



**РЕЗЕРВУАР ВЕРТИКАЛЬНЫЙ СТАЛЬНОЙ С
ПЛАВАЮЩЕЙ КРЫШЕЙ
ОБЪЕМОМ 50 ТЫСЯЧ М³. КОНСТРУКЦИЯ,
ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

Резервуар вертикальный стальной с плавающей крышей РВСПК 50000 м³ является самым большим резервуаром эксплуатируемым в ПАО «Транснефть».

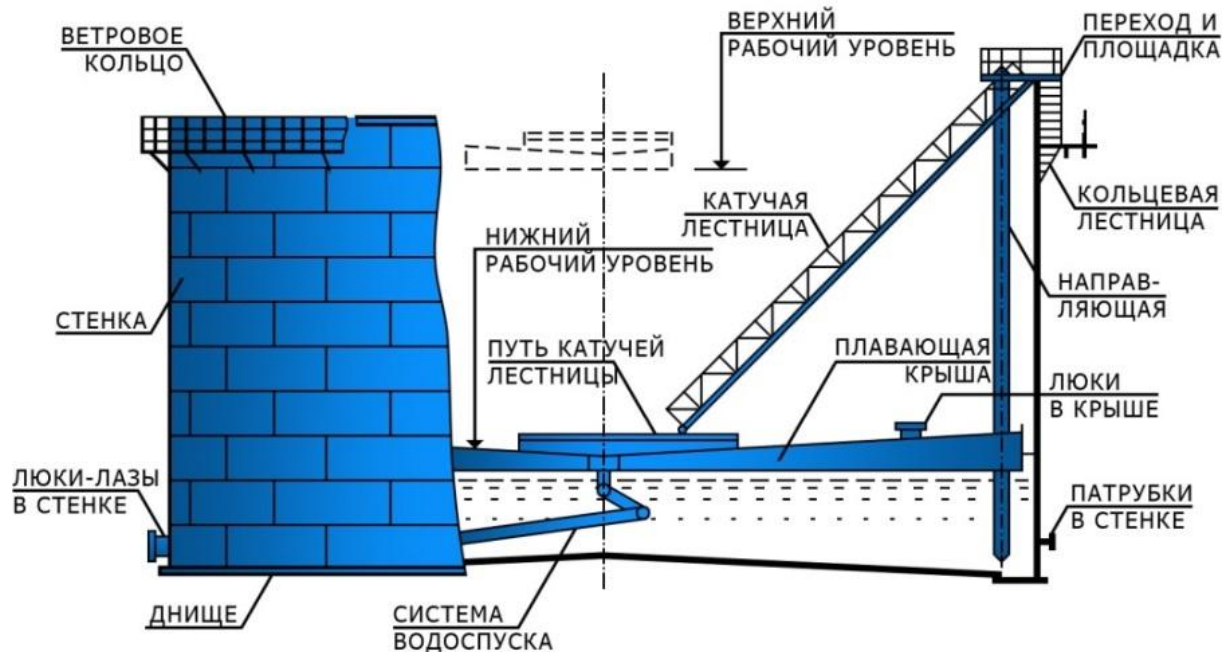
Характеристики резервуара
типа РВСПК-50000

Характеристика	Значение
Объем	50000 м ³ .
Диаметр	60700 мм.
Высота	18100 мм.
Масса	994 285 кг.




Резервуары оснащены:

1. Системой водоспусков
2. Системой размыва донных отложений
3. Системой компенсации нагрузок на стенку резервуара
4. Автоматической системой пожаротушения
5. Системой электрохимической защиты
6. Системой измерения уровня и температуры нефти



№ п/п	Технические характеристики	Значение
1	Объем по строительному номиналу, куб. м	52 377
2	Количество приемо-раздаточных патрубков, шт.	4
3	Диаметр приемо-раздаточного патрубка, мм	700
4	Максимальная скорость заполнения, м ³ /ч	11569
5	Сейсмичность, баллов	7



- ✓ В целях сокращения потерь нефти на испарение и бережение окружающей среды от паров нефти резервуары оборудованы плавающей крышей с уплотняющим затвором (УЗПКУ).
- ✓ Главным преимуществом которой по сравнению со стационарной является уменьшение испарений нефти **не менее чем на 90%**.
- ✓ Масса плавающей крыши со стационарным оборудованием составляет 330 тонн.

Перечень оборудования и конструктивных элементов



№ п/п	Наименование оборудования	РВСПК
1	2	5
1	ПРП	+
2	Приемо-раздаточное устройство	+
3	СКНР	+ ¹⁾
4	СРДО ²⁾ , в том числе типа «Диоген»	+
5	Кран сифонный	+
6	Люк-лазы в первом поясе	+
7	Люк-лаз во втором (третьем) поясе	+
8	Люк световой ³⁾	+
9	Люк смотровой ³⁾	+
10	Люк монтажный	+
11	Люк замерный	+
12	Дыхательный клапан	-
13	Предохранительный клапан	-
14	Аварийный клапан	-
15	Вентиляционный патрубок	-
16	Пробоотборник ²⁾	- ⁵⁾
17	Водоспускное устройство	+
18	Система подогрева (опционально)	+
19	Система водяного охлаждения ⁶⁾	+
20	Система пожаротушения ⁶⁾	+
20.1	в том числе пожарные извещатели	+
21	Установка газового пожаротушения (опционально)	-
22	Сигнализатор верхнего допустимого уровня	+
23	Уровнемер (измеритель уровня)	+
24	Многоточечный датчик средней температуры нефти	+
25	Датчик гидростатического давления (опционально)	+
26	Датчик (типа мановакуумметр) для контроля давления в паровоздушном пространстве под стационарной крышей резервуара	-
27	Датчик подтоварной воды (опционально)	+

Устройство для размыва и перемешивания донных отложений устанавливается на крышку патрубка овального или круглого люков - лазов в первом поясе стальных вертикальных резервуаров. Устройство оснащено системой контроля и сигнализации СКС.

Принцип работы заключается в образовании процесса перемешивания нефти направленной затопленной струей, создаваемой вращающимся пропеллером, при котором тяжелые парафинистые осадки и механические примеси взвешиваются в общей массе нефти.



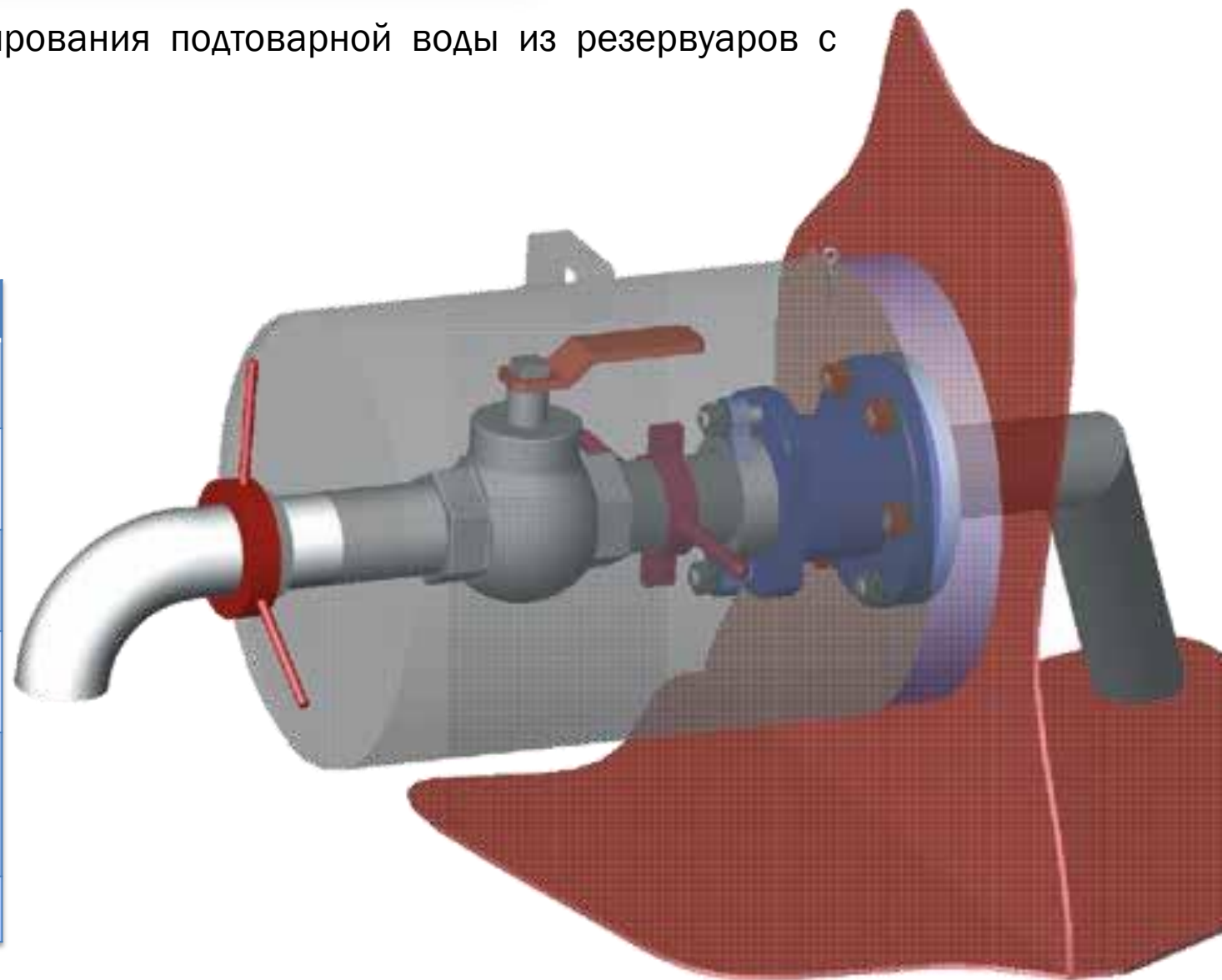
Характеристики устройств размыва донных отложений

Основные параметры	Диоген-700
Максимальный диаметр винта, мм.	700
Максимальный угол поворота, град.	60
Максимальная дальность затопленной струи, м.	45
Мощность, кВт.	18,5
Напряжение, В.	380

Краны сифонные предназначены для дренирования подтоварной воды из резервуаров с нефтью.

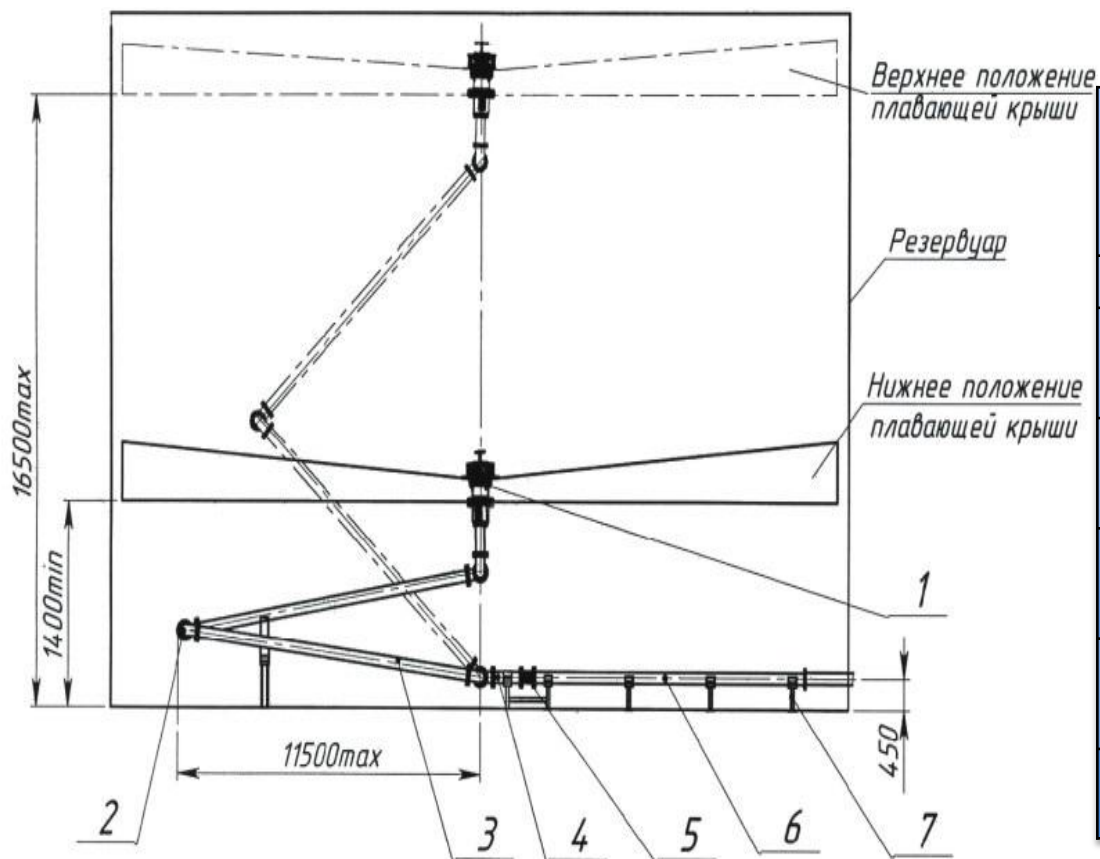
Характеристики кранов сифонных

Наименование параметров	КС-80
Условный проход DN	80
Рабочее давление сифонного крана, МПа, не более	0,15
Рабочее давление проходного крана, МПа, не более	0,15
Тип присоединения запорного устройства	Муфтовое фланцевое
Габаритные размеры, мм, не более:	Высота: 615 Длина: 1188 Ширина: 515
Масса, кг, не более	38



Водоспускное устройство представляет собой пространственную складывающуюся герметичную конструкцию, состоящую из отдельных трубных звеньев, сочлененных шарнирами и соединяющую водоприемник, расположенный на плавающей крыше с патрубком, врезанным в первый пояс стенки резервуара.

ВУ не должно ограничивать перемещения плавающей крыши в пределах от минимальной до максимальной отметки низа плавающей крыши в резервуаре, определенные в проектной документации.

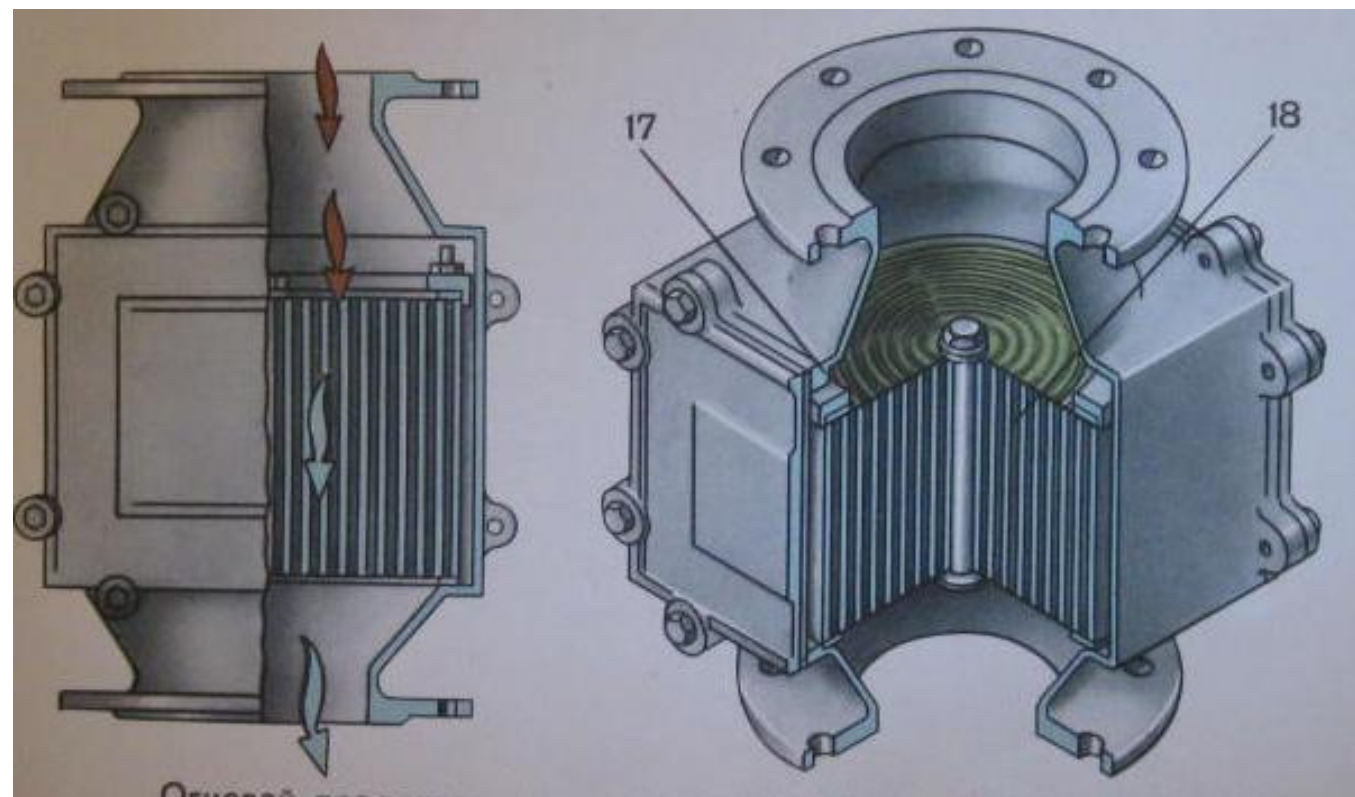


1. Приемный узел
2. Шарнир
3. Соединительная труба
4. Приемная камера
5. Сиффон
6. Водоотводящий коллектор
7. Опора

Основные параметры и характеристики ВУ

№ п/п	Наименование показателя	Значение показателя
1	Номинальный диаметр DN*	150
2	Минимальная отметка низа плавающей крыши, мм	1300±10
3	Допускаемое смещение плавающей крыши в горизонтальной плоскости, мм	±100
4	Назначенный ресурс, рабочих циклов, не менее	10 000
5	Рабочее давление в системе водоспуска, МПа (кгс/см ²)	0,25 (2,5)
* Допускается по согласованию с заказчиком изменение величины DN в зависимости от емкости и диаметра резервуара.		

Предохранитель огневой - устанавливается с целью предотвращения попадания искр или пламени внутрь резервуара; устанавливается между резервуаром и дыхательным или предохранительным клапаном. Состоит из специальной гофрированной пластинки, которая изготавливается из латуни, меди, алюминия или других материалов с высокой теплоемкостью. В процессе перемещения пламени по такому предохранителю, находящиеся внутри пластины отнимают тепло у пылающего газа и, таким образом, охлаждают его настолько, что его температура становится ниже температуры вспышки, в результате огонь гаснет.



Люка и патрубки предназначены для измерения уровня содержания подтоварной воды нефти в резервуарах, ремонта, очистки резервуара

**Люк замерной****Люк световой****Люк лаз**

- ✓ Согласно СП 155.13130.2014 «Склады нефти и нефтепродуктов», основным средством тушения пожаров в резервуарах нефти и нефтепродуктов является пена **средней и низкой кратности**, подаваемая на поверхность горючей жидкости.
- ✓ Охлаждение горящего резервуара и соседних с ним резервуаров типа РВС – это первоочередная задача стационарных установок и пожарных подразделений. Для этого создается установка водяного охлаждения с насосной станцией. В случае пожара она начинает работать как на загоревшемся резервуаре, так и на соседних с ним резервуарах.
- ✓ Для устройства установки водяного охлаждения требуется **подземный кольцевой водопровод с пожарными гидрантами**. Из него поступает вода и в пенодозаторные в системы пенного пожаротушения.

ПЕНА СРЕДНЕЙ И НИЗКОЙ КРАТНОСТИ

Пена – это скопление пузырьков, которое способствует ликвидации пожара, в т.ч. за счет эффекта поверхностного тушения. Пузырьки возникают при смешивании воды с пенообразователем. Пена легче самого легкого воспламеняющегося нефтепродукта, поэтому при подаче на горящий нефтепродукт она остается на его поверхности

[<https://fireman.club/presentations/pena-i-penoobrazovateli-naznachenie-vidyi-sostav-i-svoystva/?ysclid=lf6ymwlc3358110951>]



Применяют величины **кратности пены** :

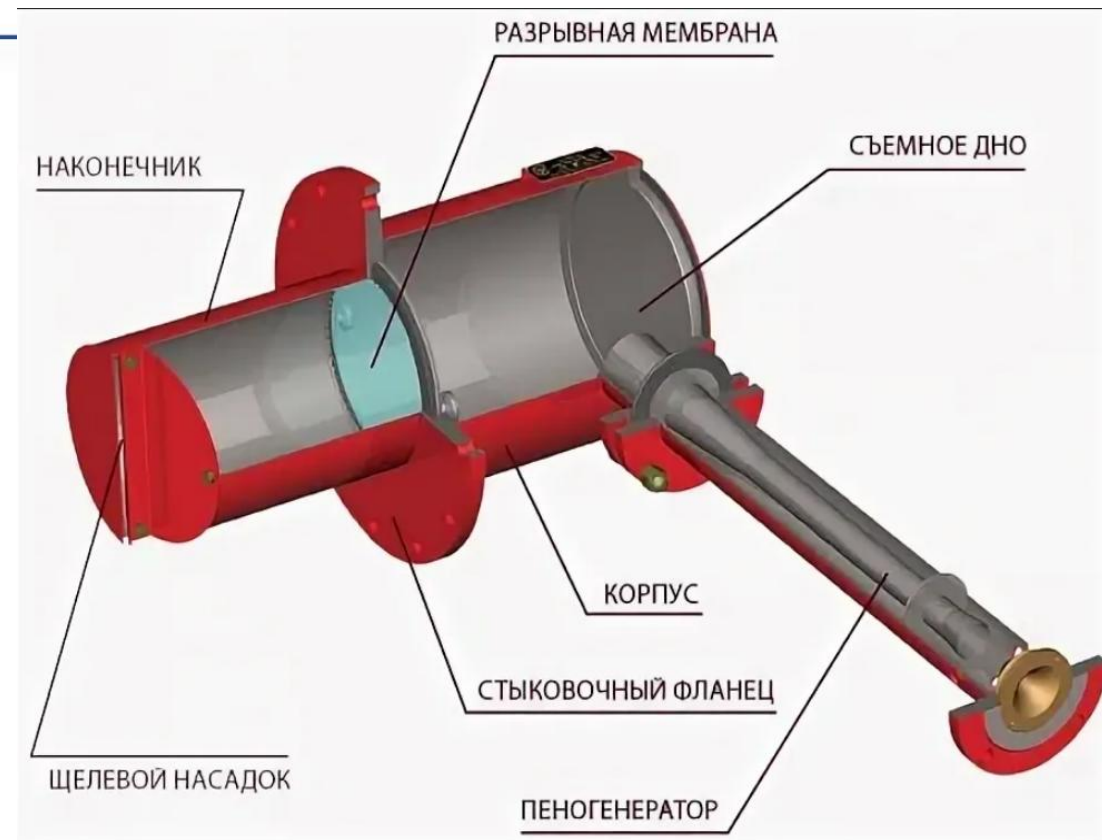
- ✓ **низкократные пены**, $3 < K < 20$;
- ✓ **пены средней кратности**, $20 < K < 200$.

[<https://fireman.club/statyi-polzovateley/penoobrazovatel-xarakteristiki-penoobrazovatelya-svojstvo-pozharnej-peny/>]

Кратность пены – это безразмерная величина, равная отношению объема пены к объему раствора, содержащегося в пене.

Получить различную кратность пены можно за счет разнообразных приборов и пеногенерирующих устройств (установок):

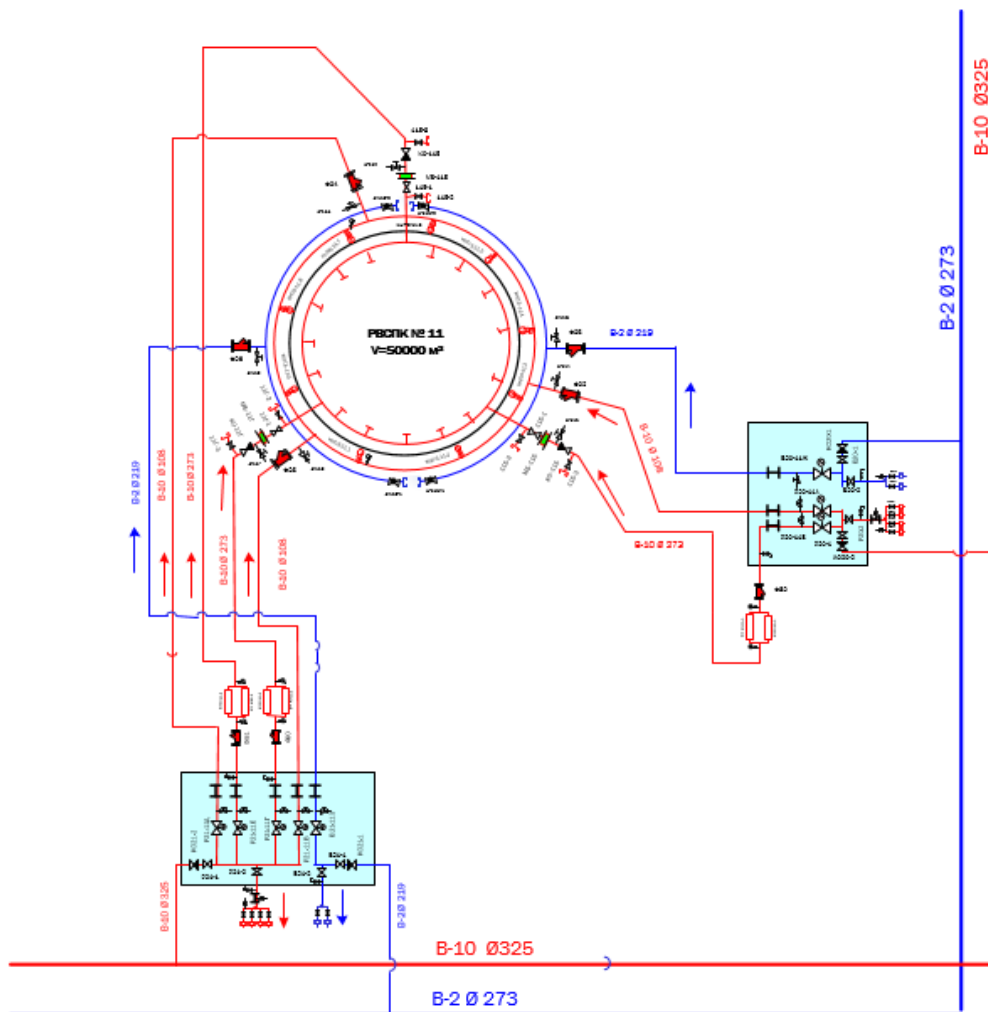
- ✓ **низкократные пены** — в пеногенераторах, в которых эжектируемый воздух перемешивается с раствором пенообразователя – стволы СВП;
- ✓ **пена средней кратности** — на металлических сетках эжекционных пеногенераторов – ГПС-200; 600; 2000.



Камера низкократной пены
КНП-5 – 9шт (расход 5 л/с)
Рабочее давление – $0,9 \pm 0,1$ МПа
Общий расход раствора пенообразователя на
тушение сверху 55 л/с

Установка пожаротушения сверху

H- 18 метров
D- 60,7 метров
P- 190,7 метров
S-2892 м.кв



ОБОРУДОВАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ РЕЗЕРВУАРНЫХ ПАРКОВ. КОМБИНИРОВАННАЯ УСТАНОВКА ПОЖАРОТУШЕНИЯ РВСПК-50000

Установка водяного охлаждения

H- 18 метров
D- 60,7 метров
P- 190,7 метров
S-2892 м.кв



- ✓ 2 полукольца по всему периметру резервуара ($L_m=190,7\text{м}$) трубопровод Ду-159мм, перфорирован отверстиями ($d=4\text{мм}$) шаг между отверстиями – 200мм, кол-во 479 отверстий на каждое полукольцо
- ✓ Общий расход воды на охлаждение 104 л/с

- ✓ Камера низкократной пены КНП-5 – 9шт (расход 5 л/с)
- ✓ Рабочее давление – $0,9 \pm 0,1$ МПа
- ✓ Общий расход раствора пенообразователя на тушение сверху 55 л/с

Установка подслоного пожаротушения



- ✓ Высоконапорный пенный генератор
- ВПГ-40 – 3шт (расход 40 л/с)
- ВПГ-30 – 3шт (расход 30 л/с)
- ✓ Рабочее давление – $0,9 \pm 0,1$ МПа
- ✓ Общий расход раствора пенообразователя на подслоное пожаротушение 210 л/с

