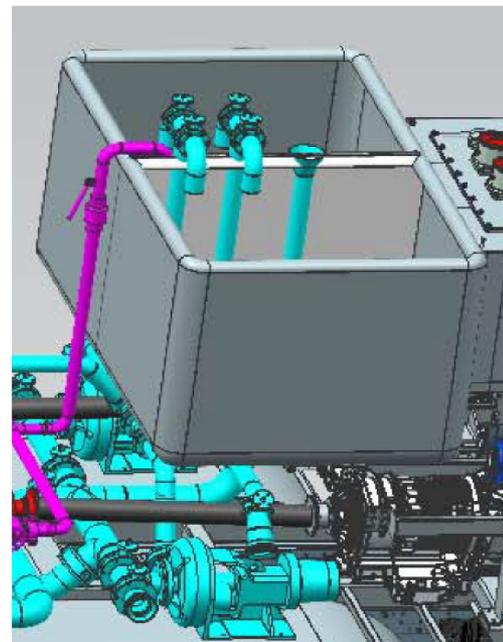
**Подпорный манифольд** предназначен для подачи раствора в трехплунжерные насосы. На линии монтируется подпорный насос, на входе в трехплунжерные насосы имеется плотномер. При необходимости рециркуляционный и подпорный насосы взаимозаменяемы.

# Установка двухнасосная GJC70-34II («Jereh Petroleum Equipment & Technologies Co., Ltd»)



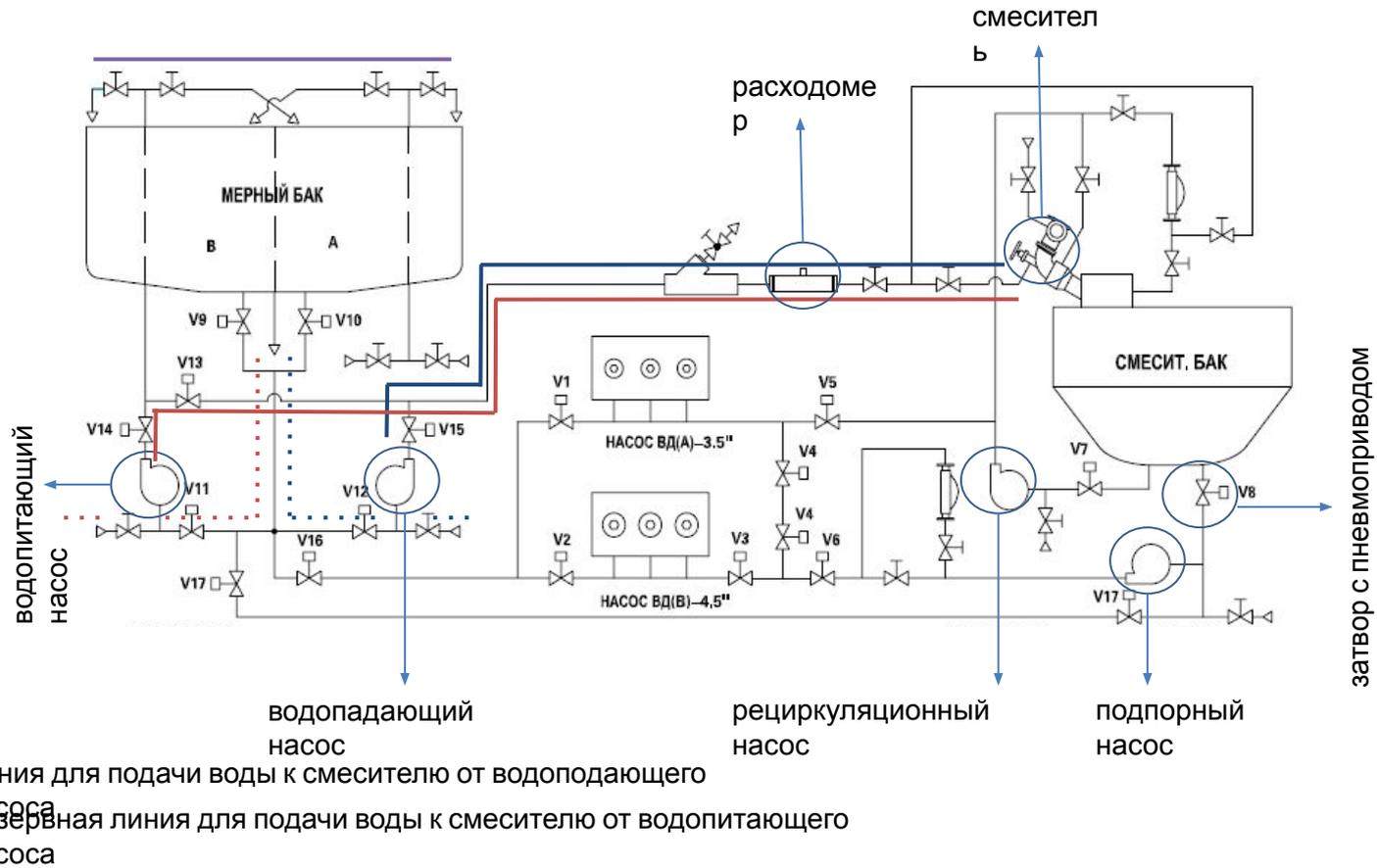
- Линия для заполнения мерного бака от водопитающего насоса
- Линия для заполнения мерного бака от внешнего источника
- Распределительный манифольд
- Резервная линия заполнения мерного бака водопадающим насосом

**Мерный бак** может заполняться **водопитающим насосом** агрегата или от внешнего источника (ШН, буровой насос, ЦА). Наполнение бака жидкостью производится через установленный над баком **распределительный манифольд**, заканчивающийся двумя патрубками с затворами поворотными. Управление сброкированными одной тягой затворами производится вручную одной рукояткой, позволяющей направлять жидкость в левую или правую половину бака попеременно. Предусмотрено заполнение мерного бака **водопадающим насосом** в случае поломки водопитающего.



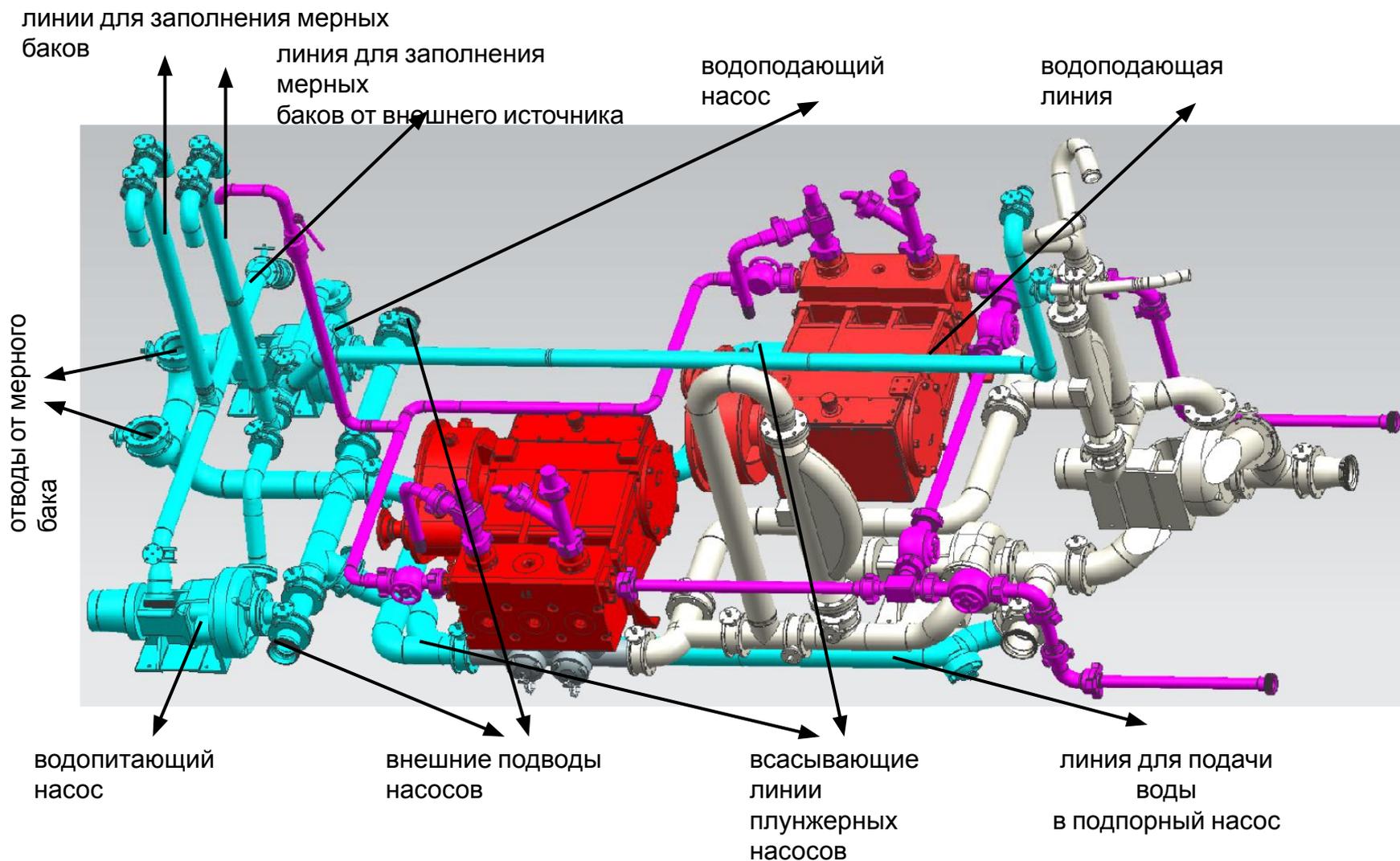
Объем мерного бака: 4 м<sup>3</sup>, разделен на 2 отсека по 2 м<sup>3</sup>. Мерный бак снабжен системой регистрации объема раствора с ценой деления 0,1 м<sup>3</sup>. Два отсека могут использоваться отдельно, и имеют возможность соединения друг с другом. Конструкция мерного бака позволяет полностью сливать жидкости. Для защиты от переполнения бак снабжен переливной трубой. Направление жидкости из отсеков мерного бака в манифольд установки осуществляется через сливные отверстия в дне бака. Управление сливами происходит с помощью затворов с пневмоприводом.

# Установка двухнасосная GJC70-34II («Jereh Petroleum Equipment & Technologies Co., Ltd»)



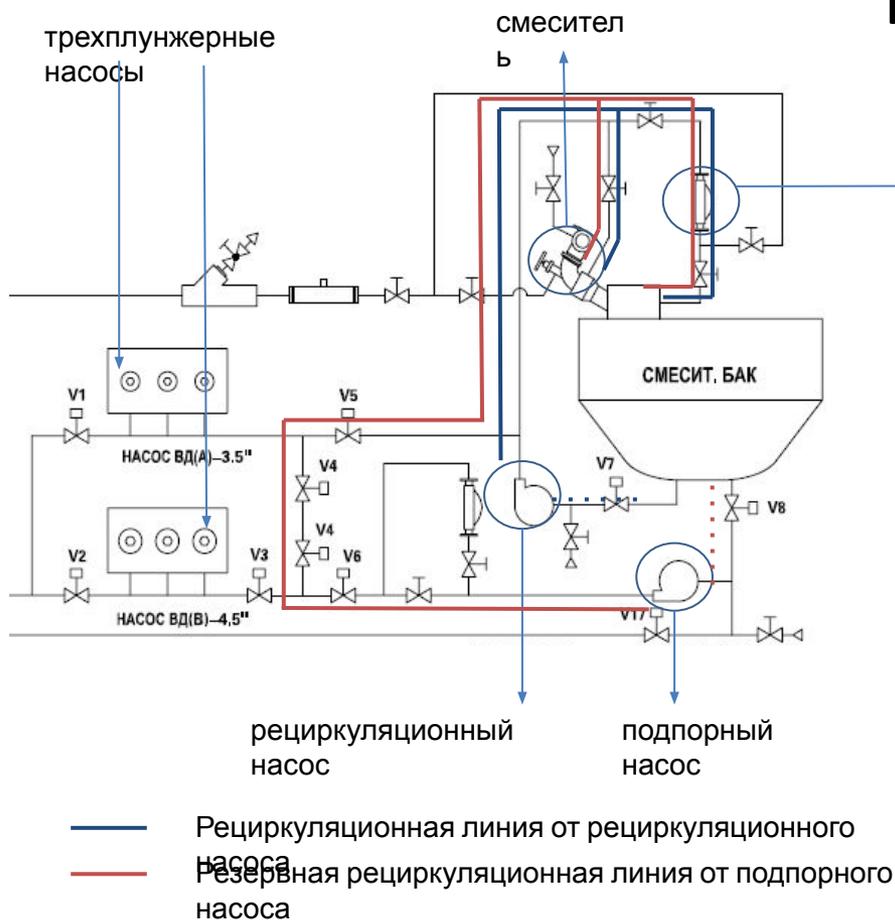
Подача воды в **систему приготовления тампонажного раствора (на смеситель)** осуществляется **водопадающим насосом** под давлением 9-10 атм. для передачи энергии смешиванию из **мерного бака** или внешнего источника. Расходомер измеряет расход воды и прямо отображает на PLS. По полученным данным с помощью вращения рукоятки регулируется расход воды. Предусмотрена подача **водопитающим насосом** в случае поломки водопадающего.

# Установка двухнасосная GJC70-34II («Jereh Petroleum Equipment & Technologies Co., Ltd»)



# Установка двухнасосная GJC70-34II («Jereh Petroleum Equipment & Technologies Co.,

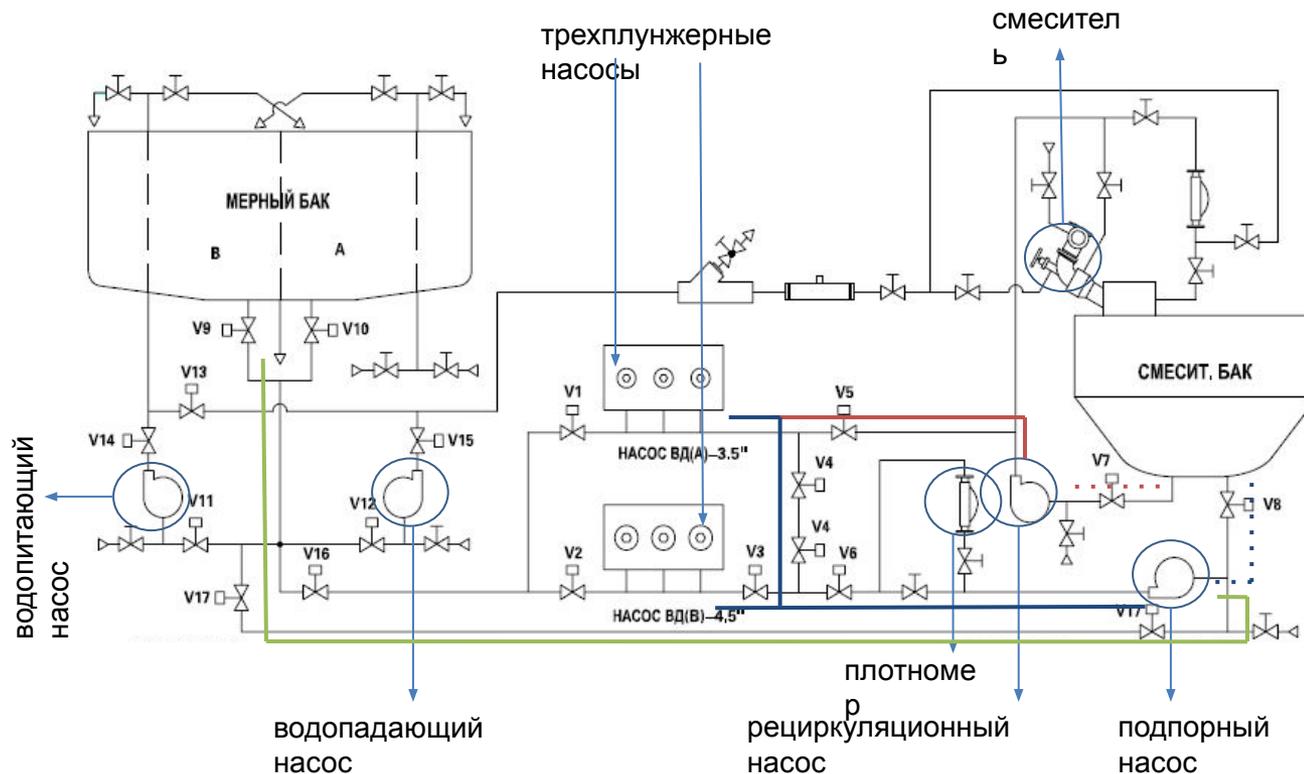
Ltd»)



Параметр	Насос	Подпитывающий и Впрыскивающий насос	Рециркуляционный и подпорный насос
Тип		4×3×13	6×5×11
Диаметр входа (мм)		101,6	152,4
Диаметр выхода (мм)		76,2	127
Подача (м <sup>3</sup> /мин)		1,65	3,18
Рабочее давление (МПа)		0,8-1,2	0,3-0,35
Рабочая скорость вращения (об/мин)		1900-2200	1500-1750
Максимальная теоретическая скорость вращения (об/мин)		2400	1900
Тип уплотнения		Механическое	Масляное

**Рециркуляционный насос** забирает жидкость со дна **смесительной емкости** и подает её одним потоком через **плотномер** для измерения плотности, другим потоком - на **миксер** для рециркуляции, что позволяет вторично перемешивать воду и цемент со смешанным раствором в диффузоре, с целью получения раствора с равномерной плотностью. Предусмотрена подача **подпорным насосом** в случае поломки рециркуляционного.

# Установка двухнасосная GJC70-34II («Jereh Petroleum Equipment & Technologies Co., Ltd»)

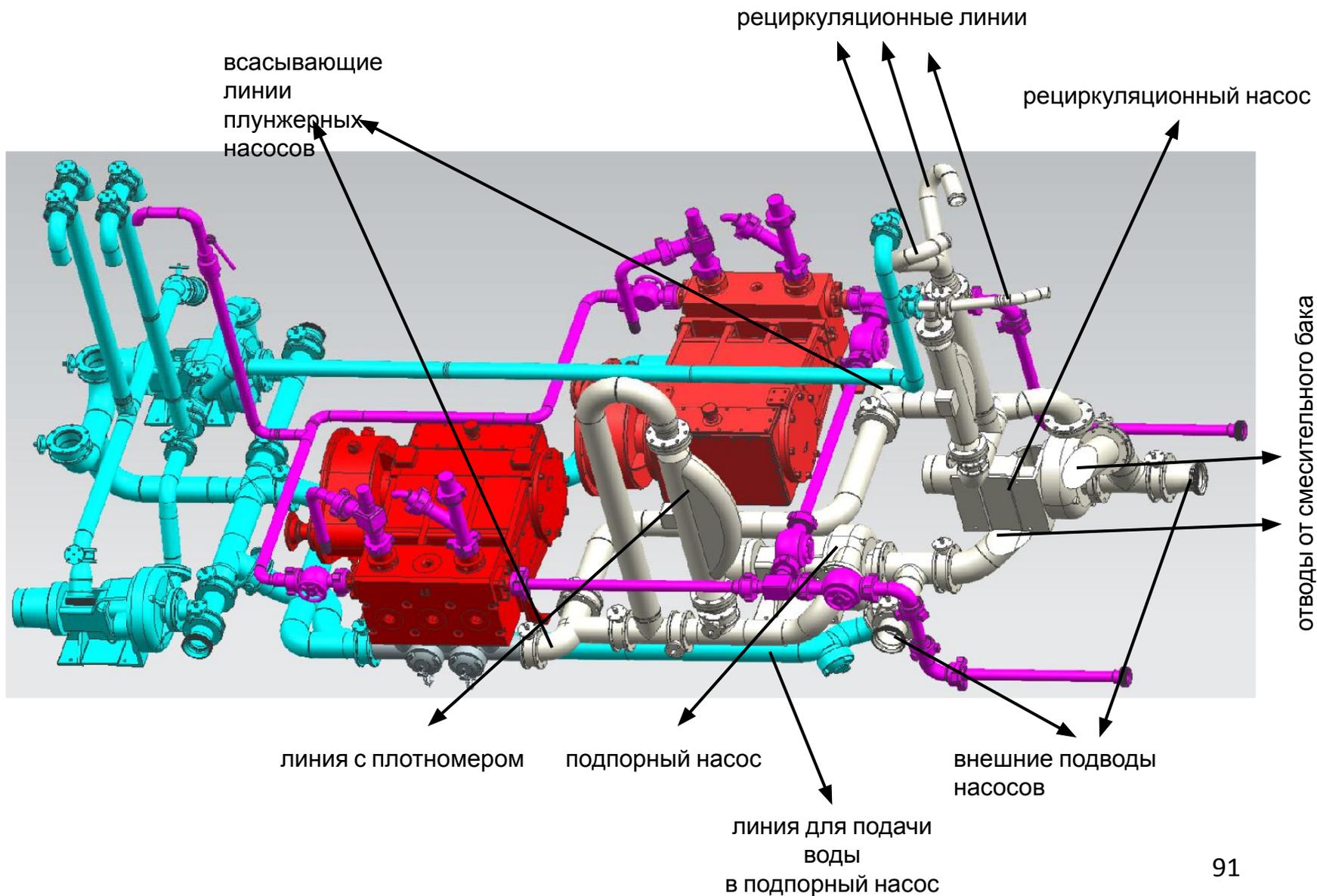


- Подпорная линия от смесителя и подпорного насоса
- Резервная подпорная линия от смесителя и рециркуляционного насоса
- Линия от мерного бака к подпорному насосу

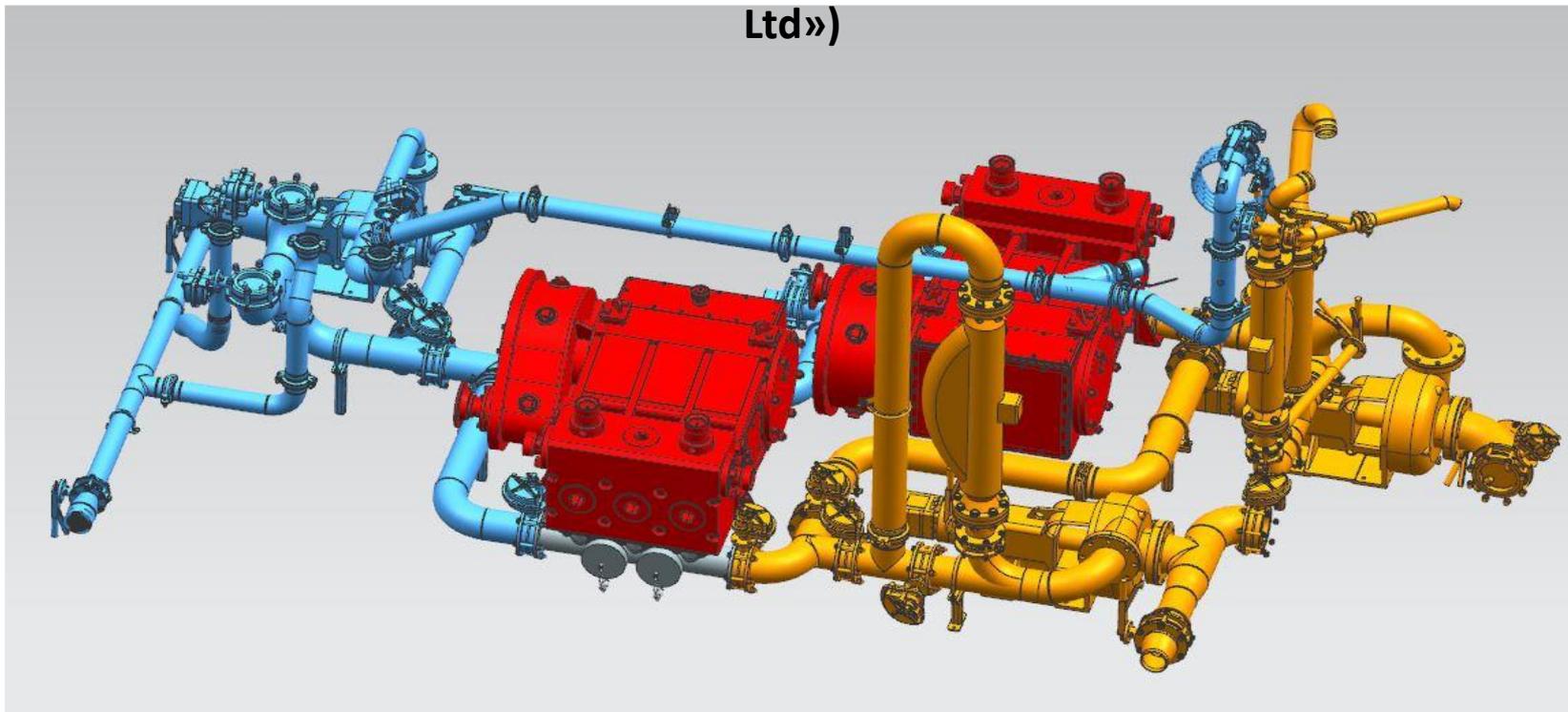
**Подпорный манифольд** предназначен для подачи раствора в трехплунжерные насосы для хорошей эффективности заполнения. На линии монтируется подпорный насос, на входе в трехплунжерный насосы имеется плотномер. При необходимости рециркуляционный и подпорный насосы взаимозаменяемы.

Для забора жидкости **подпорным насосом** из **мерного бака** предусмотрен специальный манифольд. Также есть возможность забора жидкости **подпорным насосом** от внешнего источника.

# Установка двухнасосная GJC70-34II («Jereh Petroleum Equipment & Technologies Co., Ltd»)



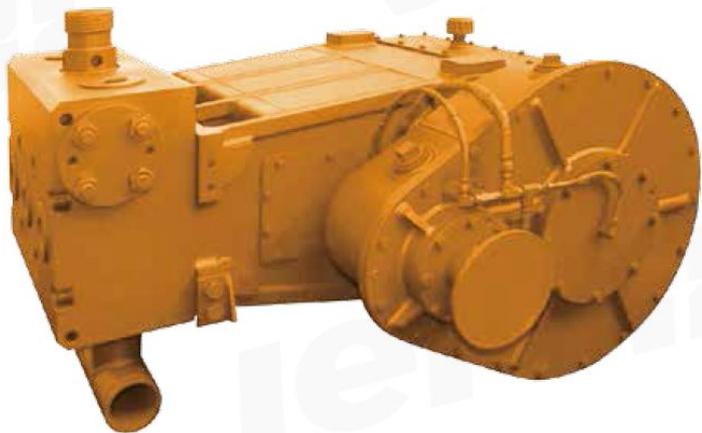
# Установка двухнасосная GJC70-34II («Jereh Petroleum Equipment & Technologies Co., Ltd»)



## **Особенности манифольда низкого давления:**

- Манифольд не имеет застойных зон, т.е. жидкость полностью удаляется из трубопроводов путем слива из специально установленных линий с кранами.
- Конструкция манифольда предусматривает легкий доступ к фланцевым соединениям для замены поворотных затворов.
- Для подачи технологической жидкости под давлением от буровой установки в мерные баки предусмотрена отдельная линия, оснащенная пробковым КВД и двумя кранами синхронного переключения на каждый отсек мерного бака.
- Для прогрева манифольда низкого давления в зонах возможного застоя остаточных жидкостей, кранов и задвижек устанавливается воздушный отопитель с тепловой мощностью не менее 7,5 кВт, оснащенный металлорукавом-воздуховодом  $\varnothing$  100 мм.

# Установка двухнасосная GJC70-34II («Jereh Petroleum Equipment & Technologies Co., Ltd»)



**Насос трехплунжерный JEREN 600S**

ПАРАМЕТРЫ	ЗНАЧЕНИЕ
Максимальная входная мощность	447 кВт (600 л.с.)
Максимальная длина хода плунжера	6" (152,4 мм)
Габаритные размеры, мм	1299 x 1418 x 683
Масса	2120 кг
Диаметр плунжера	4 1/2" (114,3 мм)

**Рабочие параметры трехплунжерного насоса JEREN 600S**

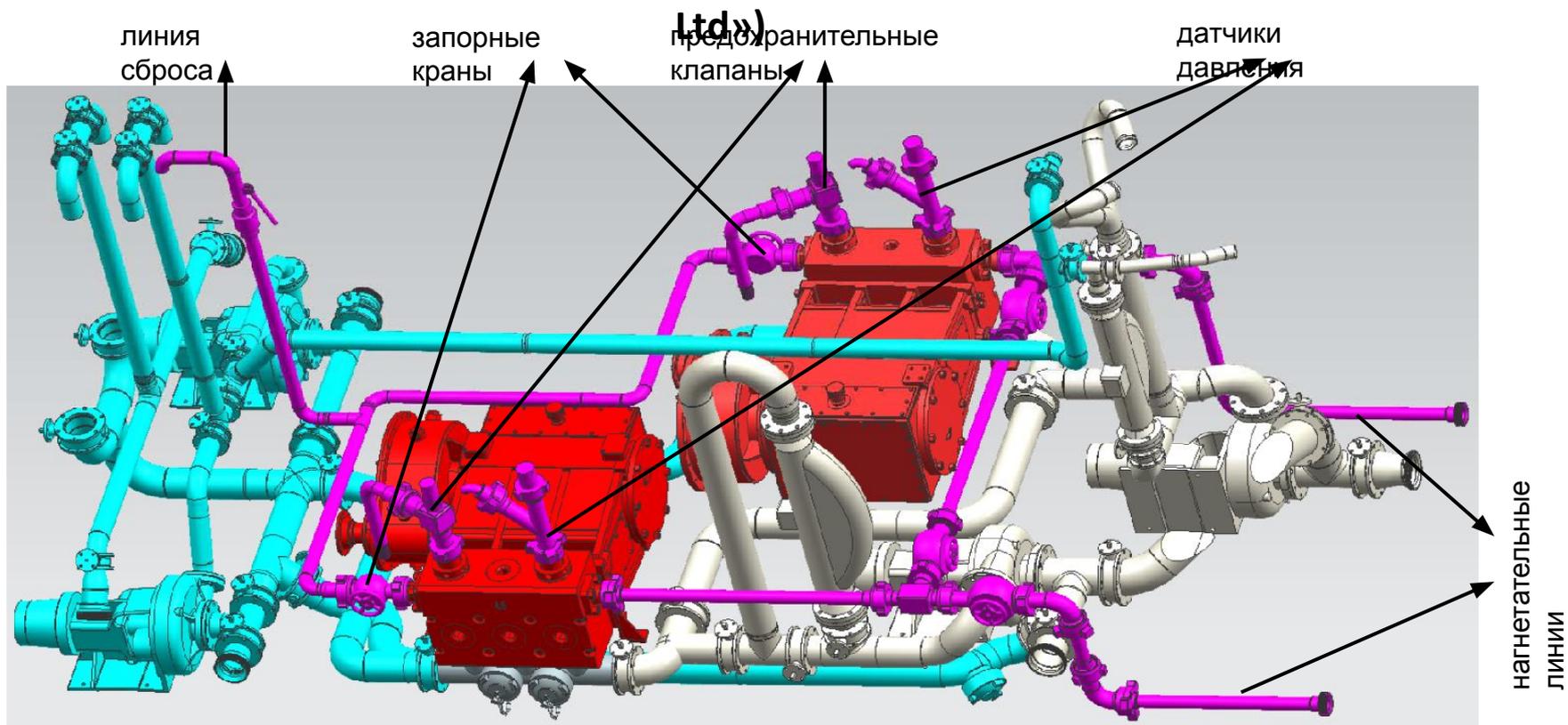
Диаметр плунжера	Обороты насоса в минуту									
	50		120		220		300		450	
	GPM (LPM)	PSI (MPA)	GPM (LPM)	PSI (MPA)	GPM (LPM)	PSI (MPA)	GPM (LPM)	PSI (MPA)	GPM (LPM)	PSI (MPA)
4 1/2" (114,3 мм)	1,24 (4,7)	6288 (43,4)	149 (564,0)	6224 (42,9)	248 (938,8)	3734 (25,8)	372 (1408,2)	2489 (17,2)	558 (2112,3)	1660 (11,4)

## Трехплунжерные насосы

имеют:

- принудительную систему смазки механической части с индикаторами давления, фильтрами на маслоподающей линии, систему обогрева;
- маслостойкую резину во всех уплотнениях и соединениях манифольдов, фланцев и коллекторов;
- систему смазки уплотнений плунжеров;
- окна с заглушками на БРС и специальный инструмент для «подрыва» впускных клапанов и слива воды;
- щуп уровня масла;
- герметичную крышку масляной ванны плунжеров, предохраняющую от попадания в масло грязи и воды сверху;
- специнструмент для замены седел клапанов;
- надежные клапаны, седла, уплотнения, обеспечивающие наработку заявленного ресурса;
- обогрев насосов осуществлен двумя автономными дизельными отопителями, мощностью 7,5 кВт, с подводом горячего воздуха непосредственно к гидроблокам.

# Установка двухнасосная GJC70-34II («Jereh Petroleum Equipment & Technologies Co.,



Особенности **нагнетательного манифольда (манифольда высокого давления)** трехплунжерных насосов:

- На нагнетательном трубопроводе каждого насоса установлен пневмокомпенсатор для компенсации пульсации давления на выходе насосов.
- На нагнетательной линии каждого плунжерного насоса присутствует аварийный клапан сброса давления с отводом жидкости в безопасную зону под агрегат.
- Манифольд оснащен комплектом устройства защиты от превышения давления электроиндукционного типа. В случае превышения установленной величины давления, двигатель возвращается автоматически в холостой ход, коробка передачи в нейтральное положение. После снижения давления двигатель и коробка передачи снова работают в нормальном положении.
- В нагнетательном манифольде устанавливается трансдюсер (электронный датчик давления) и механический манометр.

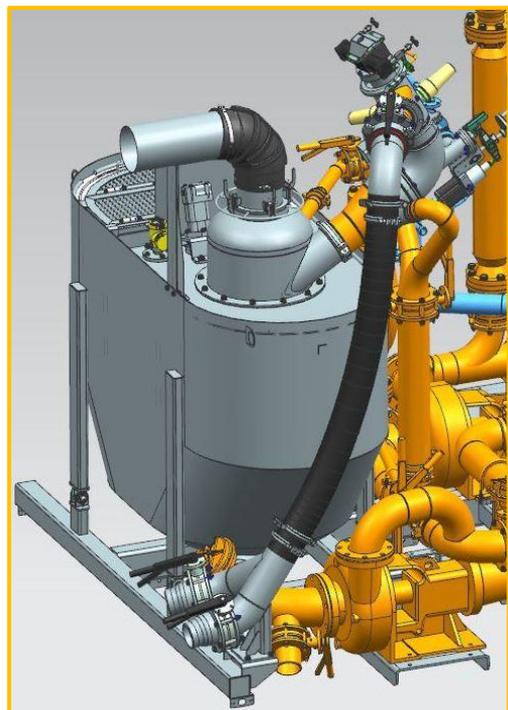
# Установка двухнасосная GJC70-34II («Jereh Petroleum Equipment & Technologies Co., Ltd»)

Агрегат включает система приготовления цементного раствора на базе рециркуляционного смесителя цемента RCM (Recirculating Cement Mixer) в комплекте с емкостью и механическими мешалками.

Пневмотранспорт цемента в смеситель RCM производится компрессорами, входящими в состав цементовозов или стационарных силосов.

**Система непрерывного приготовления и смешивания растворов** состоит из следующих составных частей:

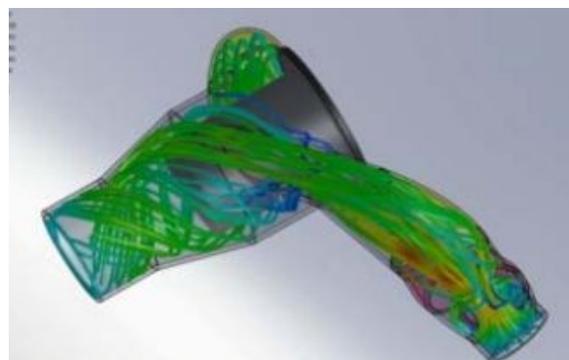
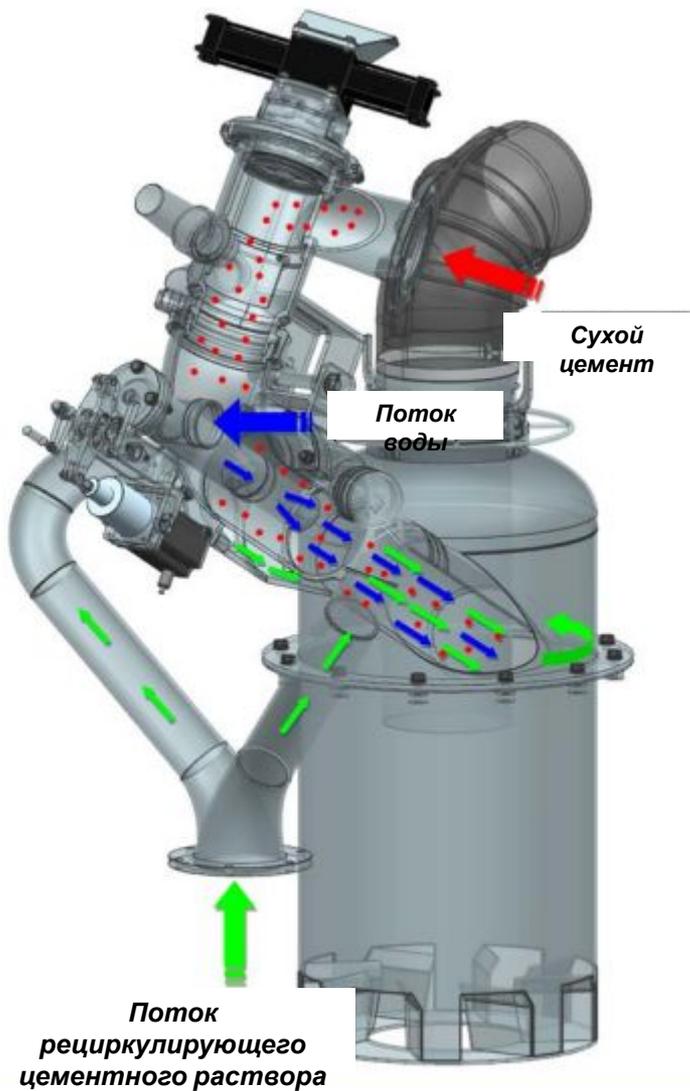
- клапан для подачи цемента;
- струйный гидровакуумный смеситель коаксиальной конструкции высокой производительности;
- рециркуляционный насос;
- бак смесительный объемом 1,8 м<sup>3</sup>, оснащенный перемешивателем;
- плотномеры (Endress+Hauser первый NRD устанавливается на рециркуляционной линии, второй Endress+Hauser NRD устанавливается на всасывающей линии трехплунжерных насосов);
- запорная и регулирующая арматура;
- система автоматического управления плотностью цементного раствора производства компании Jereh Petroleum Equipment & Technologies Co., Ltd.



**Инжектор-смеситель** обеспечивает предварительное смешивание сухих и жидких компонентов тампонажного раствора в заданных пропорциях и имеет:

- входное соединение БРС 100 мм для подключения рукава пневмоподачи сухого цемента из мобильного склада;
- патрубки для подвода воды и рециркуляционного цементного раствора;
- механизмы управления дросселями подачи сухого цемента и воды.

# Установка двухнасосная GJC70-34II («Jereh Petroleum Equipment & Technologies Co., Ltd»)

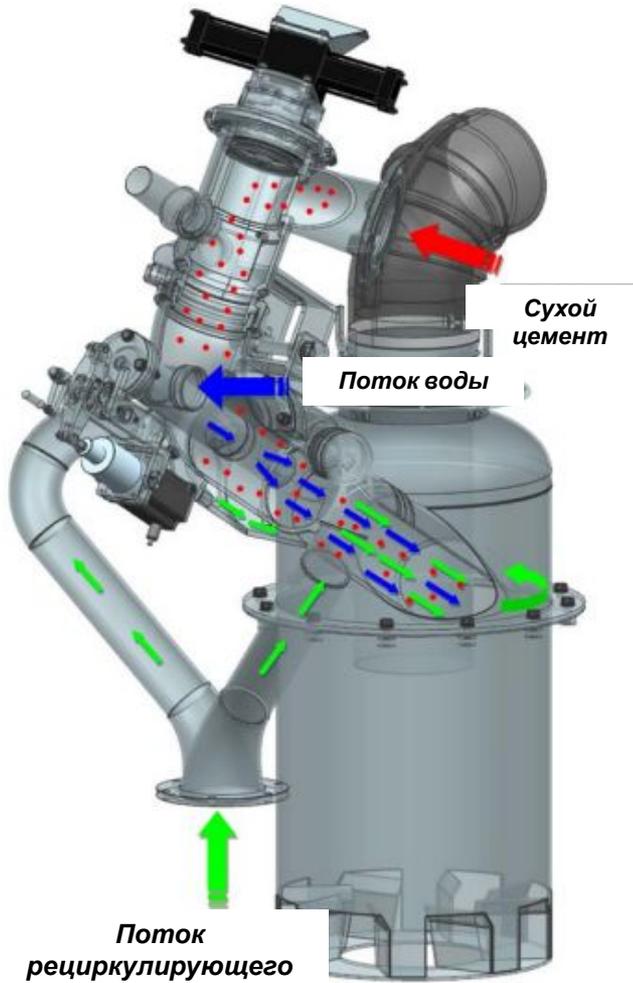


**Смеситель предназначен для смешивания сухого цемента с водой и рециркуляционным раствором.**

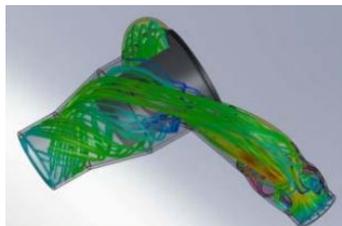
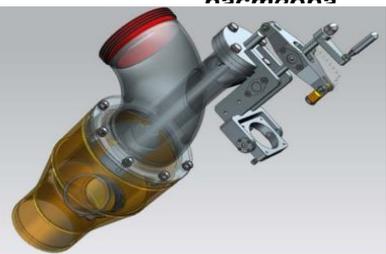
# Установка двухнасосная GJT70-34II («Jereh Petroleum Equipment & Technologies Co., Ltd»)

Система автоматического смешивания представляет собой автоматическое устройство с компьютерным управлением. Состоит из смесительного бака, компьютера, клапанов снабжения цемента и воды, центробежного насоса и манифольда.

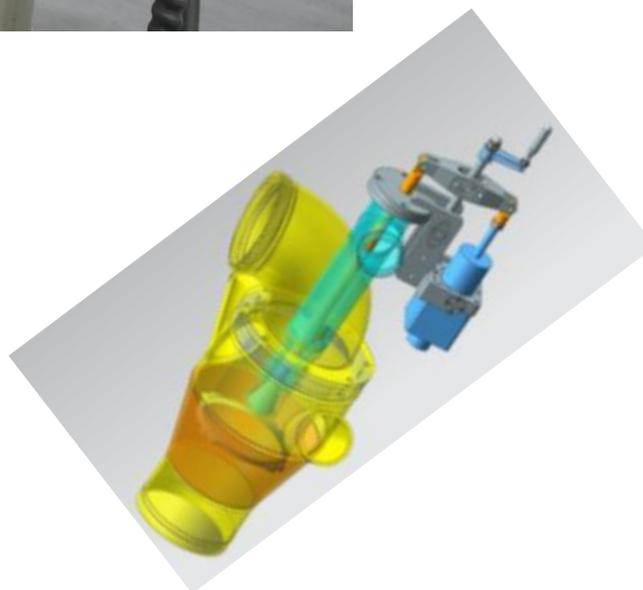
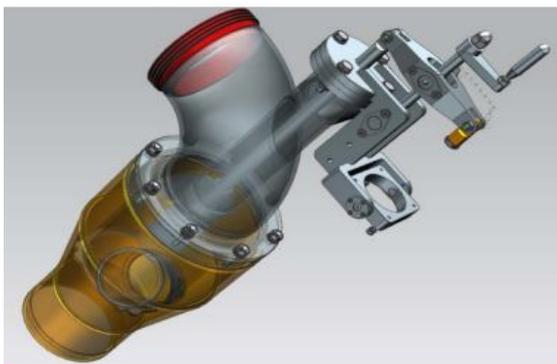
Принцип работы заключается в том, что насосом подается жидкость в смеситель, за счет чего создается вакуум, благодаря которому интенсивно подсасывается цемент из клапана снабжения цемента. Таким образом, происходит первичное смешивание воды и цемента. Компьютер в автоматическом режиме контролирует величину открытия клапана цемента, осуществляя контроль приготовления раствора. Данные с расходомера водоподающей линии и плотномера с рециркуляционной передаются в компьютер. После автоматического сравнения полученной информации с предварительными данными, компьютер управляет гидравлическим механизмом, который изменяет степень открытия клапана цемента. Далее водоцементная смесь направляется под углом с завихрением в диффузор, и, ударяясь о рассекающий элемент, попадает в осреднительную емкость, где перемешивается с помощью мешалок. Далее через рециркуляционный манифольд нагнетается в смеситель для вторичного перемешивания.



Поток рециркулирующего цементного раствора

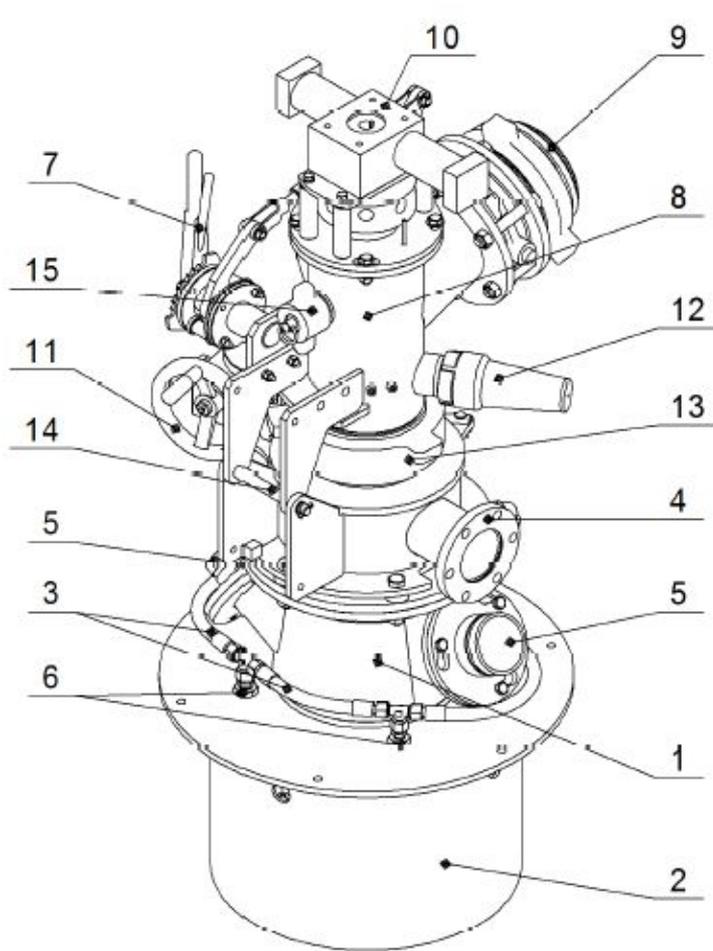


# Установка двухнасосная GJC70-34II («Jereh Petroleum Equipment & Technologies Co., Ltd»)



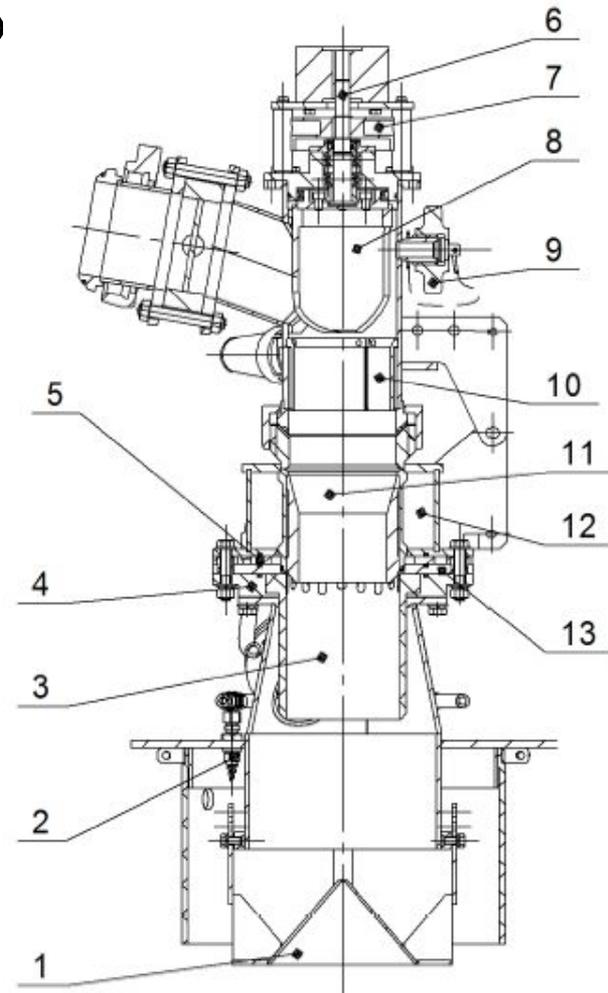
# Цементирувочно-смесительная установка («Уральский завод

«Пецтехники»



**Смеситель:**

1 – корпус; 2 – резиновая юбка; 3 – шланги подвода воды к форсункам; 4 – патрубок подвода воды; 5 – патрубок подвода рециркуляционной линии; 6 – форсунки; 7 – рукоятка затвора поворотного; 8 – корпус цементного дросселя; 9 – БРС 5" (Ду125мм) шланга подачи сухого цемента; 10 – гидропривод поворотный цементного дросселя; 11 – маховик редуктора дроссельного клапана подачи воды; 12 – клапан вакуумный; 13 – БРС цементного дросселя; 14 – ось поворота цементного дросселя в транспортное положение; 15 – БРС штуцера промывки цементного дросселя;



**Смеситель в разрезе:**

1 – рассекаватель; 2 – форсунка; 3 – направляющий корпус; 4 – фланец водяного дросселя; 5 – поворотный клапанный диск; 6 – вал цементного дросселя; 7 – маховик поворотный; 8 – заслонка цементного дросселя; 9 – гайка БРС штуцера промывки цементного дросселя; 10 – сектора защиты вакуумных клапанов; 11 – направляющая втулка; 12 – корпус водяного дросселя; 13 – дроссельный диск

# Цементировочно-смесительная установка («Уральский завод спецтехники»)

Смеситель предназначен для смешивания сухого цемента с водой и рециркуляционным раствором. Смеситель позволяет приготавливать цементные растворы с высокими скоростями. Вода для цементного раствора поступает от водоподающего центробежного насоса в патрубок корпуса водяного дросселя, рис.7, поз 4. Для изменения подачи воды существует регулирующий дроссельный клапан. Расход воды регулируется **вручную вращением маховика редуктора**, рис.7, поз.11.

С помощью регулировки устанавливается расход воды необходимый для обеспечения нужной производительности смешивания. Расход воды определяется с помощью расходомера, установленного в водоподающей линии. Регулировка расхода происходит вращением поворотного клапанного диска, рис.8, поз.5, который в свою очередь постепенно открывает для потока воды **группы отверстий в дроссельном диске**, рис.8, поз.13.

Расход воды в определенных пределах можно регулировать также изменением **числа оборотов водоподающего центробежного насоса**.

Вода, поступающая в смеситель через отверстия дроссельного диска под давлением до 12 кгс/см<sup>2</sup>, **образует вихревой поток с помощью направляющего корпуса**, рис.8, поз.3. Вихревой поток создает воздушное разрежение в корпусе цементного дросселя, рис.7, поз.8. Разрежение способствует интенсивному смешиванию цемента с водой.

Сухой цемент подаётся сжатым воздухом от мобильного склада цемента по шлангу Ду125мм, который присоединяется к корпусу цементного дросселя смесителя с помощью БРС 5", рис.7, поз 9. Подача цемента, проходящего через **поворотный затвор**, управляемый рукояткой, рис.7, поз.7, **регулируется цементным дросселем** с помощью поворотного гидропривода, рис.7, поз.10. Маховик, установленный на валу цементного дросселя, рис.8, поз.7, имеет отверстия для рукоятки, с помощью которой, при необходимости также можно поворачивать заслонку дросселя, рис.8, поз.8. 2 вакуумных клапана, рис. 7, поз. 12, обеспечивают приток воздуха в корпус цементного дросселя. Для защиты вакуумных клапанов от забивания цементом предусмотрены специальные сектора, рис. 8, поз. 10.

**Цемент направляется через направляющую втулку, рис.8, поз.11, и захватывается вихревым потоком воды, образуя с ней водоцементную смесь. Водоцементная смесь перемешивается с рециркуляционным потоком цементного раствора**, поступающего по трубопроводам рециркуляции в патрубки смесителя, рис.7, поз. 5. Водоцементная смесь направляется под углом с завихрением, и, **ударяясь о рассекатель**, рис.8, поз.1, попадает в смесительный бак.

**От разбрызгивания цементного раствора по сторонам предусмотрена резиновая юбка**, рис.7, поз. 2. Между резиновой юбкой и фартуком корпуса смесителя установлены форсунки, рис.8, поз. 2, разбрызгивающие воду во время приготовления. **Форсунки смачивают цементную пыль** и обеспечивают промывку пространства между юбкой и фартуком корпуса смесителя.

Для удобства чистки смесителя, а также для перевода цементного дросселя смесителя в транспортное положение предусмотрена БРС, рис. 7, поз. 13, позволяющее при его отсоединении опрокинуть на 180° верхнюю часть

# Установка двухнасосная GJC70-34II («Jereh Petroleum Equipment & Technologies Co., Ltd»)

Установка оснащена стационарным **пультom управления**, который размещается на площадке оператора над силовыми насосами.

На пульте управления находятся приборы контроля и управления установкой:

- система управления и контроля силовыми агрегатами;
- система управления гидроприводами установки;
- система управления шиберными заслонками;
- система сбора данных, контролирующая технологические параметры перекачиваемого раствора (плотность, давление, расход, температура).

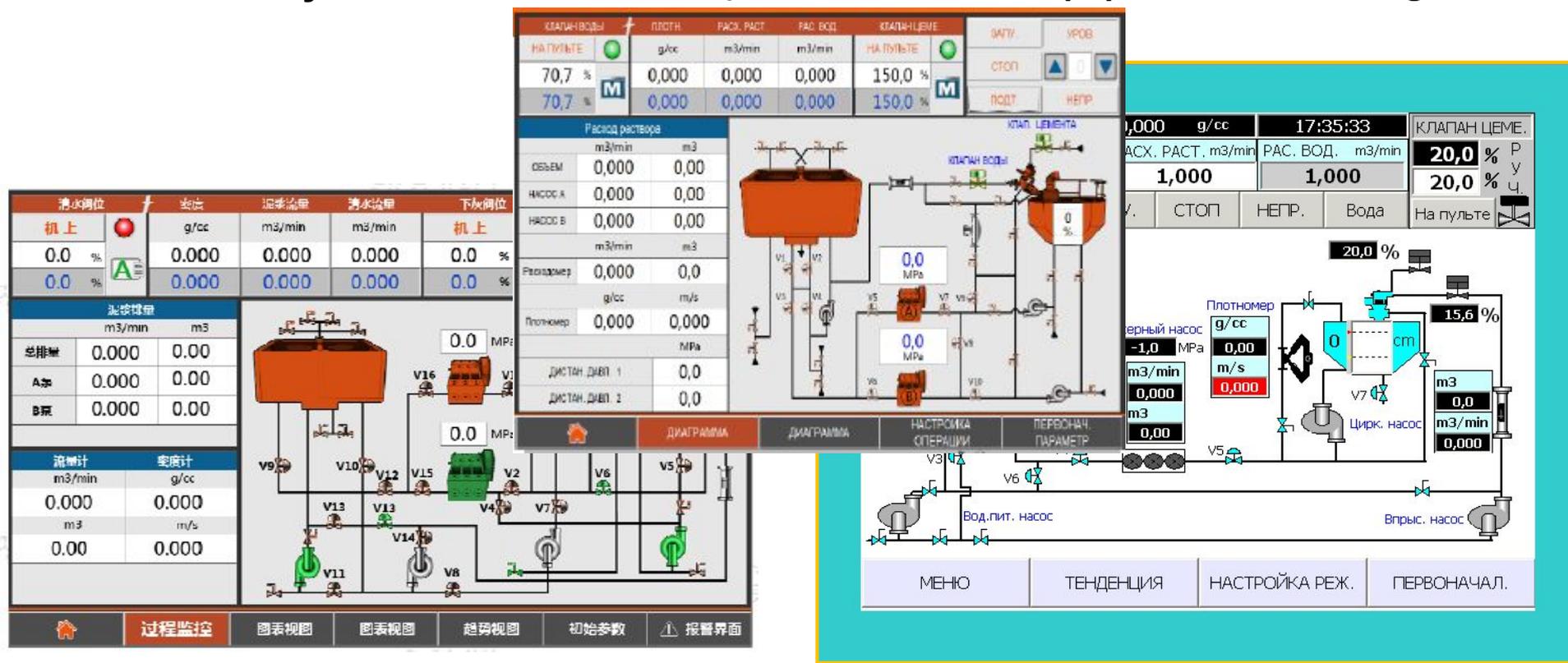


**Система сбора данных** контролирует и записывает следующие параметры:

- плотность;
- мгновенный и суммарный расход;
- давление в обеих линиях;
- температуру.

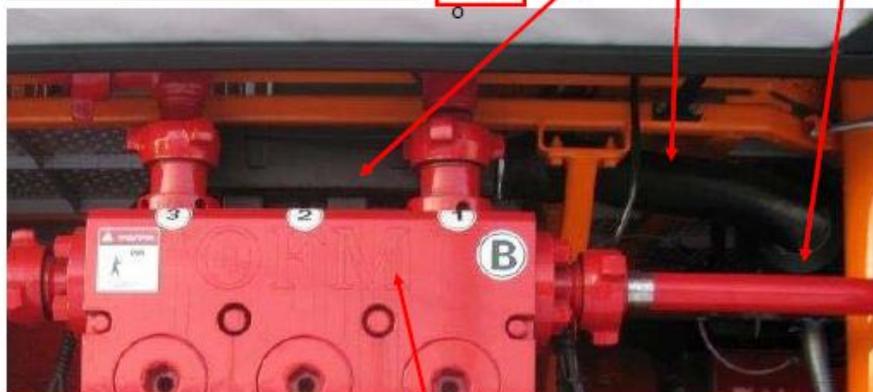
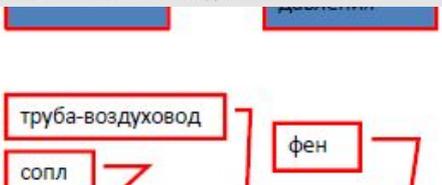
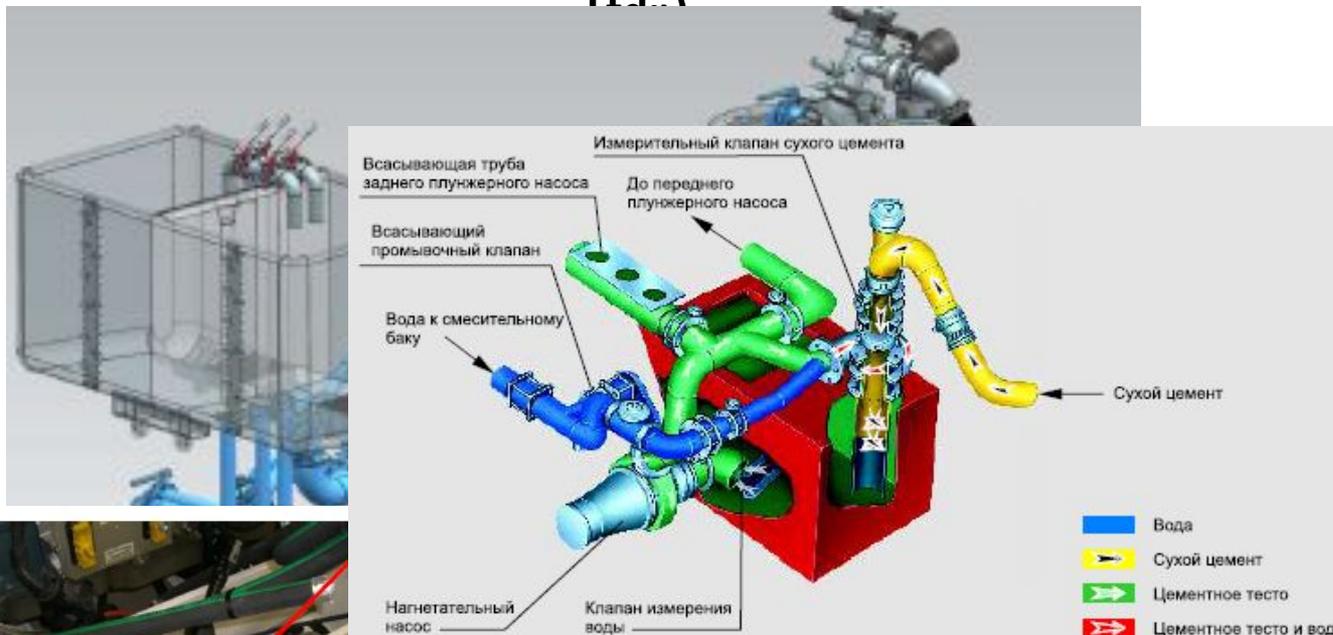


# Установка двухнасосная GJC70-34II («Jereh Petroleum Equipment & Technologies Co.,



Система позволяет быстрое переключение между автоматическим и ручным управлением. Компьютер контролирует и показывает давление насоса, плотность, расход раствора и воды. Уровень смесительного бака для подачи воды и цемента контролируется автоматически.

# Установка двухнасосная GJC70-34II («Jereh Petroleum Equipment & Technologies Co., Ltd.»)



Обогрев плунжерных насосов

топливные баки фенов

## Осреднительный агрегат на раме PHQ210 («Jereh Petroleum Equipment & Technologies Co.,



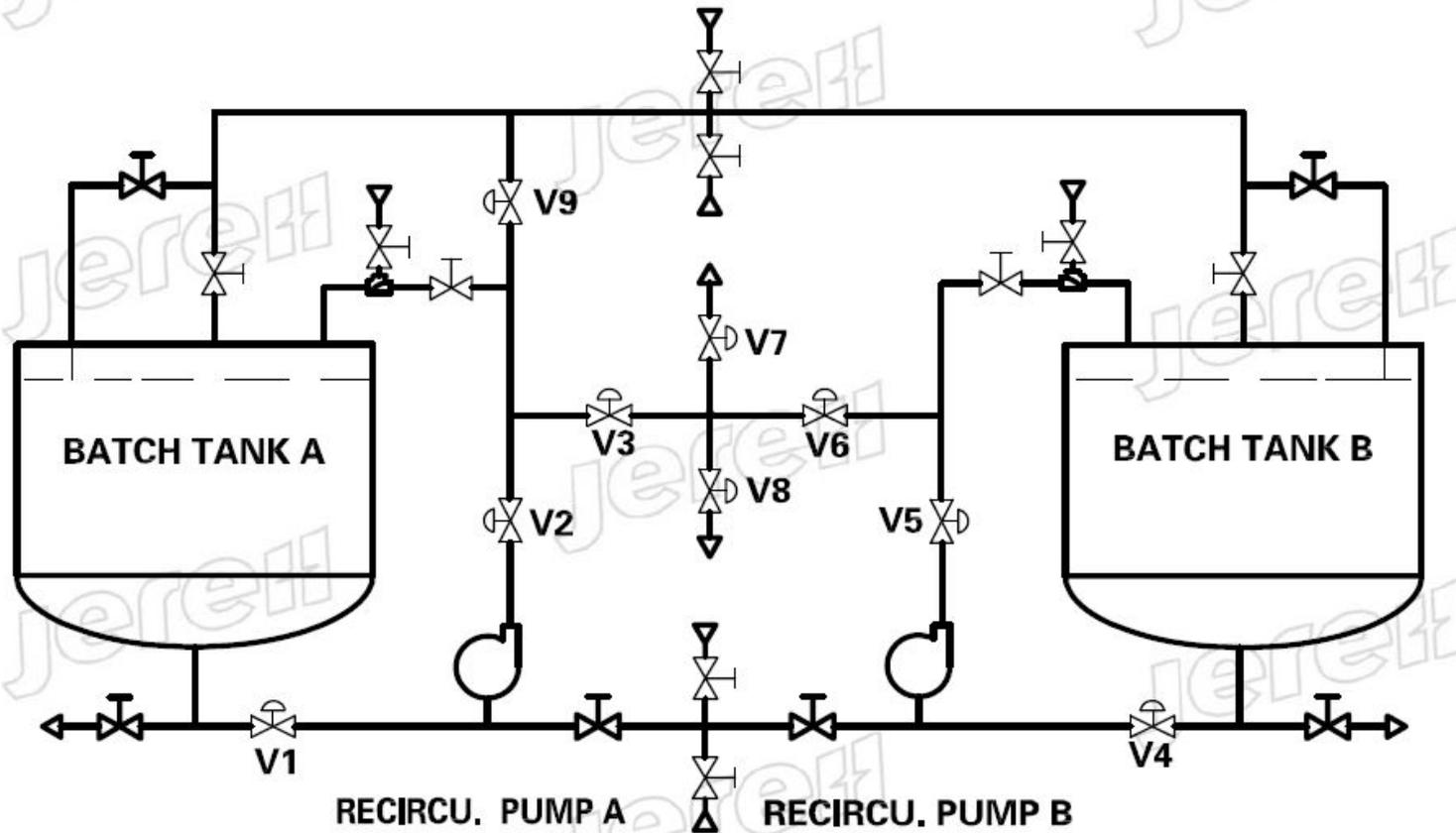
Осреднительная установка предназначена для приготовления и дозирования цементного раствора и других жидкостей применяемого при цементировании и ремонте нефтяных и газовых скважин.

При операции цементный раствор непрерывно смешивается в системе автоматического смешивания, затем направляется в смесительный бак для дальнейшего смешивания.

Установка обеспечивает высокое качество приготовления раствора (жидкости) с равномерной плотностью.

Имеется возможность провести смешивание в одном баке, а подготовленный раствор в другом баке направляется в насосную установку, также можно провести смешивание одновременно в двух баках, и после совершения смешивания направляется в насосную установку.

# Осреднительный агрегат на раме PHQ210 («Jereh Petroleum Equipment & Technologies Co.,

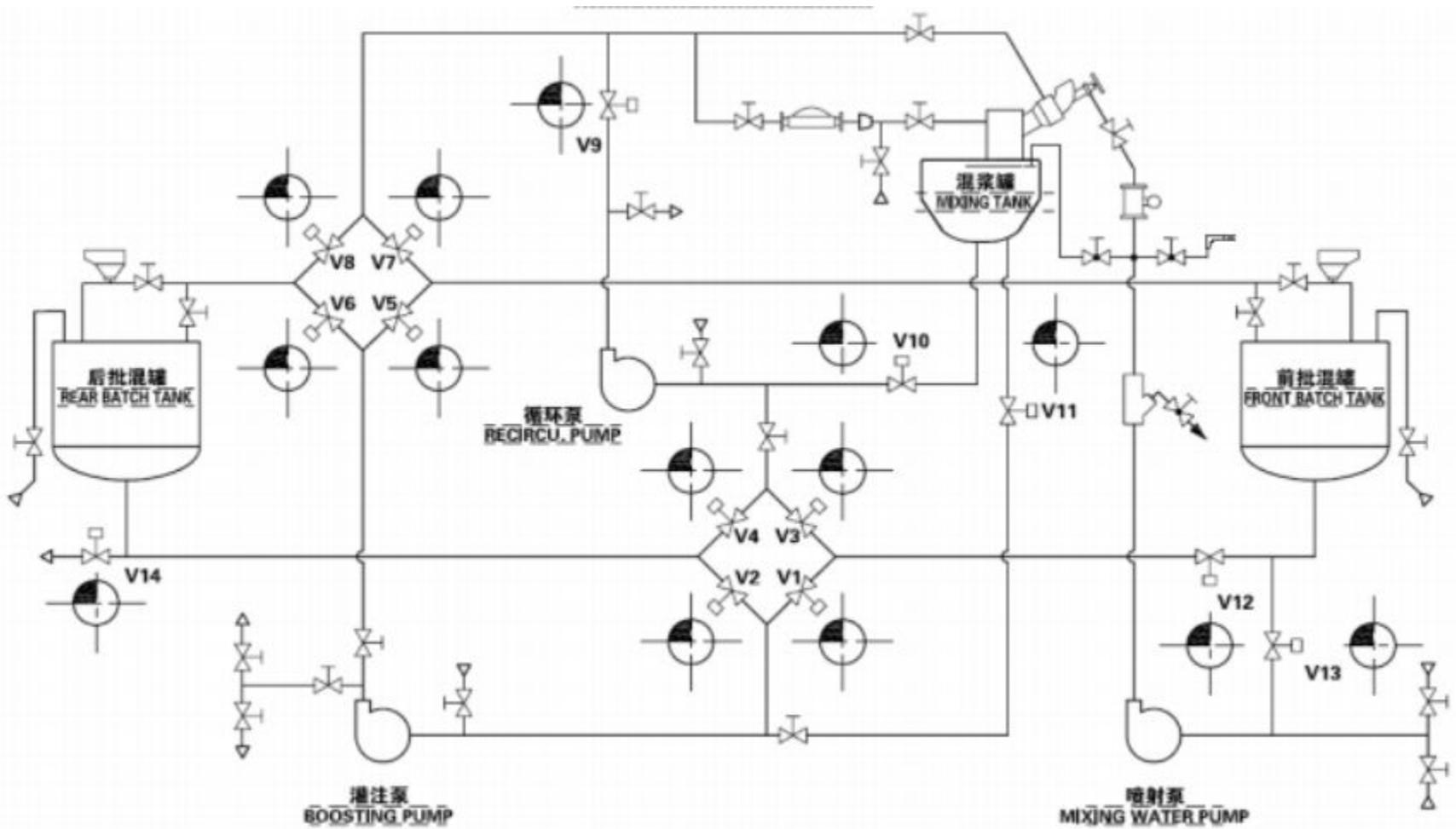


В состав **системы манифольда** входит клапан подачи цемента, воронка подачи цемента, центробежный насос, манифольд всаса раствора, манифольд циркуляции раствора, манифольд всаса воды, манифольд очистки и сливки и т.д.

Вместимость бака смешительного  $2 \times 10 \text{ м}^3$ . Имеется мешалка с двумя лопатками.

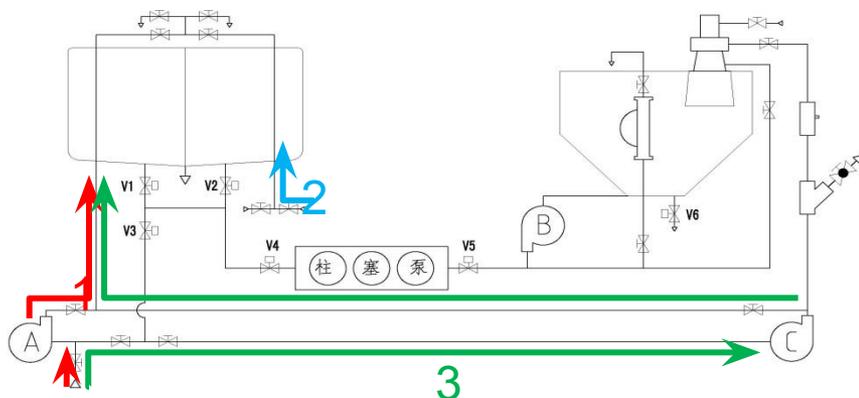
1. Цементный раствор с заданными свойствами приготавливается автоматической системой смешивания и подается в большие осреднительные емкости.
2. В большом объеме происходит выравнивание раствора по плотности. Для приготовления специальных растворов можно добавлять необходимое количество хим. реагентов через воронку, установленную на верху емкости.
3. Приготовленный раствор подается подпорным насосом установки на насосные установки для закачки в скважину.
4. Выносной расходомер, плотномер, датчик давления контролируют параметры закачиваемого раствора.
5. Система контроля и сбора данных записывает параметры технологического процесса и формирует отчет о проделанной работе.

# Цементировочно-смесительная установка («Уральский завод спецтехники»)

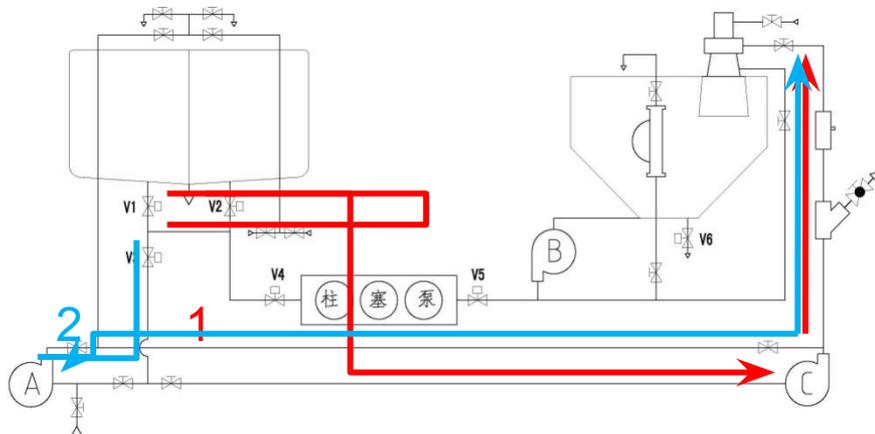


# Установка двухнасосная GJC70-34II («Jereh Petroleum Equipment & Technologies Co., Ltd»)

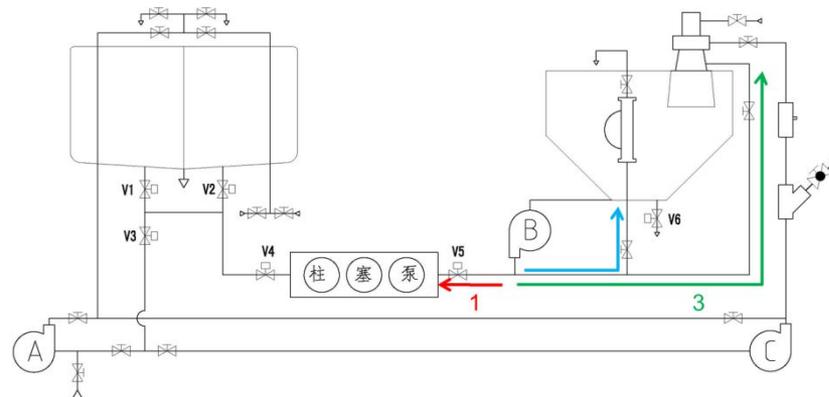
Водопитающий manifold



Впрыскивающий manifold



Рециркуляционный и подпорный manifold



Манifold низкого давления рассчитан на рабочее давление в 1.2 МПа (175 psi) и включает в себя различные затворы, фланцы, фитинги, соединения и датчики давления.

Рециркуляционный насос забирает жидкость со дна смешивательной емкости и подает её одним потоком через плотномер для измерения плотности, другим потоком на миксер для рециркуляции и подпора плунжерного насоса.

Водоподающий насос забирает жидкость из мерного бака или внешнего источника (4" всасывающий manifold с сетчатым фильтром) и подает воду на миксер под давлением 9-11 атм. для смешивания и приготовления раствора.

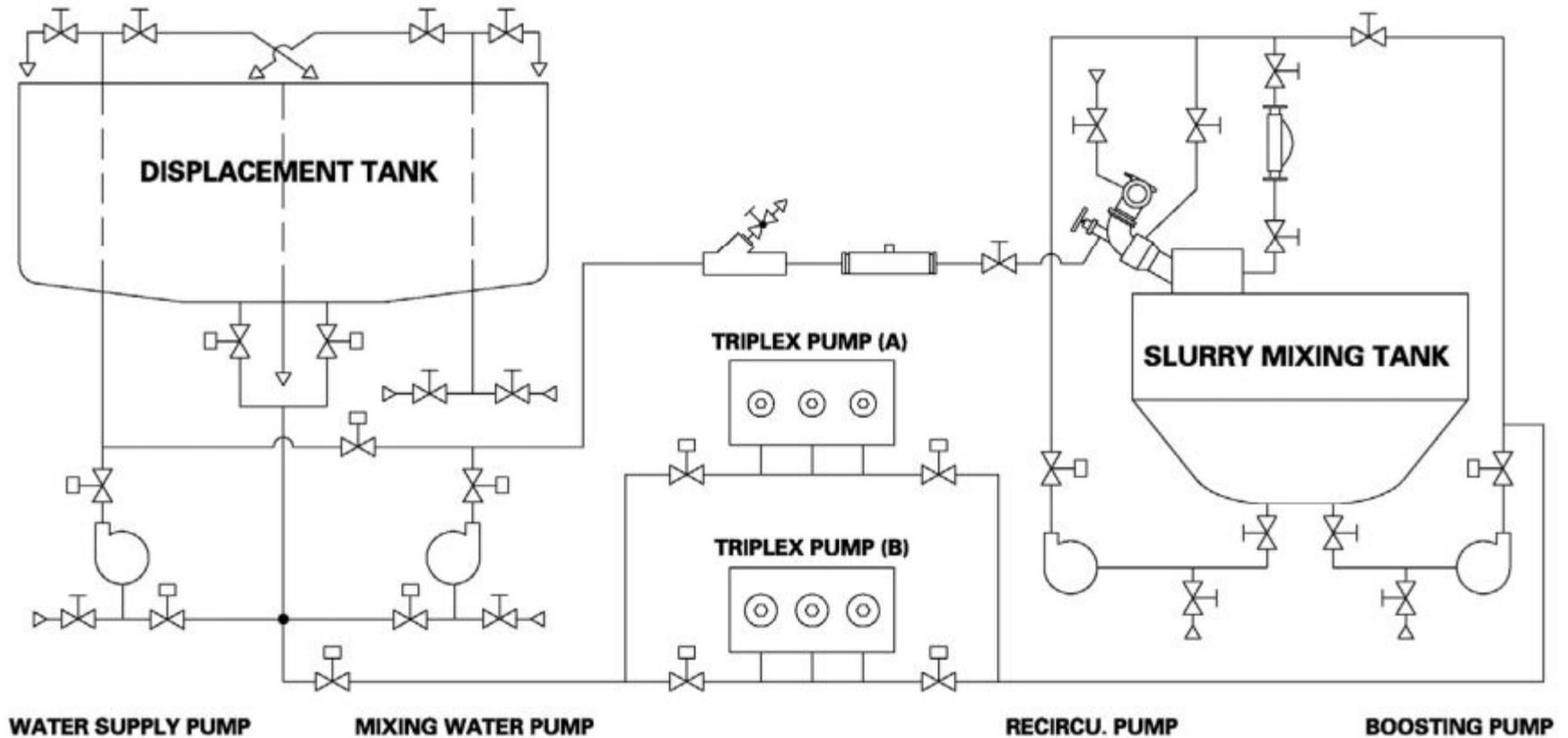
Удаленные задвижки с пневмоприводом установленные БРС и шаровые краны обеспечивают легкую промывку и слив жидкости после окончания работы.

Конструкция manifold изготовлена без «Мертвых зон».

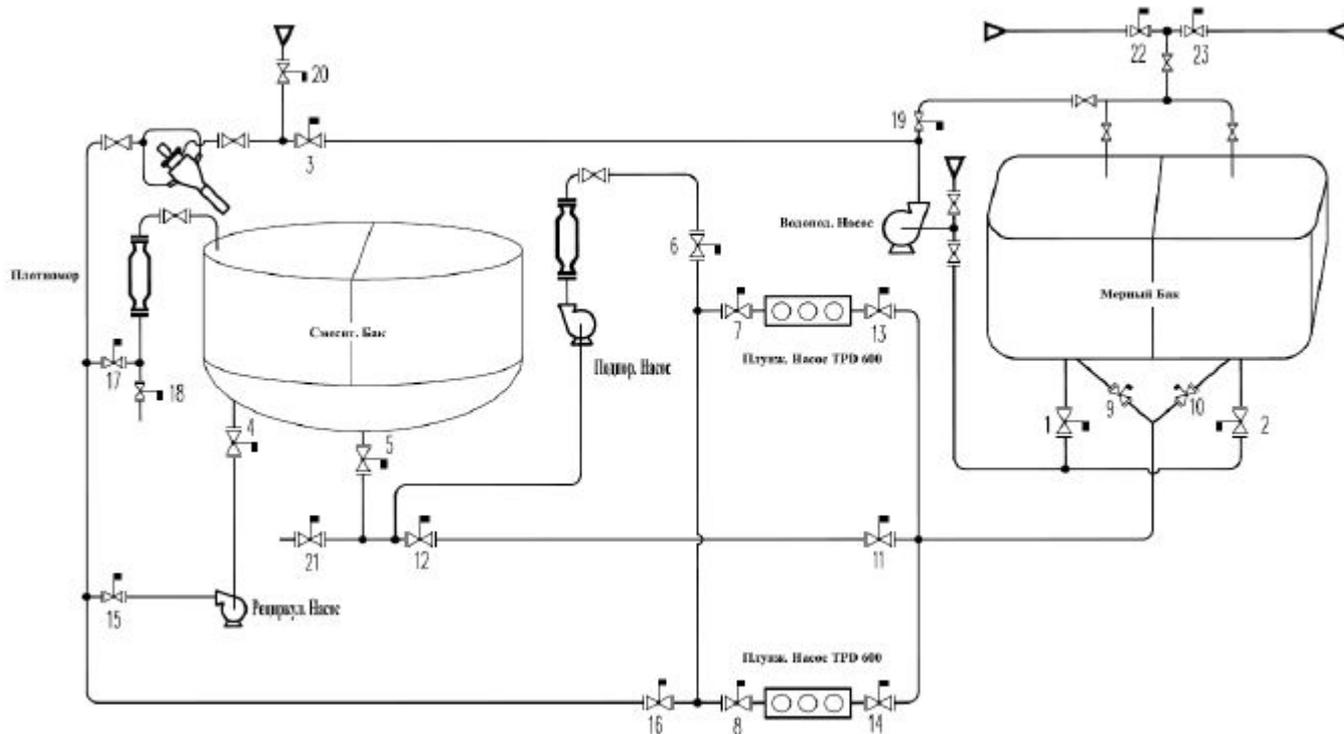
Нагнетательный manifold обеспечивает подачу жидкости в мерный бак от внешнего источника.

Предохранительный клапан обеспечивает защиту от избыточного давления.

# Цементировочно-смесительная установка («Уральский завод спецтехники»)



# Цементировочно-смесительная установка («Уральский завод спецтехники»)



# Часть 3. ОБВЯЗКА ЦЕМЕНТИРОВОЧНОЙ ТЕХНИКИ



# Обязка цементировочной ТЕХНИКИ

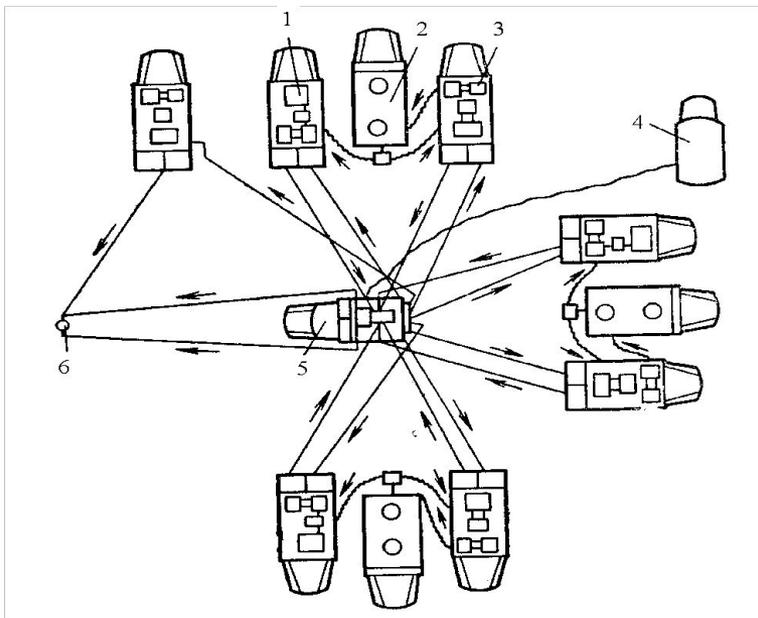
**Условия применения** различных технологических схем приготовления и нагнетания тампонажных растворов обусловлены:

- 1) спецификой геолого-технических, а иногда и климатических условий данного района;
- 2) конструкцией скважины;
- 3) способом цементирования;
- 4) тампонажным материалом для каждого конкретного района.

**Отличие** этих схем заключается:

- 1) в использовании различного числа цементировочных агрегатов и цементно-смесительных машин;
- 2) в применении специальных устройств или механизмов, повышающих качество цементирования. раствора или цементирования в целом и улучшающих условия труда обслуживающего персонала.

# Обвязка цементирующей



**НИКИ** Схема обвязки цементирующей головки без осреднительной емкости:

- 1, 3 – цементирующие агрегаты ЦА-320; 3ЦА-320М соответственно;
- 2 – цементно-смесительная машина 2СМН-20;
- 4 – станция контроля цементирования;
- 5 – блок манифольда 1БМ-700;
- 6 – цементирующая головка

## **Технологическая особенность:**

Каждая цементно-смесительная машина 2СМН-20 работает с двумя цементирующими агрегатами, один из которых может не иметь водоподающего насоса (3ЦА-400А). Как правило, цементирующий агрегат ЦА-320 при работе на IV скорости не обеспечивает откачку из цементного бачка всего количества приготавливаемого раствора, поэтому к откачке подключается второй агрегат. Это также практикуется для повышения надежности процесса.

## **Недостатки данной схемы обвязки:**

Суммарная подача обоих агрегатов намного превосходит производительность цементно-смесительной машины и приводит к недоиспользованию мощности цементирующих агрегатов. В связи с этим неоправданно увеличивается их число при цементировании, что усложняет проведение процесса и ухудшает его технико-экономические показатели. Кроме того, если применяется специальная жидкость затворения, то для ее приготовления и аккумуляции используются дополнительные цементирующие агрегаты, помимо указанных на схеме.

# Обвязка цементирующей

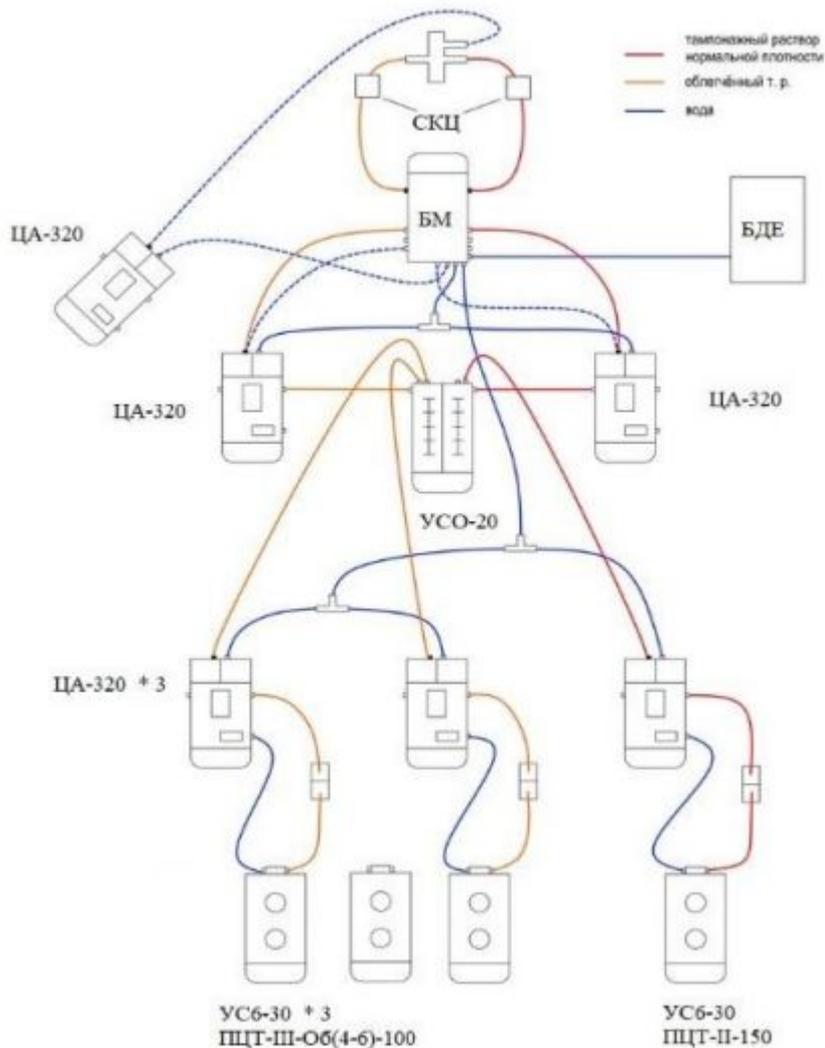
## ТЕХНИКИ

### **Технологическая особенность:**

Данная схема предусматривает применение осреднительной установки 4. Установка имеет перемешивающее устройство, обеспечивающее выравнивание параметров тампонажного раствора, поступающего от различных цементно смесительных машин, которые участвуют в процессе цементирования.

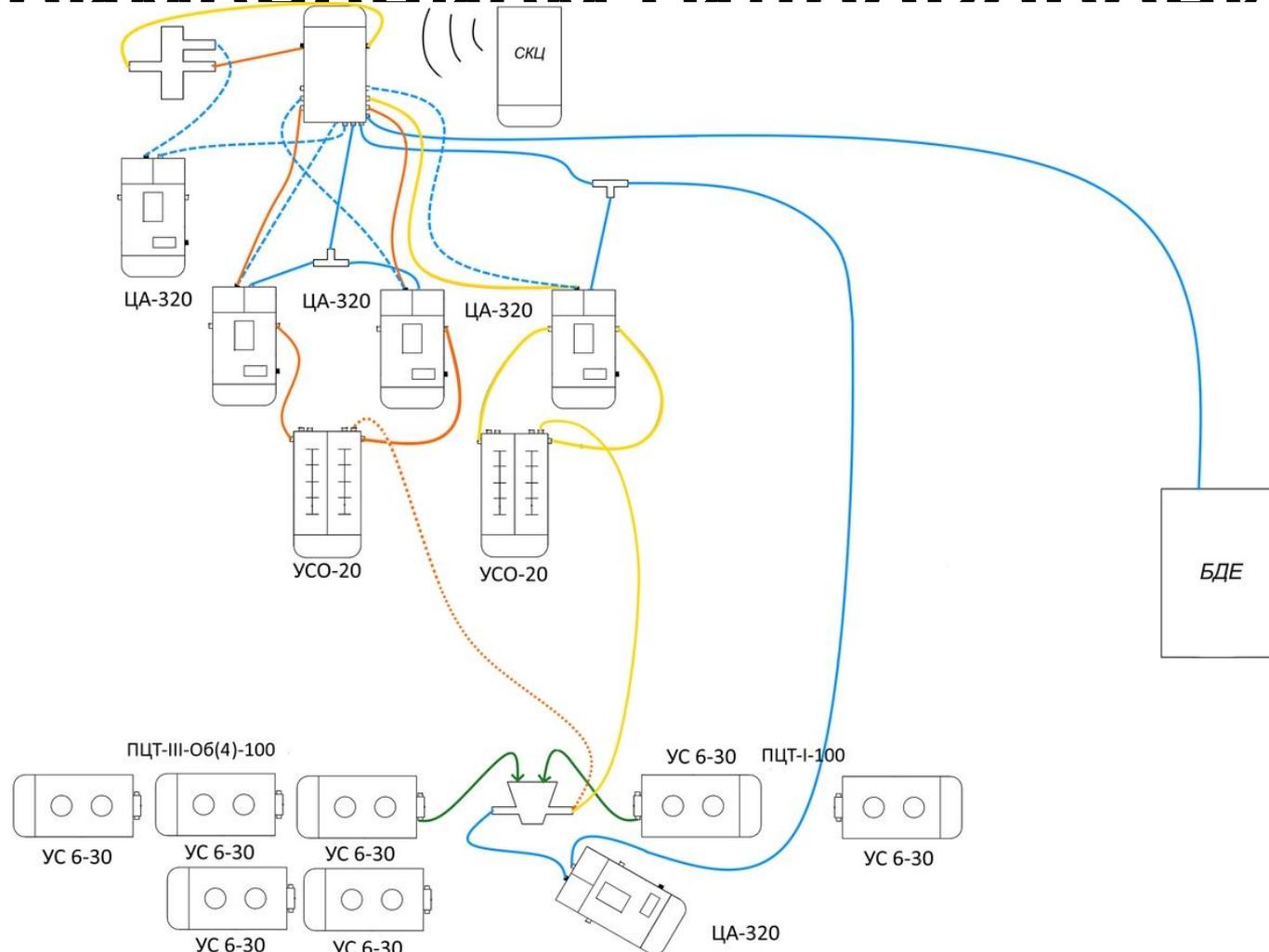
### **Преимущество:**

приготовление более качественного тампонажного раствора с использованием меньшего числа цементирующей техники.



# Обвязка цементировочной техники

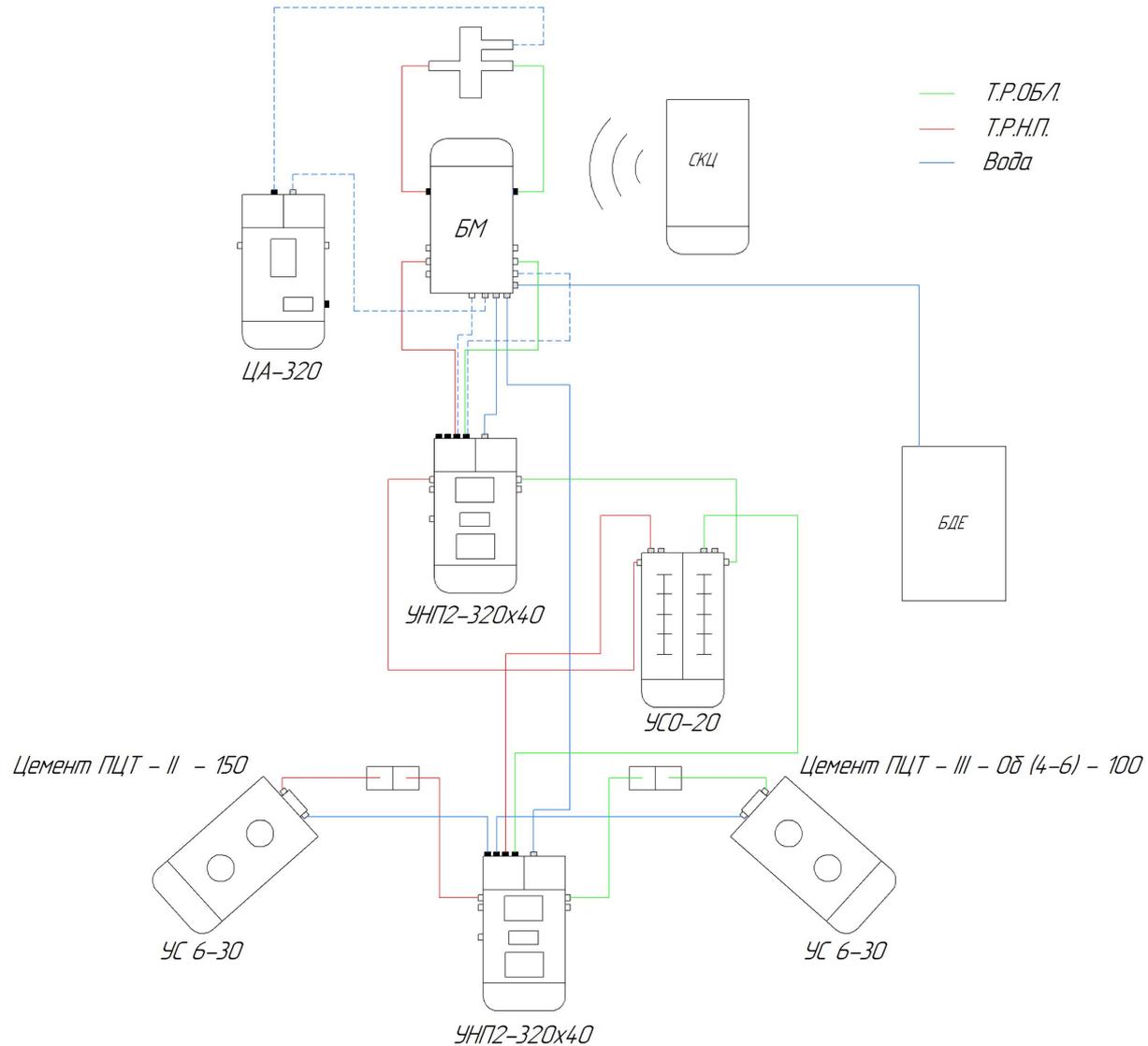
## С ПРИМОТОНОМ ГИДРОБОРОСКИ



# Гидроворонка на осреднительной установке УОП-20 в транспортном и рабочем положениях



# Обвязка цементирующей техники с применением УНП2-320х40 («котопес»)



# Схемы обвязки цементирующей техники с использованием цементовозов и цементирующего агрегата с автоматической смесительной системой

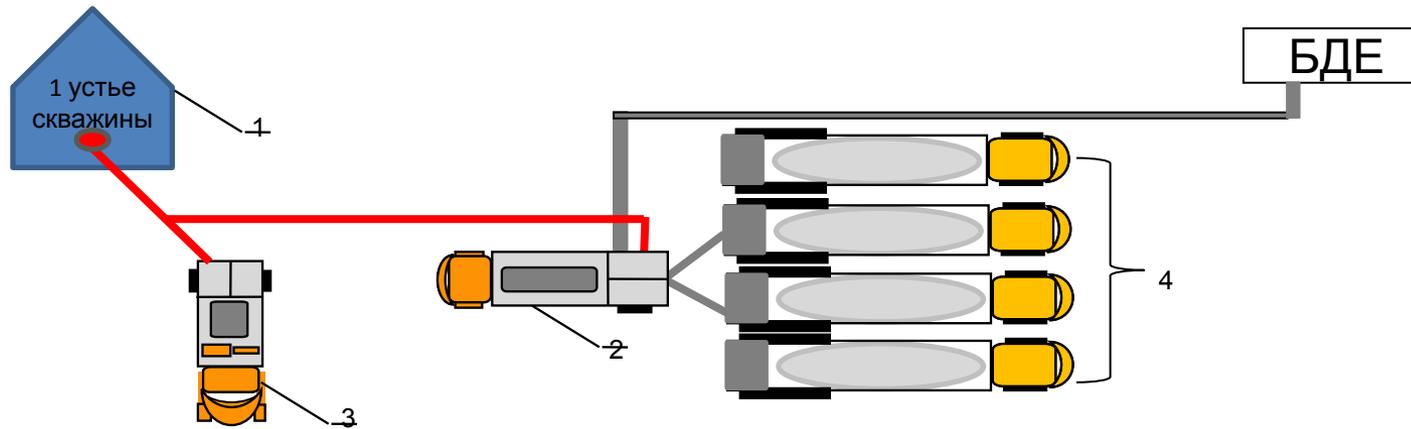


Схема обвязки цементирующей техники с использованием цементовозов и цементирующего агрегата с автоматической смесительной системой:

- 1 – устье скважины; 2 – цементирующий агрегат с автоматической смесительной системой;  
3 – установка насосная УНБ-125х50 (пробочник); 4 – мобильный склад цемента ЦТ-25

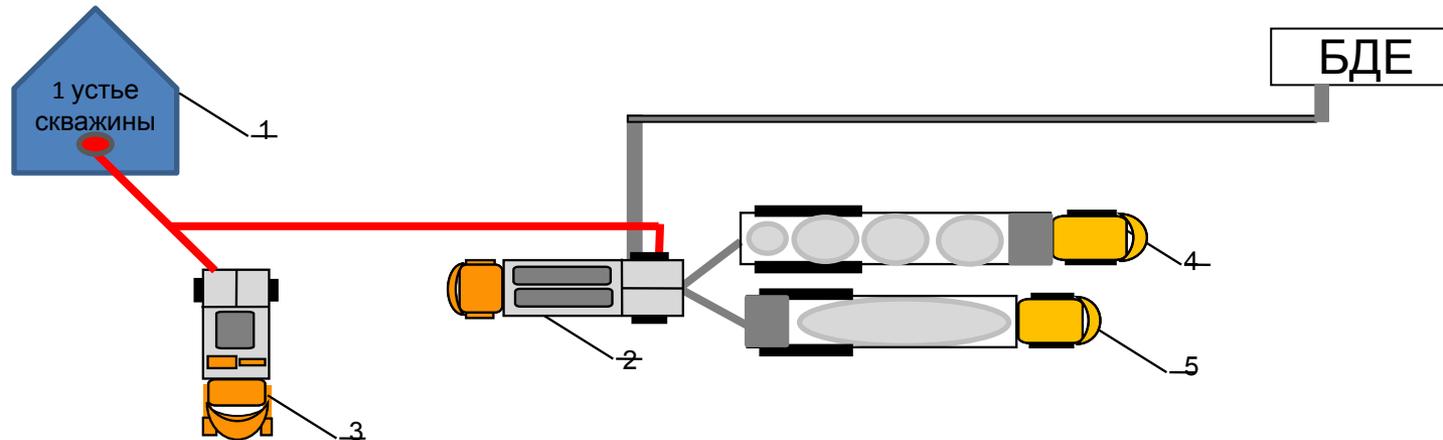
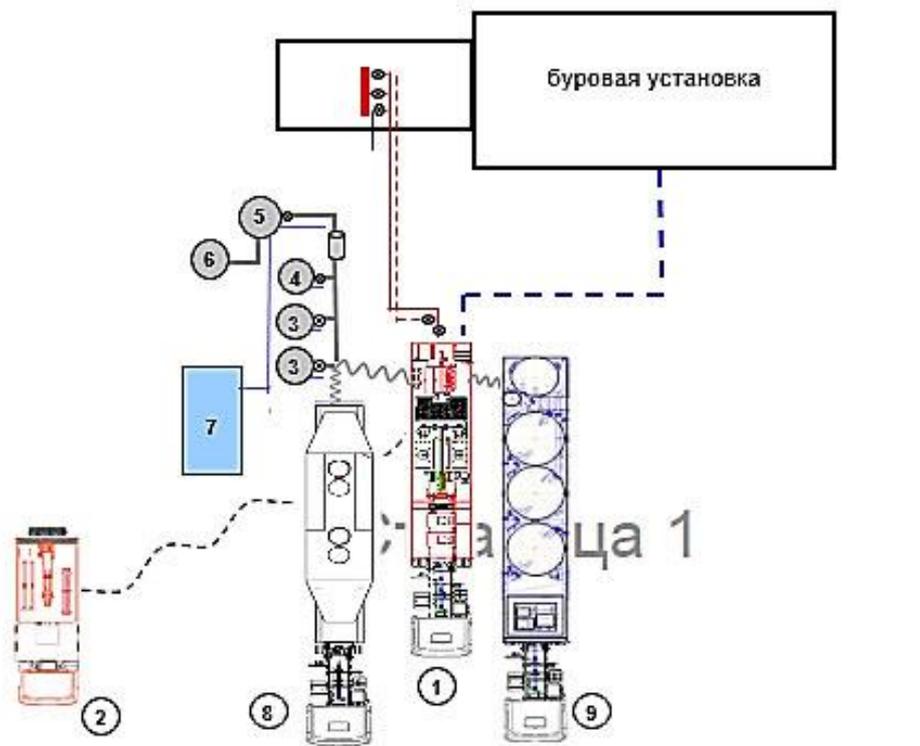


Схема обвязки цементирующей техники с использованием цементовозов и цементирующего агрегата с автоматической смесительной системой:

- 1 – устье скважины; 2 – цементирующий агрегат с автоматической смесительной системой;

- 3 – установка насосная УНБ-125х50 (пробочник); 4 – мобильный склад цемента ЦТ-40; 5 – мобильный склад цемента ЦТ-25

# Схемы обвязки цементирующей техники с использованием цементовозов и цементирующего агрегата с автоматической смесительной системой



## Наименование оборудования:

1. Наросная установка TWIN-GJQ70-34
2. ГПА (СКЦ)
3. Силос цементный 1 СЦ-30Г1
4. Силос цементный 1 СЦ-30 ВХГ (весы)
5. Бункер приемный БП-5Б
6. Фильтр рукавный ФР-30
7. Контейнер (компрессор ATLAS COPCO дизель)
8. Цементовоз ЦТ-25
9. Мобильный цементный Склад ЦТ-40.

## Линии:

- Раздаточная водяная и растворная
- Нагнетательная высокого давления
- ~ Цементная
- Компрессорно-воздушная
- Затарочная
- Промывочная
- Стравливания давления
- ~ Компьютерная

## Стандартный состав цементирующего флота:

- Цементирующая установка
- Емкость полевого хранения цемента с пневматической подачей сухой цементной смеси ЦТ – 40
- Емкость транспортировки цемента с пневматической подачей сухой цементной смеси ЦТ-25
- Комплект нагнетательного оборудования для обвязки скважины (ЛВД).
- Комплект оборудования для обвязки цементирующего агрегата для подачи жидкостей затворения и сухой цементной смеси.

При необходимости расширения емкостного парка с целью увеличения расчетного объема закачиваемого цемента устанавливаются дополнительные емкости, которые подключаются к воздушной системе одного из пневматических прицепов цементирующего оборудования. 118

## Схемы обвязки цементирующей техники с использованием силосов и цементирующего агрегата с автоматической смесительной системой



# Схемы обвязки цементирующей техники с использованием цементовозов и цементирующего агрегата с автоматической смесительной системой





1. Непрерывный автоматический контроль процесса цементированиия современным оборудованием.
2. Снятие показаний на портативный компьютер для отчетов и построение графиков.
3. Переход между типами растворов осуществляется без остановок (буферная жидкость, облегченный цементный раствор, цементный раствор нормальной плотности, продавочная жидкость).
4. Возможность работы по двум способам затворения: сухое смешивание смесей и ввод химических реагентов в воду затворения – два бака общей емкостью 3 м<sup>3</sup>.
5. Возможность приготовления и закачки утяжеленных буферных композиций без дополнительной техники (подача с отдельного силоса).
6. Использование цементировочного комплекса в условиях бездорожья и автономных месторождениях различного вида бурения (поисково-разведочное, эксплуатационное).
7. Культура производства работ.
8. Снижение эксплуатационных затрат на содержание и обслуживание цементировочного комплекса.

## Сравнительная характеристика различных схем обвязки цементировочной техники

	С применением смесительных установок, цементировочных агрегатов типа ЦА-320 и бачков затворения	С применением смесительных установок, цементировочных агрегатов типа ЦА-320 и гидворонки	С применением смесительных установок, цементировочного агрегата УНП2-320х40 и бачков затворения	С применением цементировочного агрегата с автоматической системой приготовления тампонажного раствора	С применением цементировочных агрегатов типа ЦА-320 и оборудования буровой установки
Общее количество техники	14	11	10	4	1
Экипаж (чел.)	22	16	14	5	2
Оперативная замена цем. техники при неисправностях	1	2	3	4	5
Возможность промежуточного замера плотности тампонажных растворов (до УСО)	+	-	+	++	-
Возможность отсеивания кусков цемента, ветоши и др.	+	-	+	+	+
Проходимость	+	+	-	-	-

## Сравнительная характеристика различных схем обвязки цементировочной техники

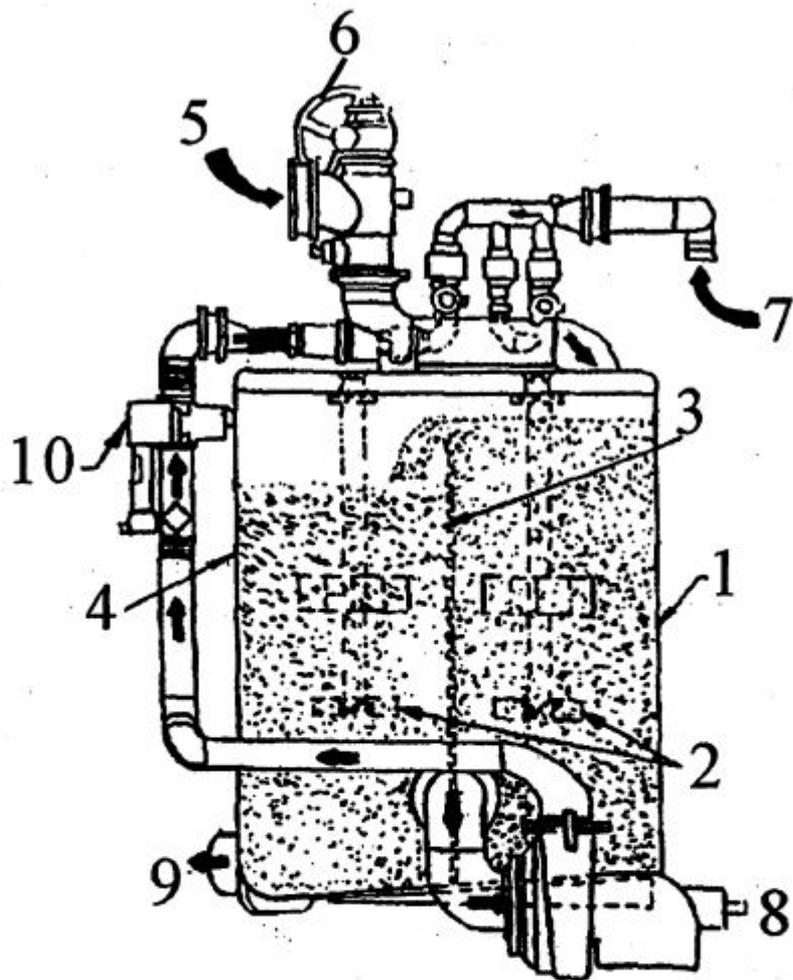
	С применением смесительных установок, цементировочных агрегатов типа ЦА-320 и бачков затворения	С применением смесительных установок, цементировочных агрегатов типа ЦА-320 и гидроворонки	С применением смесительных установок, цементировочного агрегата УНП2-320х40 и бачков затворения	С применением цементировочного агрегата с автоматической системой приготовления тампонажного раствора	С применением цементировочных агрегатов типа ЦА-320 и оборудования буровой установки
Общее количество техники	14	11	10	4	1
Экипаж (чел.)	22	16	14	5	2
Оперативная замена цем. техники при неисправностях	1	2	3	4	5
Возможность промежуточного замера плотности тампонажных растворов (до УСО)	+	-	+	++	-
Возможность отсеивания кусков цемента, ветоши и др.	+	-	+	+	+
Проходимость	+	+	-	-	-

- <http://png-service.ru/presentation/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=sDSzkWU-9qg>

# Работа цементировочного агрегата «сам на себя»



# Установка двухнасосная GJC70-34II («Jereh Petroleum Equipment & Technologies Co., Ltd»)



Система автоматического смешивания представляет собой автоматическое устройство с компьютерным управлением. Состоит из смесительного бака, компьютера, клапанов снабжения цемента и воды, центробежного насоса и манифольда.

Принцип работы заключается в том, что насосом подается жидкость в смеситель, за счет чего создается вакуум, благодаря которому интенсивно подсасывается цемент из клапана снабжения цемента. Таким образом, происходит первичное смешивание воды и цемента. Компьютер в автоматическом режиме контролирует величину открытия клапана цемента, осуществляя контроль приготовления раствора. Данные с расходомера водоподающей линии и плотномера с рециркуляционной передаются в компьютер. После автоматического сравнения полученной информации с предварительными данными, компьютер управляет гидравлическим механизмом, который изменяет степень открытия клапана цемента. Цементный раствор после первичного приготовления изливается во второй отсек, откуда через рециркуляционный манифольд нагнетается в смеситель для вторичного перемешивания.

## **Рециркуляционная мешалка фирмы Halliburton:**

- 1 – камера предварительного смешивания; 2 – турбинные мешалки; 3 – деазирующая перегородка; 4 – камера окончательного перемешивания; 5 – отвод для подачи цемента; 6 – задвижка, регулирующая подачу цемента;
- 7 – отвод для подачи воды затворения;
- 8 – рециркулирующий насос; 9 – отвод для подачи раствора на откачку в скважину; 10 – радиоактивный плотномер