

Архангельск (8182)63-90-72
 Астана (7172)727-132
 Астрахань (8512)99-46-04
 Барнаул (3852)73-04-60
 Белгород (4722)40-23-64
 Брянск (4832)59-03-52
 Владивосток (423)249-28-31
 Волгоград (844)278-03-48
 Вологда (8172)26-41-59
 Воронеж (473)204-51-73
 Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
 Ижевск (3412)26-03-58
 Казань (843)206-01-48
 Калининград (4012)72-03-81
 Калуга (4842)92-23-67
 Кемерово (3842)65-04-62
 Киров (8332)68-02-04
 Краснодар (861)203-40-90
 Красноярск (391)204-63-61
 Курск (4712)77-13-04
 Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
 Москва (495)268-04-70
 Мурманск (8152)59-64-93
 Набережные Челны (8552)20-53-41
 Нижний Новгород (831)429-08-12
 Новокузнецк (3843)20-46-81
 Новосибирск (383)227-86-73
 Омск (3812)21-46-40
 Орел (4862)44-53-42
 Оренбург (3532)37-68-04
 Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47
 Ростов-на-Дону (863)308-18-15
 Рязань (4912)46-61-64
 Самара (846)206-03-16
 Санкт-Петербург (812)309-46-40
 Саратов (845)249-38-78
 Севастополь (8692)22-31-93
 Симферополь (3652)67-13-56
 Смоленск (4812)29-41-54
 Сочи (862)225-72-31
 Ставрополь (8652)20-65-13

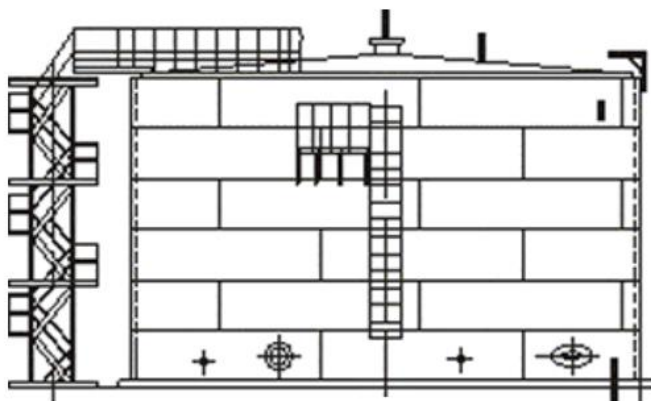
Сургут (3462)77-98-35
 Тверь (4822)63-31-35
 Томск (3822)98-41-53
 Тула (4872)74-02-29
 Тюмень (3452)66-21-18
 Ульяновск (8422)24-23-59
 Уфа (347)229-48-12
 Хабаровск (4212)92-98-04
 Челябинск (351)202-03-61
 Череповец (8202)49-02-64
 Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47 Казахстан (772)734-952-31 Таджикистан (992)427-82-92-69

<http://ros-pipe.nt-rt.ru/> || rpi@nt-rt.ru

Стальные резервуары

Стальные резервуары с плоской крышей



Резервуары этого вида нашли широкое распространение в регионах с повышенной температурой окружающей среды и небольшими осадками, для уменьшения объема газового пространства и снижения потерь нефти и нефтепродуктов от испарения.

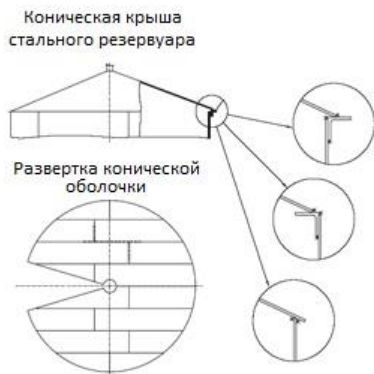
На строительство вертикальных стальных резервуаров с плоской крышей разработаны типовые проекты емкостью РВС-100, РВС-200, РВС-300, РВС-400, РВС-700, РВС-1000, РВС-2000, РВС-3000, РВС-5000, РВС-10000 и РВС-200000 м³. В маркировке буквы означают «Резервуар Вертикальный Сварной», цифра - вместимость в м³.

Общий вид вертикального цилиндрического резервуара показан на рисунке.

Конструкция стального вертикального резервуара рассчитана на нагрузки, указанные в таблице.

Технические характеристики стальных резервуаров с плоской крышей

Показатели	Ед. измерения	Величина
Рабочее избыточное давление	мм вод. ст	20, 120, 200
Допустимый вакуум	мм вод. ст	25
Снеговая нагрузка на кровлю	кгс/м ²	100-150
Нагрузка от термоизоляции кровли	кгс/м ²	45
Скоростной напор ветра для резервуаров вместимостью, м ³ : 100-700, 1000, 2000-5000, 10000-20 000	кгс/м ³	до 100, 55-100, 30, 55, 100, 35, 55



В таблице приведены некоторые показатели резервуаров с плоской крышей, изготавливаемых из рулонных заготовок.

Конструкция резервуаров с плоской крышей позволяет полностью производить сборку из рулонных заготовок заводского изготовления, что позволяет сократить сроки монтажа, повысить качество монтажных работ, обеспечить проектную прочность.

Тип	Вместимость, м ³	Диаметр, мм	Высота, мм	Масса, т	Расход стали на 1 м ³ объема, кг
PBC-100	104	4730	5920	4,9	47,11
PBC-200	204	6630	5920	1 7,54	35,98
PBC-400	332	7580	7300	10,05	31,6
PBC-400	400	8530	7370	12,39	31
PBC-700	720	10430	8840	8,77	26,1
PBC-1000	1003	12330	8840	24,34	24,27
PBC-2000	2031	15180	11800	41,73	20,54
PBC-3000	3173	18980	11820	61,73	19,52
PBC-5000	4591	22790	11840	88,79	19,34
PBC-10000	10950	34200	11940	194,23	17,7
PBC-15000	15000	39800	11950	237	15,8
PBC-20000	20000	45500	11950	326,16	16,3

Резервуары этой конструкции бывают с плоским и конусным дном. Конусные днища изготавливаются в основном трех видов:

- из бетона, укладываемого на стальное плоское днище резервуара, применяется этот способ строительства с углом конусности до 5°;
- в виде конуса из листовой стали, уложенного на бетонное основание фундамента резервуара, выполненного в виде конуса; применяется этот способ строительства с углом конусности до 15—20°;
- в виде стального конуса из толстолистовой стали, соединенного с корпусом резервуара, смонтированного на свайном фундаменте с кольцевым железобетонным ростверком; обычно применяется для резервуаров небольшой емкости (расходных мерников) с конусностью днища более 20°.

Резервуары с конусной крышей

Резервуары с конусной кровлей вместимостью от 100 до 5000 м³ имеют практически те же габаритные размеры корпуса, что и стальные резервуары с плоскими днищами, но больший удельный расход металла на единицу объема корпуса.

Эти резервуары также могут изготавливаться по-листовым способом (из отдельных стальных листов) и из рулонных заготовок заводского изготовления. Стальные резервуары с конусными крышами рассчитаны на большее рабочее давление в газовом пространстве, чем резервуары с плоской крышей и на худшие климатические условия, то есть их крыши выдерживают более высокую снеговую нагрузку. Применяются такие резервуары в различных широтах России.

Резервуары вместимостью 2—5 тыс. м³ этой конструкции, устанавливаемые в районах со напором ветра 55 кгс/м² и более, внутри на уровне низа стропильных ферм (примерно в начале верхнего пояса) имеют кольца жесткости.

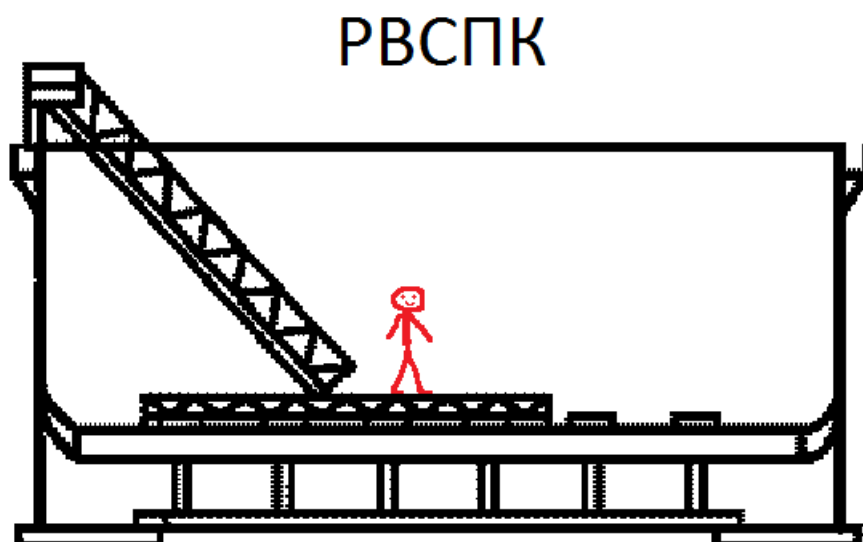
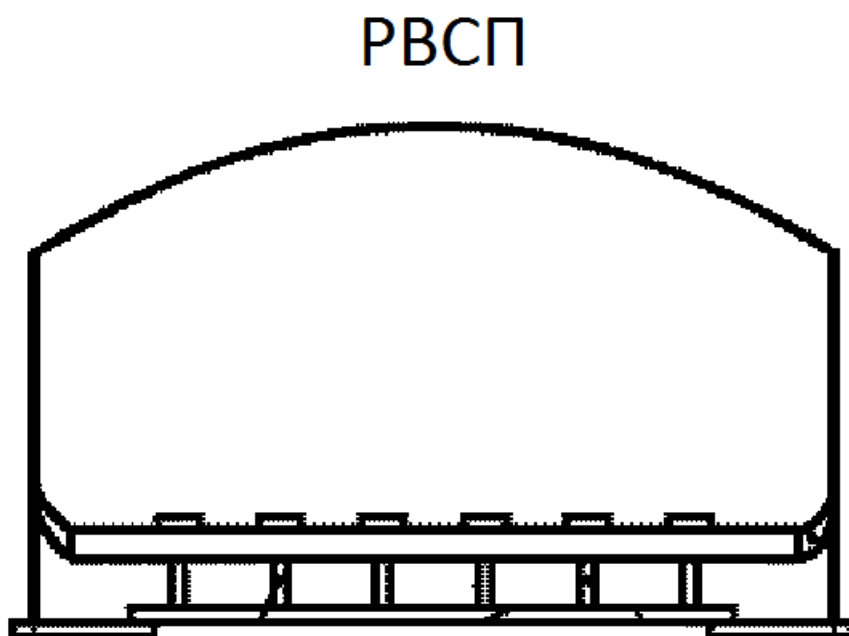
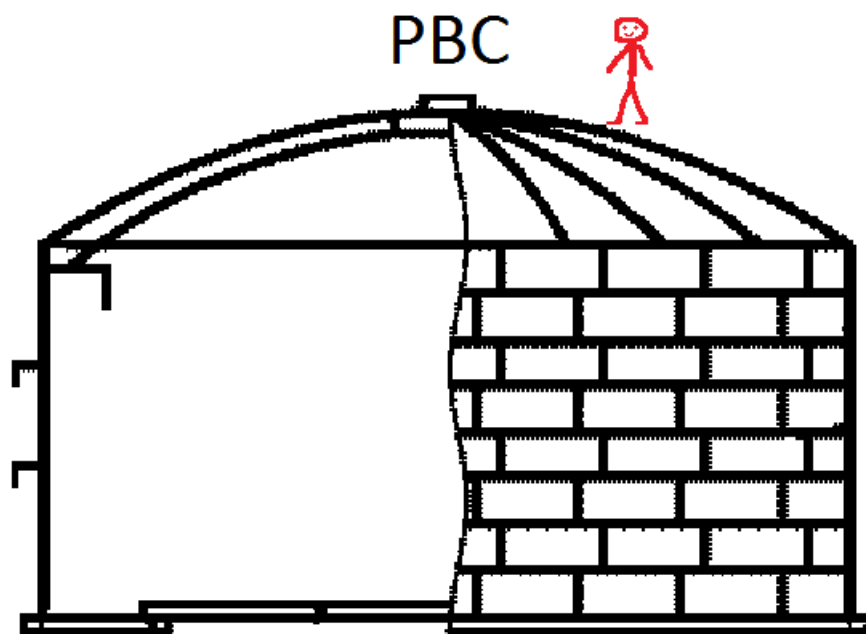
Техническая характеристика стального резервуара с конусной крышей

Показатели	Ед.измерения	Величина
Рабочее избыточное давление	мм вод. ст	200
Допустимый вакуум	мм вод. ст	25
Снеговая нагрузка на кровлю	кгс/м ³	100
Нагрузка от термоизоляции кровли	кгс/м ³	45
Скоростной напор ветра	кгс/м ³	30-35

Техническая характеристика вертикального стального резервуара с конусной крышей

Тип	Вместимость, м ³	Диаметр, мм	Высота, мм	Масса, т	Расход стали на 1 м ³ объема, кг
РВС-100к	104	4730	5920	4,88	46,9
РВС 200к	204	6620	5920	7,55	37
РВС-400к	333	7650	7390	окт.42	31,3
РВС-400к	422	8510	7390	11,97	28,3
РВС-700к	754	10410	8860	17,45	23,14
РВС-1000к	1057	12330	8860	22,74	21,51
РВС-2000к	2139	15180	11780	38,79	18,13
РВС-3000к	3348	18980	11840	57.67	17,12
РВС-5000к	4838	22790	11860	88,77	17,9

Резервуары с конической крышей изготавливаются емкостью до 5000 м³ из-за сложности конструкция крыши, при большей емкости строительство таких резервуаров становится экономически невыгодным.



Поскольку строительство конических крыш резервуаров емкостью более 5000 м³ становится сложным, институтом Гипроспецнефть были спроектированы стальные резервуары объемом 10000 и 20000 м³ со сферическим покрытием. Крыши таких резервуаров изготавливаются без центральной стойки ввиду большой прочности и жесткости конструкции перекрытия. Эти резервуары могут устанавливаться в районах с сейсмичностью до 7 баллов и температурой не менее -40 °С.

Типовые проекты резервуаров разработаны емкостью от 10 до 50 тысяч м³.

Резервуары со сферической крышей служат для хранения нефти и нефтепродуктов под повышенном давлении. **На рисунке показан общий вид резервуара со сферической крышей.**

Характеристика резервуаров со сферической крышей - в таблицах.

Показатели	Ед. измерения	Величина
Рабочее избыточное давление	Мм.вод.ст	200
Допустимый вакуум	мм вод. ст	40
Снеговая нагрузка на кровлю	кгс/м ³	100
Допустимая сейсмичность	балл	7
Скоростной напор ветра	кгс/м ²	55 м

Характеристика вертикальных стальных резервуаров со сферической конусной крышей из рулонных заготовок

Вместимость - типовая, м ³	Вместимость фактическая м ³	Диаметр, мм	Высота, мм	Масса, т	Расход стали на 1 м ³ объема, кг
10 000	10 950	34 200	11920	203,17	18,55
15 000	14 900	39 900	1 920	278,83	18,71
20 000	19 460	45 600	11920	408,76	21,00
30 000	29 240	47 400	17 900	597,7	20,44
50 000	47 880	60 700	17 900	959,7	20,04

Проектом предусматривается:

- изготовление днища и корпуса резервуара в заводских условиях с поставкой на стройплощадку в рулонах. масса кажлого из которых не должна быть более железнодорожную норму 60 т;
- покрытие резервуаров также изготавливается на заводах в виде отдельных щитов, сферической формы, которые при монтаже укрупняются (один монтажный щит монтируется из 3-х заводских щитов);
- стальные щиты опираются на стальное центральное кольцо и кольцо жесткости, находящееся на корпусе стального резервуара;
- корпус резервуара опирается на кольцевой плитный железобетонный фундамент;
- нижние пояса корпуса и края днища производят из низколегированной углеродистой стали обыкновенного качества, остальные элементы — из углеродистой стали по ГОСТ 380-71

Резервуары специальных конструкций

К резервуарам специальных конструкций относятся резервуары с плавающими крышами, плавающими понтонами и резервуары, рассчитанные на повышенное рабочее давление в газовом пространстве.

Резервуар с плавающей крышей

Изображение РВСПК показано выше. Это вертикальный стальной цилиндрический резервуар, внутри которого на поверхности нефтепродукта находится плавающая крыша, выполненная в виде понтона. Уплотнение понтона с внутренними стенками корпуса обеспечивается специальным затвором. В результате площадь испарения доводится до минимальных размеров, что позволяет сократить потери нефти и нефтепродуктов, хранящихся в резервуаре до 98-99%. На рисунках показан вид резервуара с

плавающей крышей, а в таблице приведена техническая характеристика некоторых резервуаров с плавающей крышей, применяемых в России.

Характеристика вертикальных стальных резервуаров с плавающей крышей из рулонных заготовок

Вместимость типовая, м ³	Вместимость фактическая м ²	Диаметр, мм	Высота, мм	Масса, общая/крышв т	Расход стали на 1 м ³ объема, кг
100	86	4730	7390	6,51/1,2	75,6
200	169	6630	5920	8,79/2,23	51,5
300	288	2580	7390	12,4/2,93	42,2
400	364	8530	7390	14,23/3,69	39,1
700	667	10430	8860	21,87/5,49	33
1000	936	12330	8860	28,41/7,62	32
2000	1920	15180	11820	47,2/11,1	24,6
3000	3000	18980	11840	69,57/16,73	23,2
5000	4320	22790	1)860	96,61/21,45	22,4
10000	10900	34200	11940	198,18	18,2
15000	14800	39900	11940	256,16	17
20000	22230	39900	17900	395,4	19,1
30000	31260	47400	17900	531,3	18,25
40000	44960	56900	17900	736,7	17,35
50000	51113	60700	17900	828,1	17,35

Лидерами строительства резервуаров с плавающими крышами большой вместимости являются Япония, США, Нидерланды, Франция, Германия.

Плавающая крыша при предельном нижнем положении опирается на кронштейны, приваренные к корпусу или на специальные стойки. Высота установки понтона в рабочем состоянии 1,1 —1,5 м, в ремонтном - не менее 1,8 м.

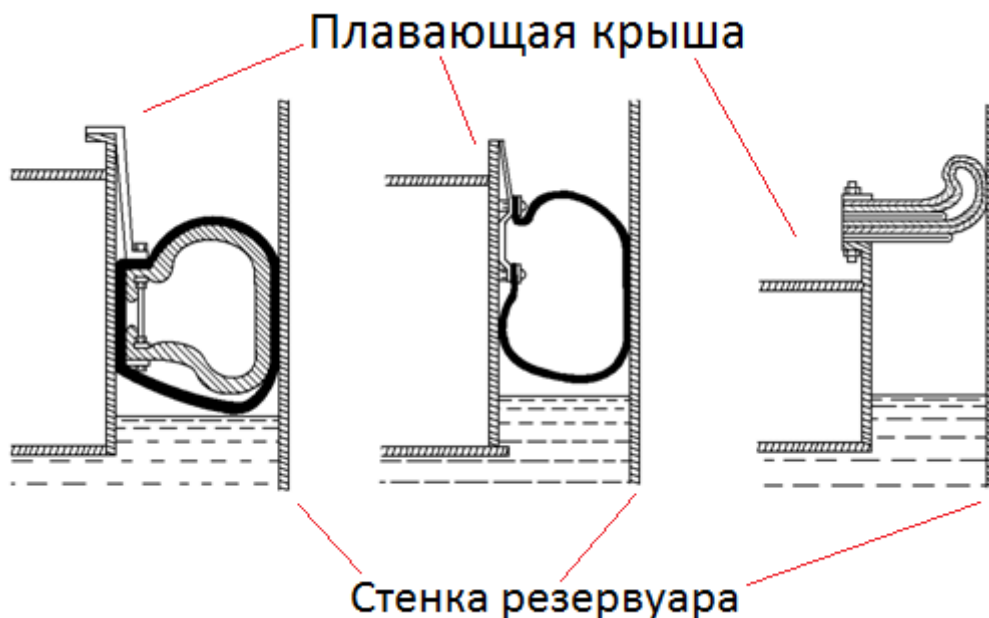
Для обеспечения строго вертикального перемещения понтона крыши в некоторых конструкциях предусматриваются одна центральная направляющая стойка или несколько смещенных от центра.

По верхнему поясу корпуса резервуара строится кольцевая обслуживающая площадка. Подъем на площадку предусматривается по спиральной наружной лестнице, а спуск на понтон - по внутренней катающейся лестнице, верхний конец которой закреплен на шарнирах к корпусу резервуара, а нижний перемещается на роликах по горизонтальным направляющим.

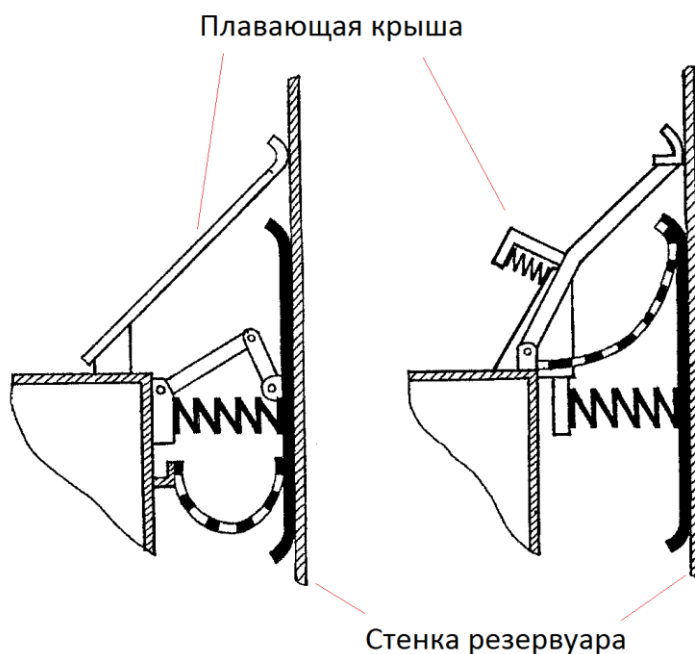
Расстояние от верхней кромки корпуса резервуара до верхнего крайнего положения понтона не превышает 0,3 м. Толщина стального настила понтона составляет 4,5—6 мм.

В мировой практике строительства и эксплуатации резервуаров с плавающими крышами применяется около 200 типоразмеров уплотняющих затворов, которые можно подразделить на два вида: жесткие и мягкие.

На рисунке показана схема трех вариантов конструкций затвора.



Механический (жесткий) затвор выполняется из листовой стали и соединяется с понтоном посредством мягкой ткани. Конструкция затвора прижимается к корпусу резервуара посредством рычажной системы.



Мягкие, или их еще называют эластичные, затворы выполняются из прорезиненной ткани, пенополиуретана и других материалов. В зависимости от конструктивного решения и материала мягкие затворы можно подразделить на губчатые, жидкостные и воздушные. В губчатом затворе уплотнение происходит за счет заполнения внутренней полости затвора упругими губчатыми материалами (пенополиуретаном), в жидкостном — за счет массы жидкости, находящейся в мягком мешке, в воздушном — за счет упругих свойств воздуха, находящегося под определенным давлением в замкнутом пространстве.

Применение мягких затворов независимо от заполнения требует тщательного наблюдения за постоянством давления среды, находящейся в мягком мешке. Без этого не может быть обеспечена надежная герметичность затвора.

Жесткие затворы также недостаточно надежны и требуют частого осмотра. Некоторые детали затвора подвержены коррозии и заменяются через несколько лет службы.

Из всех разработанных конструкций затворов наиболее простой и достаточно надежной является конструкция петлеобразного затвора (рис. 16.6, а). Затвор изготавливается из хлопчатобумажной ткани — бельтинга, обрезиненной с двух сторон бензостойкой, морозостойкой резиной. Для герметизации между лепестками затвора располагается прокладка, обычно из полиамидной пленки.

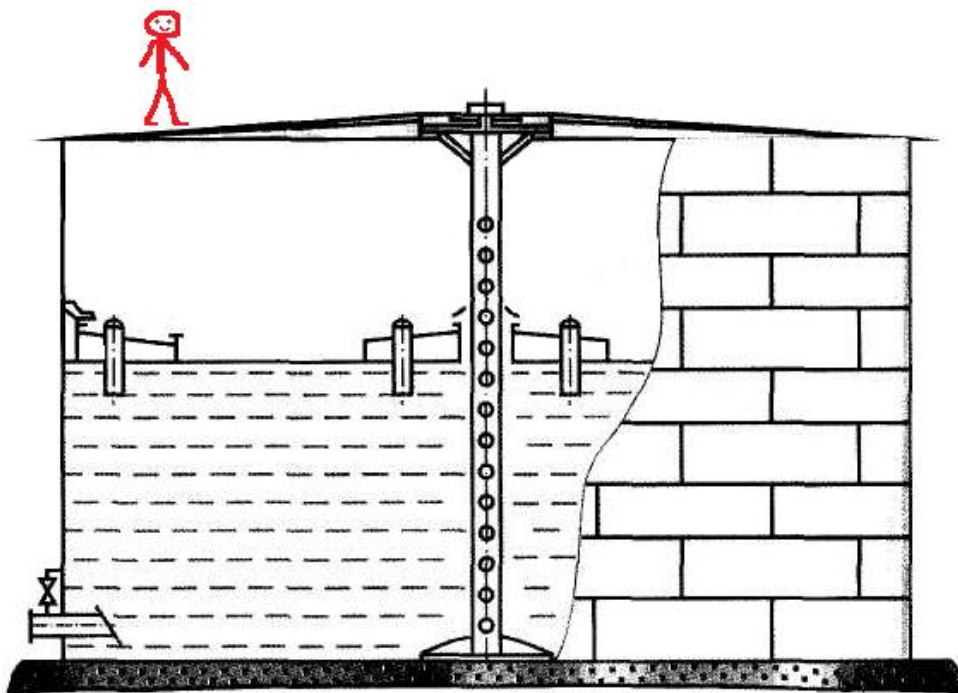
Ливневые воды с плавающей крыши резервуара удаляются с помощью дренажной системы, которая выполняется из облегченных труб с шарнирами или из рукавов. Один конец системы соединен с поверхностью понтона, второй с патрубком, врезанным в нижний пояс резервуара.

Достоинством резервуаров с плавающей крышей является почти полное отсутствие газового пространства, что позволяет сократить потери до минимальных размеров (как сказано выше — до 98—99%); возможность строительства резервуаров большой вместимости; отсутствие испарения и снижение пожарной опасности.

К недостаткам относятся:

- сложность конструкции, большая металлоемкость и высокая стоимость;
- невозможность применения в условиях большой оборачиваемости резервуара, не более 40 раз в год, так как по причине частой смачиваемости нефтепродуктом внутренней поверхности корпуса резервуара и испарения обрешеченной нефтяной пленки теряется эффективность плавающей крыши;
- невозможность применения в регионах с большими снеговыми осадками и пыльными бурями по причине сложности удаления снега и песка с поверхности крыши;
- отсутствие возможности закачки резервуара с высокой производительностью (для резервуаров небольшой вместимости), так как она ограничивается скоростью подъема (опускания) плавающей крыши и другие.

Резервуары с плавающими понтонами



Недостатки, которые присутствуют при эксплуатации резервуаров с плавающими крышами, удалось во многом устранить при разработке конструкции резервуара со стационарной крышей и плавающим понтоном. В этом проекте резервуара зеркало нефти или нефтепродукта покрывается плавающим понтоном, который находится на поверхности нефти или нефтепродукта внутри резервуара. Принцип работы плавающего понтона такой же, как и плавающей крыши, и эффект снижения потерь от испарения нефти и нефтепродукта почти такой же (до 90%).

Однако эта конструкция резервуара имеет ряд существенных преимуществ:

- плавающий понтон расположен внутри резервуара и защищен от осадков стационарной крышей;
- плавающий понтон не несет больших нагрузок, его конструкция рассчитывается только на плавучесть, поэтому понтоны имеют облегченную конструкцию;
- при изготовлении плавающего понтона могут применяться различные материалы (стальной прокат; алюминиевый прокат, синтетические материалы);
- конструкция понтона может изготавливаться в цеховых условиях в разобранном виде, подаваться частями в резервуар через люк-лаз и собираться на месте;
- конструкция понтонов позволяет оснащать ими действующие резервуары, практически без изменения его конструкции и без замены внутреннего оборудования, за исключением изменения

привода хлопушек и необходимости врезки дополнительного люка-лаза на втором поясе резервуара с установкой площадки обслуживания. Дополнительный люк необходим для проникновения на поверхность понтона для проведения его осмотра и проведения профилактических работ.

Недостатком применения плавающих понтонов являются:

- низкая эффективность при высокой оборачиваемости резервуара (также при оборачиваемости свыше 35—40 раз понтоны применять нецелесообразно);
- ограничение производительности закачки технологических операций по закачке и выкачке нефти или нефтепродукта, которая ограничивается допустимой скоростью подъема или опускания понтона в пределах 2-2,5 м/час.
- При больших скоростях при закачке резервуара понтон может затонуть, а при выкачке «зависнуть» за счет сил трения между затвором и корпусом резервуара. Оба случая считаются аварийными. Особенно опасен второй, так как при последующем падении понтон может получить сильную деформацию, вызвать искрение при трении корпуса и понтона «сталь по стали» и тяжелые последствия;
- образование и накопление статического электричества при синтетическом ковре понтона.

В России широкое внедрение резервуаров с понтонами и оснащение действующих резервуаров понтонами началось в 60-х годах прошлого столетия. В результате проведенных научно-исследовательских и экспериментальных работ конструкция первых понтонов претерпела значительные изменения и была усовершенствована.

Первые понтоны в большей степени копировали конструкцию плавающих крыш. То есть в основу конструкции было заложено металлическое плавающее кольцо жесткости, которое собиралось из отдельных коробов.

Дополнительная жесткость кольцу придавалась установкой облегченных полуферм, по которым настилался ковер из листовой стали толщиной 2 мм. Зазор между кольцом понтона и корпусом резервуара герметизировался петлевым мягким затвором. Короба изготавливались сечением 450x450 мм и длиной около 2-х метров и были разделены перегородкой на две герметичные секции. Размер сечения короба принимался с учетом возможности протаскивания его через Люк-лаз резервуара.

Однако практика эксплуатации таких понтонов вскрыла ряд серьезных недостатков этой конструкции. Во-первых, в случае коррозии коробов или нарушении герметичности их по другим причинам они заполнялись продуктом и тонули. При проведении ремонтных работ, несмотря на их дегазацию, они часто взрывались. Поэтому закрытые короба были заменены на короба с открытыми деками. Это позволило снизить расход металла на изготовление понтона и обеспечить надежный контроль герметичности коробов.

Дальнейшим направлением было снижение массы понтона путем замены металлического ковра на ковер из синтетических материалов. Однако при этом возникла другая проблема — это образование и накопление статического электричества на понтоне, что потребовало разработки устройства по его отводу. Решение этой проблемы позволило решить и другую задачу, связанную с необходимостью облегчения ферм понтона.

В результате фермы были заменены сеткой из стальной оцинкованной проволоки диаметром 4 мм. Сетка выполнялась натяжением проволоки в виде струн параллельно диаметру ребра жесткости с шагом ячеей 400x400 мм. Сетка прочно удерживала от провисания синтетический ковер и обеспечивала отвод статического электричества через два гибких заземлителя, соединенных с заземленным корпусом резервуара.

Следующим направлением в совершенствовании конструкции понтона была замена металлического плавучего кольца жесткости на синтетический из пенополиуретана, жесткость которого обеспечивалась облегченными радиальными фермами из облегченных стальных или алюминиевых труб.

В советское время были разработаны неметаллические понтоны типа «колесо» для резервуаров со щитовой кровлей и центральной стойкой и типа «ковер» для резервуаров со сферической кровлей.

Военным ведомством разработана конструкция понтона с применением облегченной сборно-разборной конструкции поплавков, выполненных из алюминиевых труб с синтетическим ковром.

Строгое вертикальное перемещение понтона в резервуаре обеспечивается установкой одной или двух диаметрально расположенных стоек. Число стоек зависит от размера резервуара. Выполняются стойки из стальных труб, диаметром 300—500 мм. Верхняя часть стоек выходит через крышу резервуара и

заканчивается фланцем с крышкой, которая крепится к фланцу на болтах через прокладку. На крышке устанавливается замерный люк для замера уровня нефтепродукта в резервуаре и для отбора проб.

Внизу и вверху труба-стойка делается перфорированной, чтобы уровень нефтепродукта в резервуаре и в стойке был одинаковым, чтобы они работали по принципу сообщающихся сосудов. Если будет отсутствовать вверху трубы-стойки перфорация, то за счет давления или вакуума в газовом пространстве уровень нефтепродукта в ней будет соответственно больше или меньше уровня в резервуаре. По этой причине нельзя будет точно определить действительное количество нефтепродукта, находящегося в резервуаре.

Герметичность понтона в местах прохождения вертикальных стоек обеспечивается установкой мягких петлевых затворов. Понтон соединяется с мерной лентой уровнемера и заменяет его штатный поплавок.

При оснащении понтоном действующего резервуара необходимо сначала выполнить нивелировку его днища и устранить уклон резервуара, если обнаружена его неравномерная осадка. Затем установить места вмятин на корпусе резервуара и величину их стрелы прогиба, и нанести их в масштабе на план днища резервуара. Диаметр понтона определяется свободным его перемещением по вертикали с кольцевым зазором от наибольших выступающих мест не менее 100 мм.

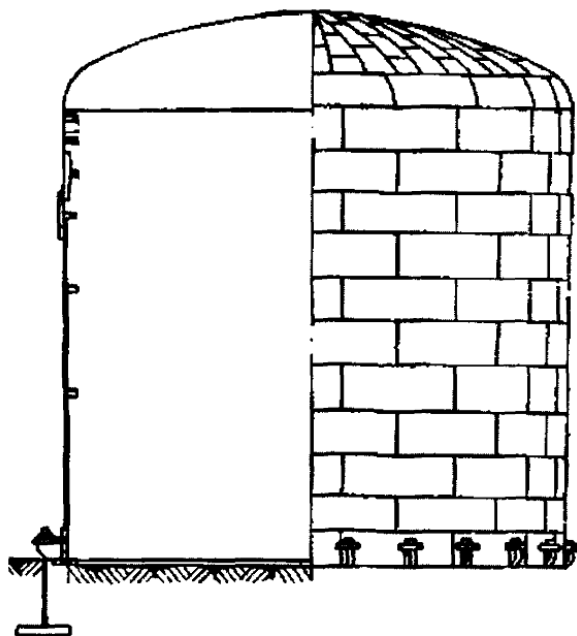
Резервуары повышенного давления

Резервуары с торосферической кровлей

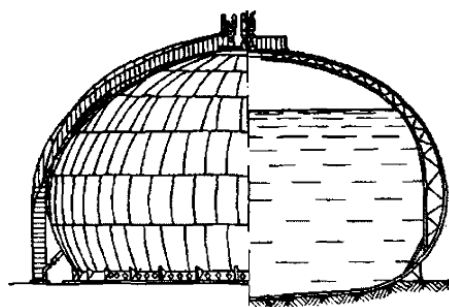
Резервуары типа «гибрид» представляют собой вертикальный цилиндрический резервуар с торосферической кровлей. Этот резервуар имеет плавное сопряжение корпуса резервуара, осуществленное за счет образования торовой вставки двойкой кривизны, со сферической кровлей. Такая конструкция узла сопряжения кровли с корпусом создает наилучшие условия в работе, снижая дополнительные напряжения, так как в месте плавного перехода возникают только осевые усилия и отсутствуют напряжения изгиба.

Корпус и днище резервуара типа «гибрид» монтируется из заводских рулонных заготовок. Кровлю можно монтировать отдельными лепестками, включающими торовую вставку. Корпус резервуара по периметру крепится к кольцевому железобетонному основанию анкерными болтами. Количество, размер и шаг расстановки анкерных болтов определяются при проектировании.

Каплевидные резервуары



Резервуар гибрид



Каплевидный резервуар

Каплевидные резервуары применяются для хранения нефтепродуктов, обладающих большой упругостью паров. Резервуары рассчитаны на рабочее давление до $0,4 \text{ кгс/см}^2$ и более и на вакуум до 500 мм вод. ст. На рисунке 4.9 показан вид каплевидного резервуара.

Каплевидные резервуары средней емкости монтируются на земляном фундаменте с бетонным кольцом. Сферическая форма фундамента выполняется с помощью вращающегося вокруг оси, установленной в центре фундамента, копира, профиль нижней режущей кромки которого соответствует проектному профилю днища резервуара. Последовательность монтажа каплевидного резервуара:

- по периметру фундамента укладываются металлические опорные плиты резервуара;
- сваривают между собой опорные плиты и приваривают к ним ребра жесткости. Кривизна косынок ребер жесткости со стороны корпуса должна соответствовать кривизне первого пояса резервуара;
- по ребрам жесткости собирается первый пояс корпуса резервуара из заранее отштампованных с двойкой кривизной сферических листов;
- после сборки первого пояса расстилается и сваривается днище резервуара;
- устанавливается центральная стойка с верхним монтажным кольцом;
- собирается каркас резервуара из сферических вертикальных полуферм и горизонтальных связей;
- обшивка корпуса резервуара из заранее отштампованных сферических с двойкой кривизной листов.

Монтаж каплевидного резервуара можно вести индустриальным методом (метод изготовления оболочки из рулонов).

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижегород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47 Казахстан (772)734-952-31 Таджикистан (992)427-82-92-69

<http://ros-pipe.nt-rt.ru/> || rpi@nt-rt.ru