



鞍钢15万立方米新型煤气柜



Газгольдеры

Студент гр. СТ-460034 ПГС-3

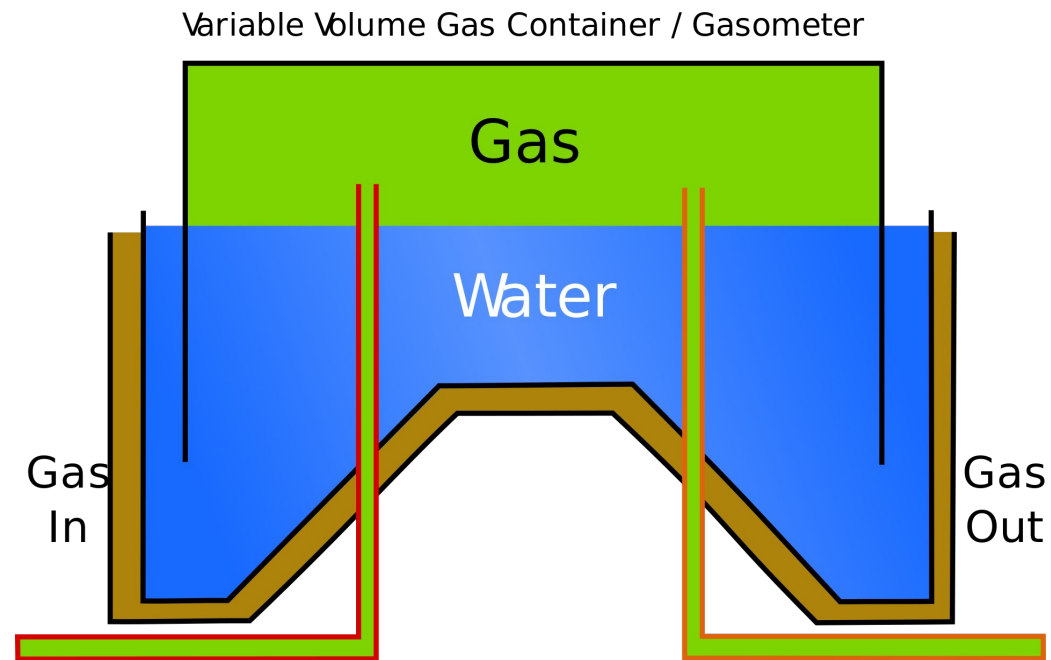
Гусев Д.А.

Определение

Газгольдер— большой резервуар для хранения природного, биогаза, или сжиженного нефтяного газа.

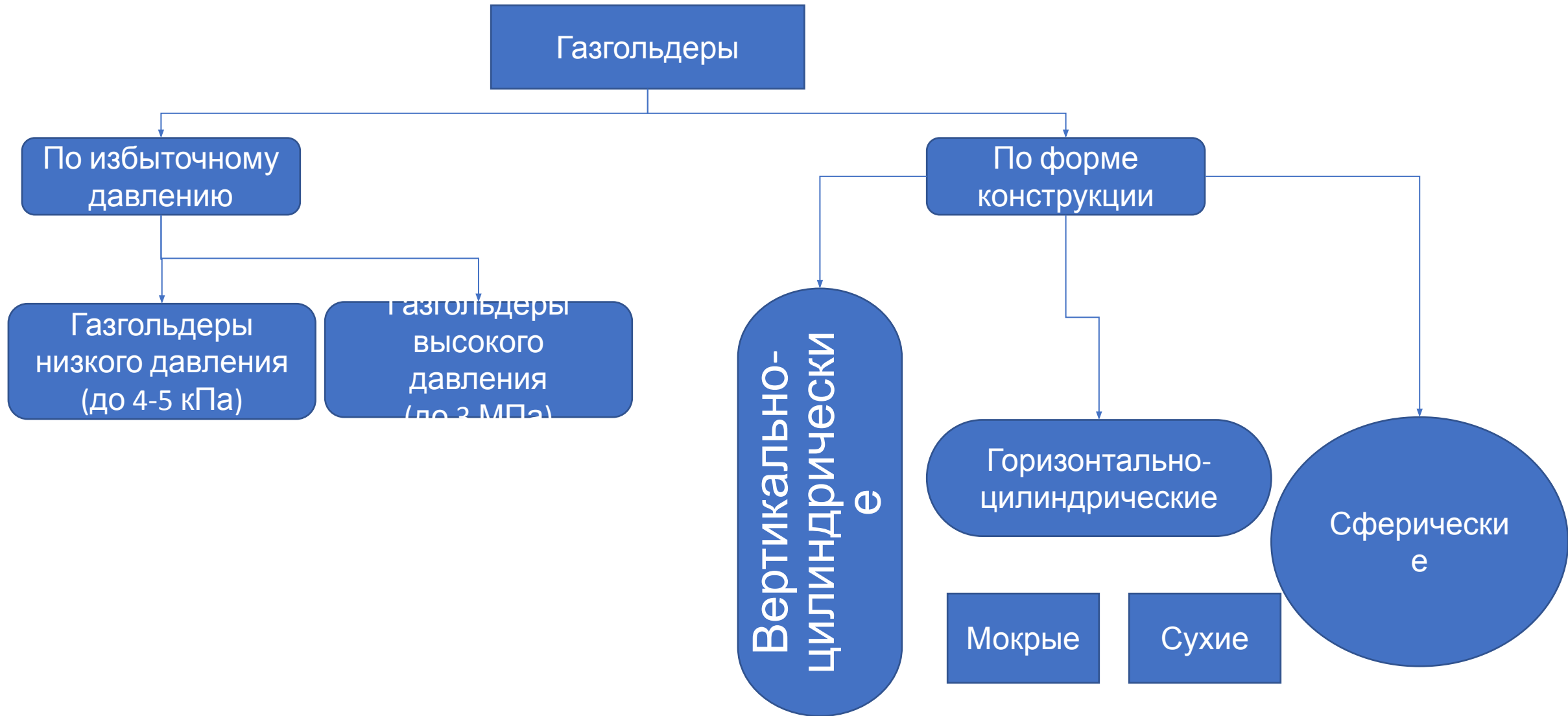


Первый газгольдер



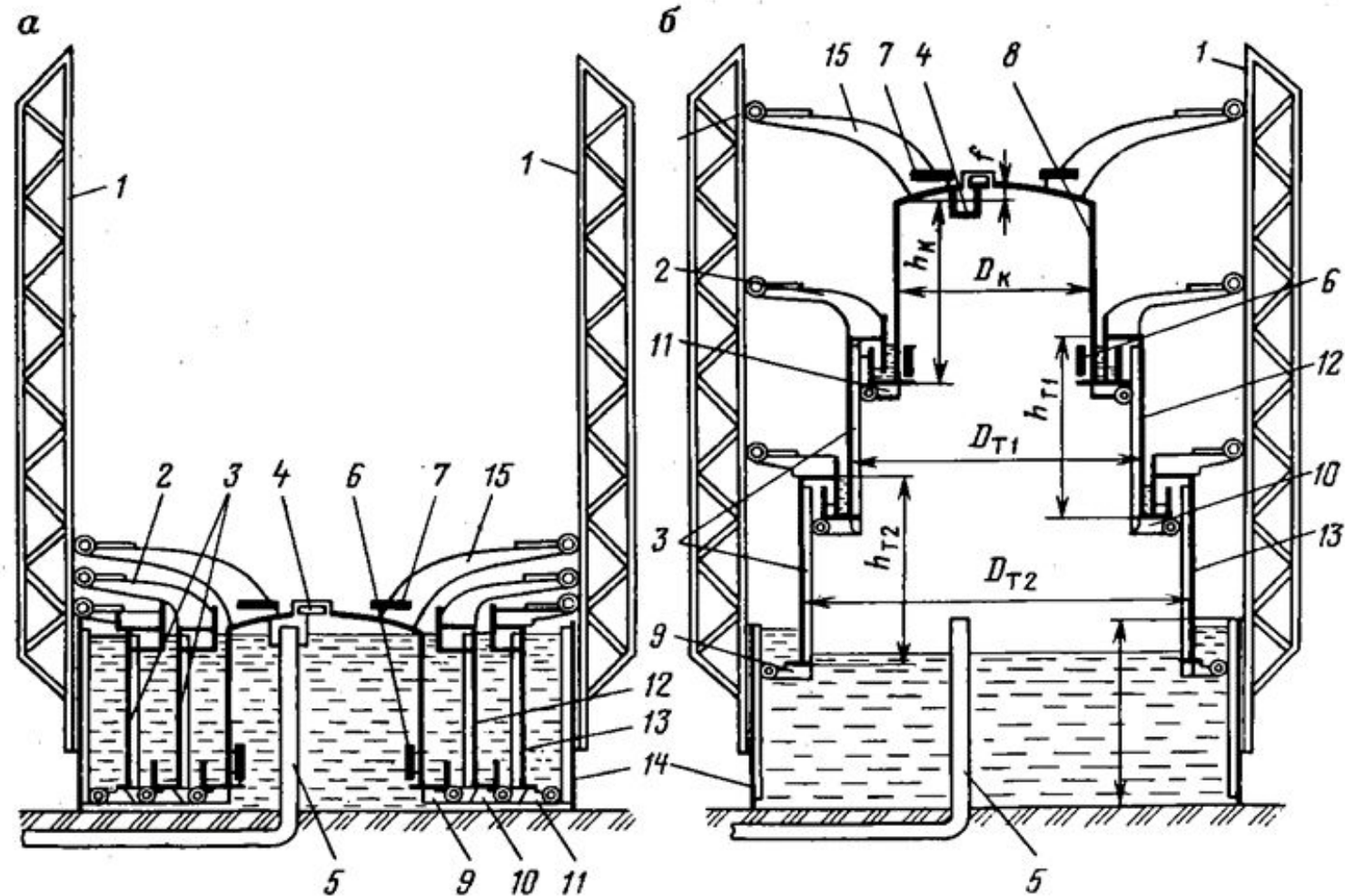
- Первым известным из описанных в технической литературе был газгольдер Нерета (1775 г.). По принципу работы он относился к группе сухих газгольдеров переменного объема и постоянного давления, которое создавалось специальной пружиной. В 1781 г. французский химик Лавуазье сконструировал первый в мире мокрый газгольдер емкостью около 100 л, предназначенный для хранения газа в лаборатории. Первоначально этот газгольдер имел прямоугольную форму, но через несколько лет (в 1789 г.) Лавуазье переделал его, придав газгольдеру цилиндрическую форму. Первый мокрый газгольдер промышленного типа был построен английским химиком Мордохом в 1816 г. в Брайтоне. Он имел прямоугольные очертания. Для уравнивания отдельных элементов этого газгольдера были применены железные цепи с противовесами.

Классификация газгольдеров.



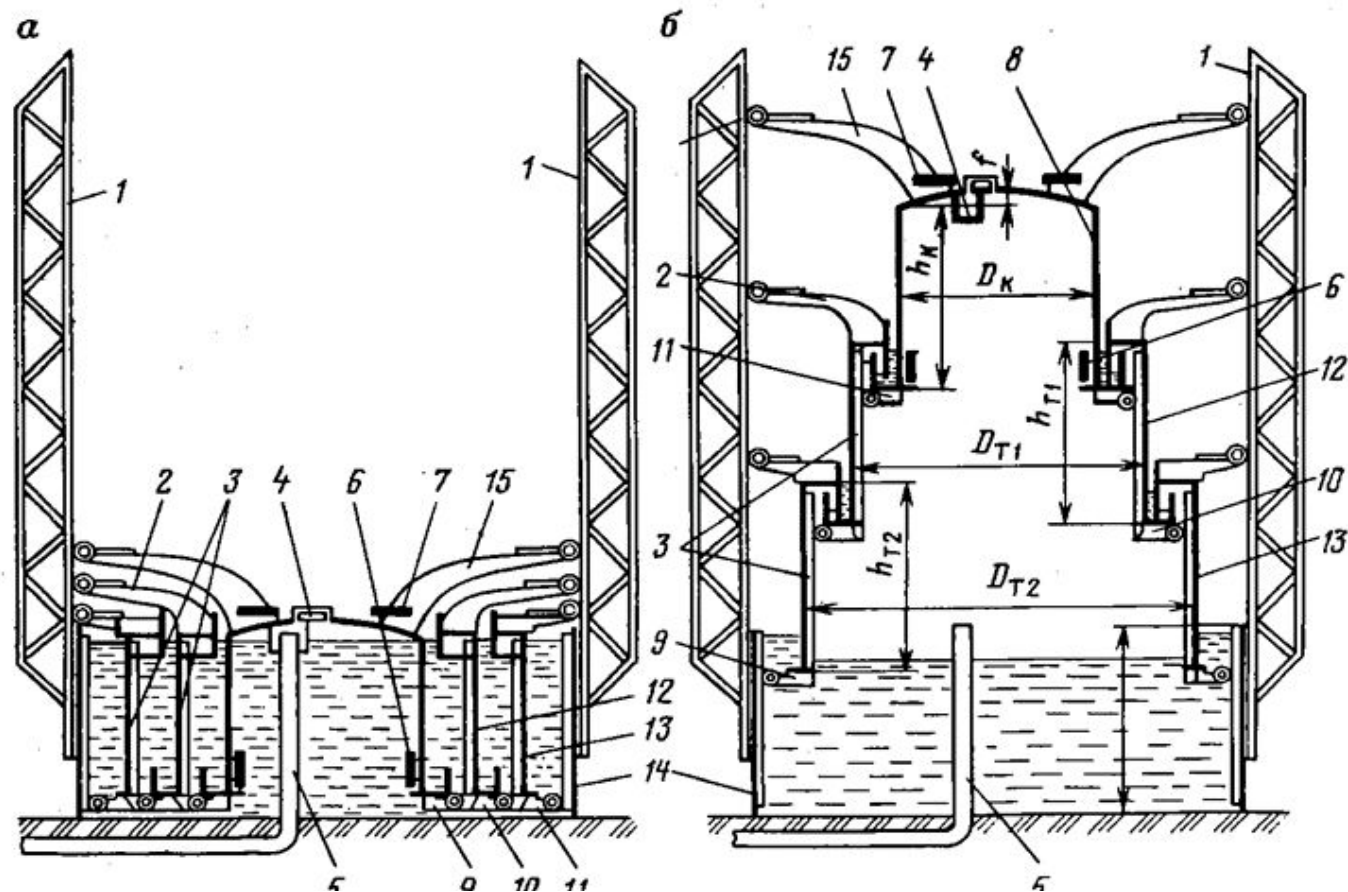
Мокрые газгольдеры с вертикальными направляющими

а – подвижные звенья опущены;
б – звенья подняты давлением газа;
1 – вертикальные направляющие; 2, 15 – верхние ролики колокола и телескопа; 3 – внутренние направляющие; 4 – колпак над газоводом; 5 – газовод; 6, 7 – верхние бетонные и нижние чугунные грузы; 8 – колокол; 9, 10, 11 – нижние ролики колокола и телескопов; 12, 13 – телескопы; 14 – резервуары для воды.



Мокрые газгольдеры с вертикальными направляющими

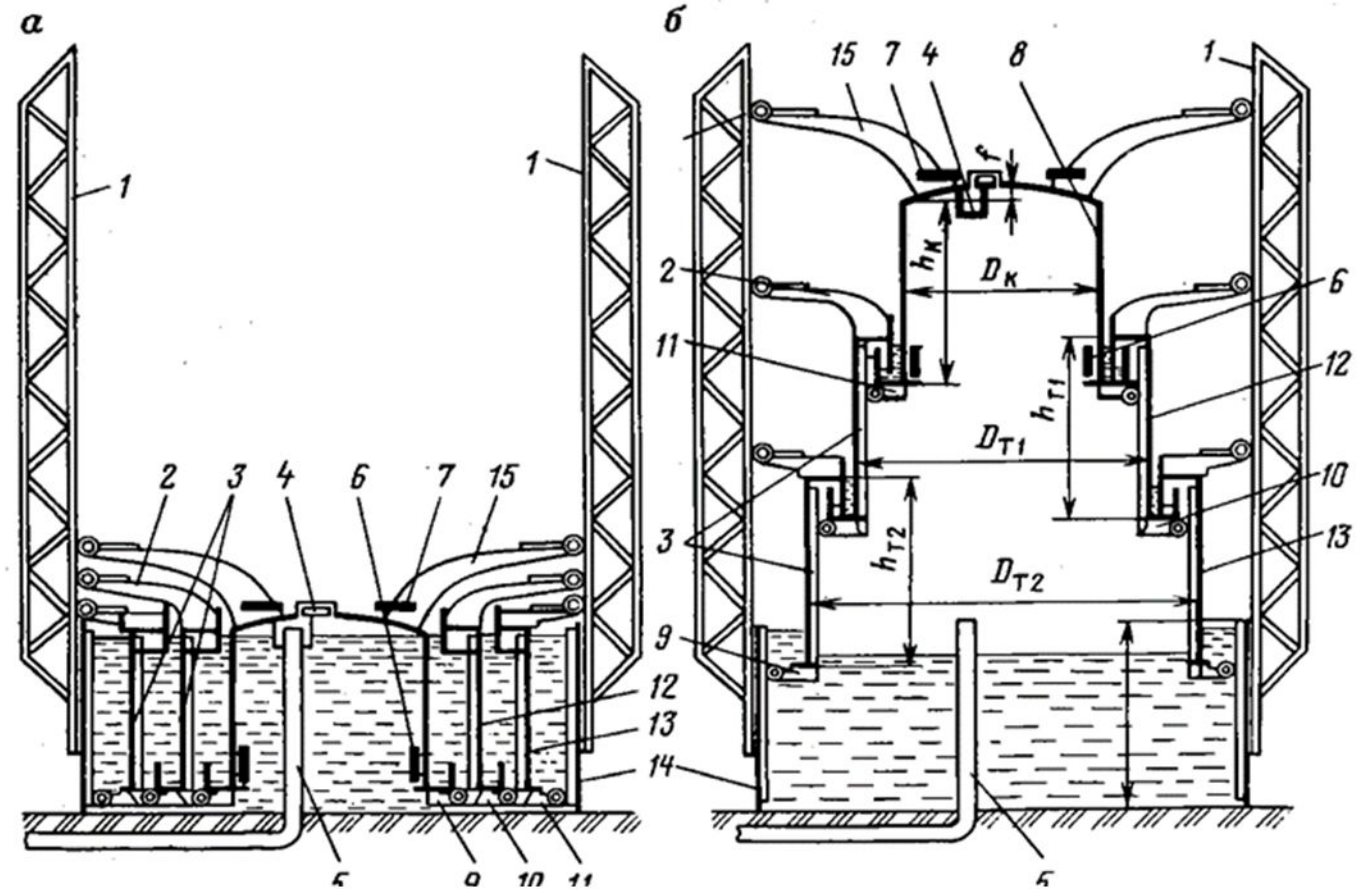
Конструкция мокрого газгольдера состоит из двух основных частей — цилиндрического вертикального резервуара, который заполнен водой (неподвижное звено), и колокола, помещенного внутри резервуара и представляющего собой цилиндр, открытый снизу и имеющий сферическое покрытие (подвижное звено). Собственно хранилищем газа служит колокол, под крышу которого поступает газ по вертикальному стояку при заполнении газгольдера.



а — подвижные звенья опущены; *б* — звенья подняты давлением газа; 1 — вертикальные направляющие; 2, 15 — верхние ролики колокола и телескопа; 3 — внутренние направляющие; 4 — колпак над газоводом; 5 — газовод; 6, 7 — верхние бетонные и нижние чугунные грузы; 8 — колокол; 9, 10, 11 — нижние ролики колокола и телескопов; 12, 13 — телескопы; 14 — резервуар для воды

Мокрые газгольдеры с вертикальными направляющими

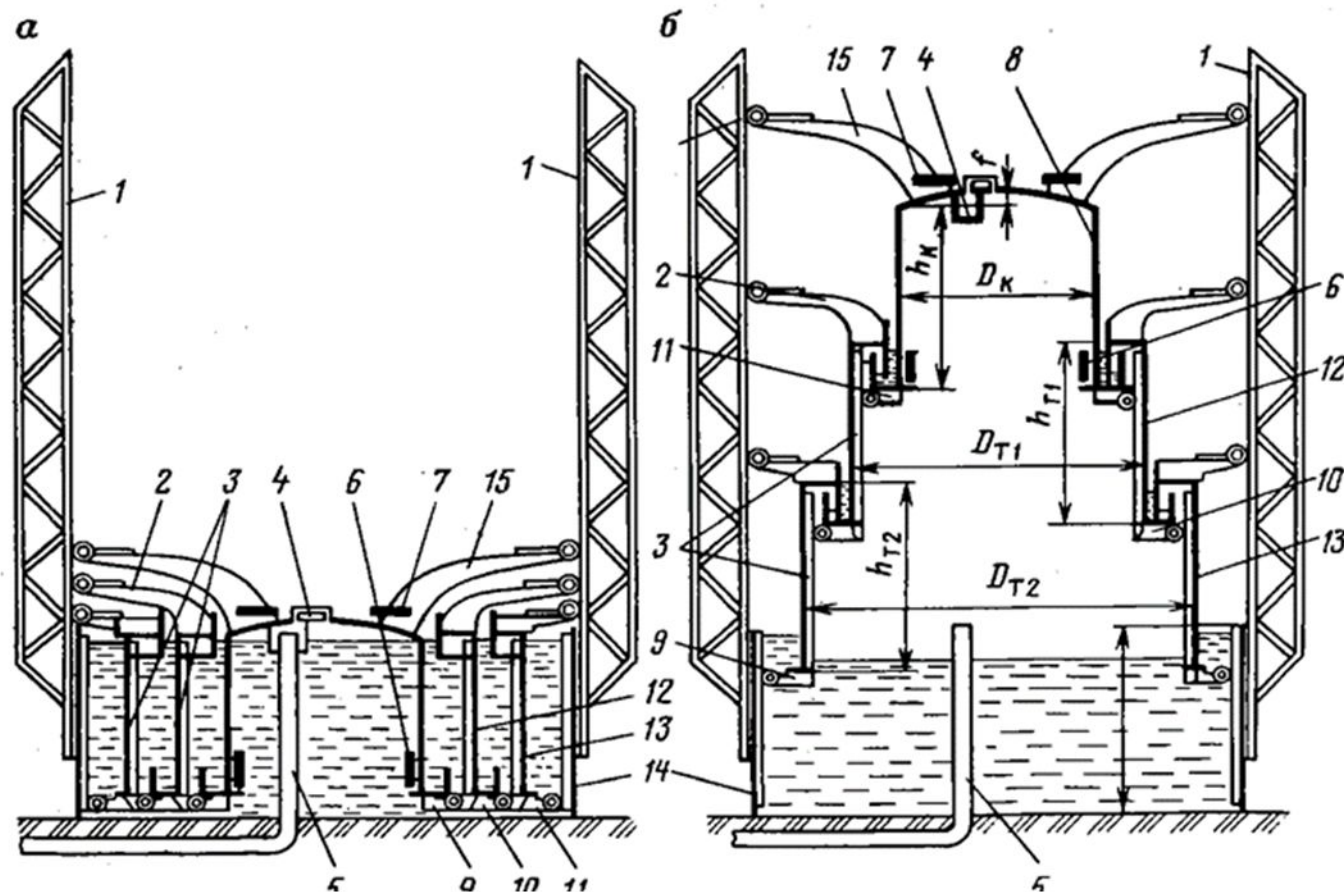
Для более полного использования объема колокола высота его должна быть равна высоте резервуара. Объем газа, находящегося под куполом сферического покрытия, а полезный объем колокола не входит, так как уровень воды в резервуаре доходит только до верхней части цилиндра колокола. Таким образом, объем сегмента сферического покрытия представляет собой «мертвую» часть объема колокола.



а — подвижные звенья опущены; б — звенья подняты давлением газа; 1 — вертикальные направляющие; 2, 15 — верхние ролики колокола и телескопа; 3 — внутренние направляющие; 4 — колпак над газоводом; 5 — газовод; 6, 7 — верхние бетонные и нижние чугунные грузы; 8 — колокол; 9, 10, 11 — нижние ролики колокола и телескопов; 12, 13 — телескопы; 14 — резервуар для воды

Мокрые газгольдеры с вертикальными направляющими

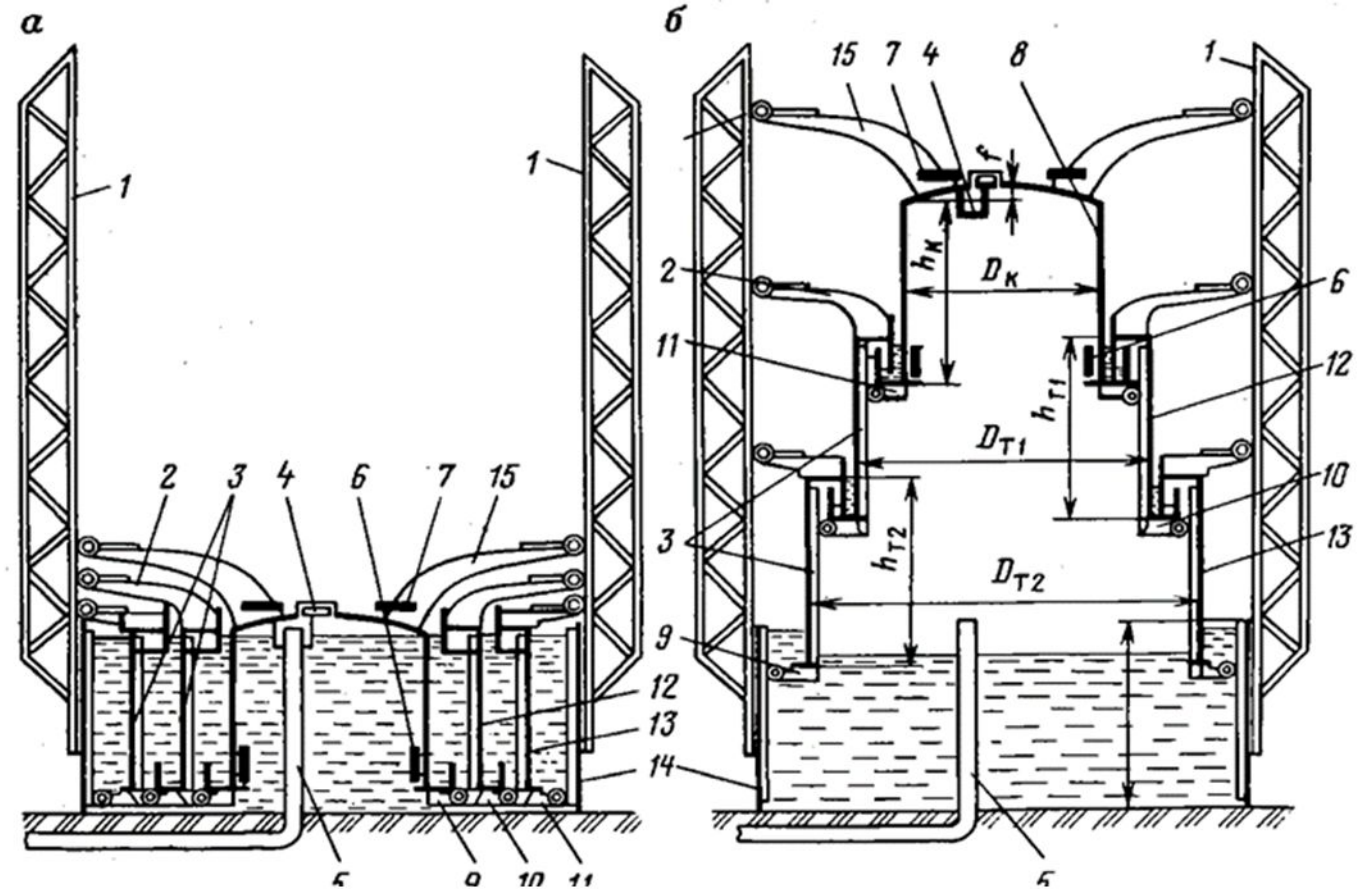
У газгольдеров большого объема (свыше 6000 м³) подвижную часть разбивают на несколько звеньев, из которых только верхнее звено называется колоколом. Остальные, вдвигающиеся друг в друга, звенья носят название телескопов. Уплотнение между подвижными звеньями достигается за счет гидравлических затворов, каждый из которых представляет собой два кольцевых входящих друг в друга желоба.



а — подвижные звенья опущены; б — звенья подняты давлением газа; 1 — вертикальные направляющие; 2, 15 — верхние ролики колокола и телескопа; 3 — внутренние направляющие; 4 — колпак над газоводом; 5 — газовод; 6, 7 — верхние бетонные и нижние чугунные грузы; 8 — колокол; 9, 10, 11 — нижние ролики колокола и телескопов; 12, 13 — телескопы; 14 — резервуар для воды

Мокрые газгольдеры с вертикальными направляющими

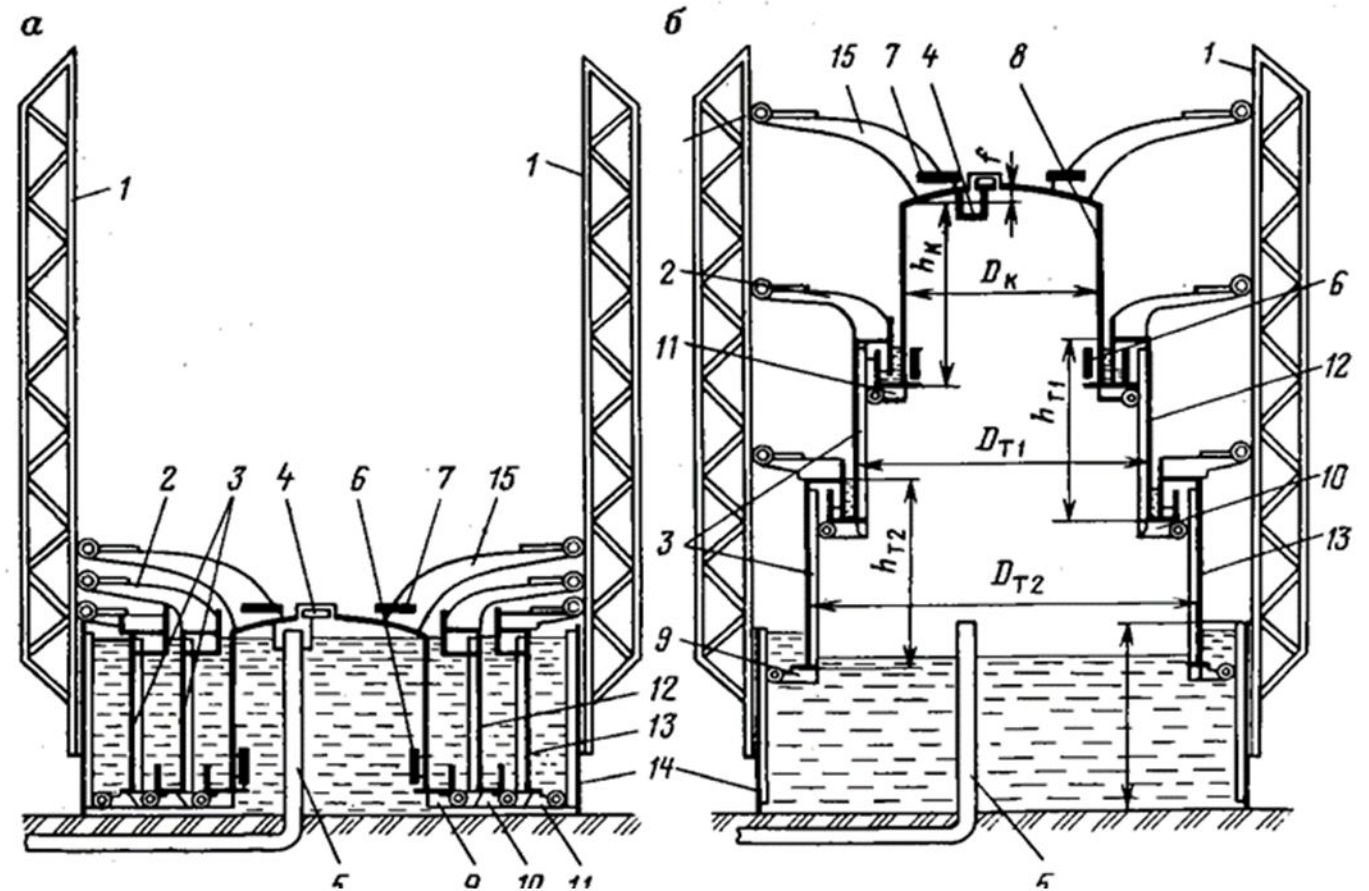
Помимо герметизации рабочего пространства гидравлические затворы служат также соединительными устройствами между звеньями. Между нижним телескопом и резервуаром газгольдера гидравлический затвор не устанавливают. Работа газгольдера происходит следующим образом: при подаче газа под колокол последний поднимается на полную высоту.



а — подвижные звенья опущены; *б* — звенья подняты давлением газа; 1 — вертикальные направляющие; 2, 15 — верхние ролики колокола и телескопа; 3 — внутренние направляющие; 4 — колпак над газоводом; 5 — газовод; 6, 7 — верхние бетонные и нижние чугунные грузы; 8 — колокол; 9, 10, 11 — нижние ролики колокола и телескопов; 12, 13 — телескопы; 14 — резервуар для воды

Мокрые газгольдеры с вертикальными направляющими

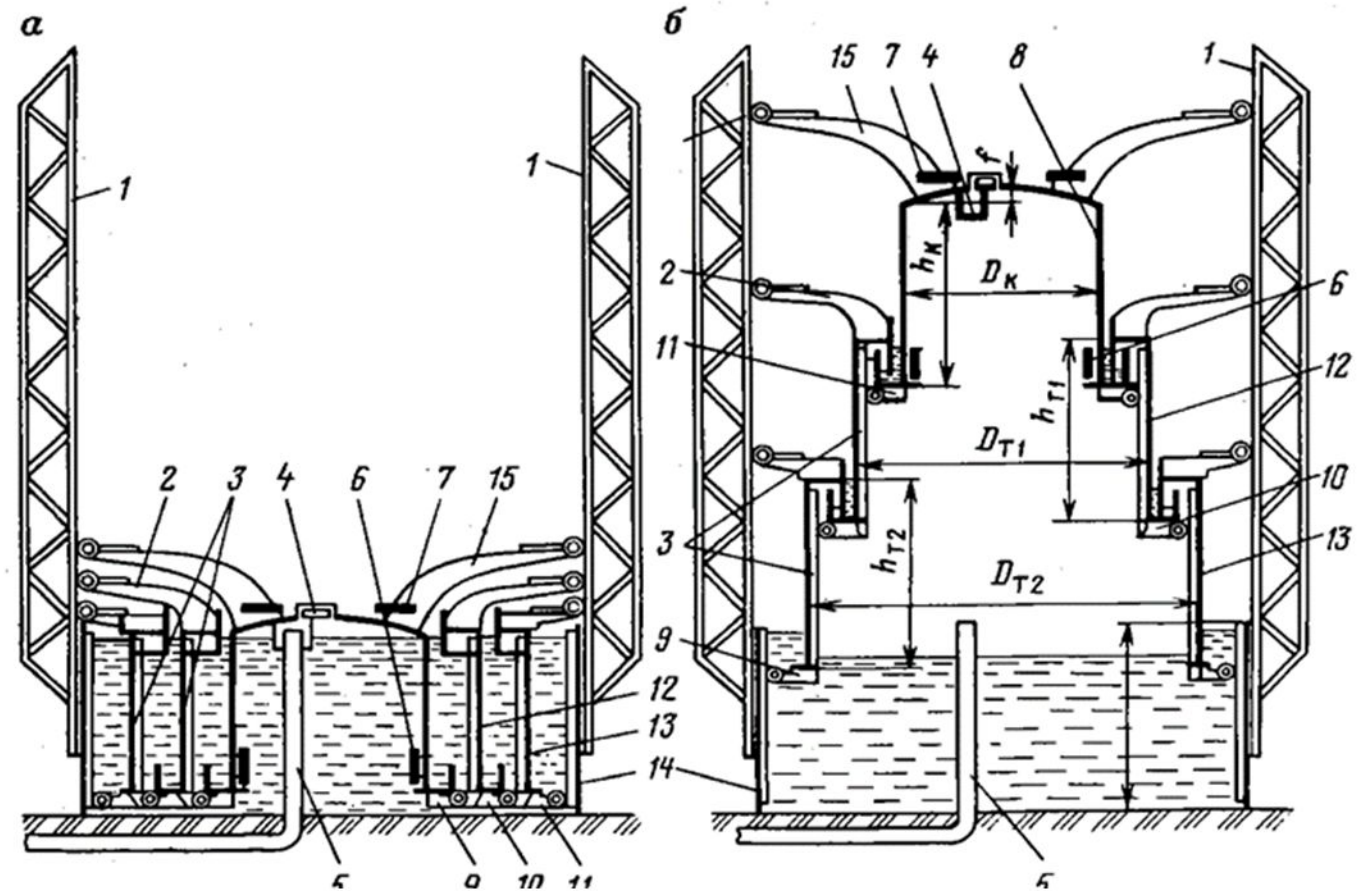
Когда его нижний край достигает поверхности воды, желоб гидравлического затвора зачерпывает воду и входит в зацепление с обратным желобом первого телескопа. Аналогично с этим при полном выдвигении первого телескопа происходит захват следующего и т. д..



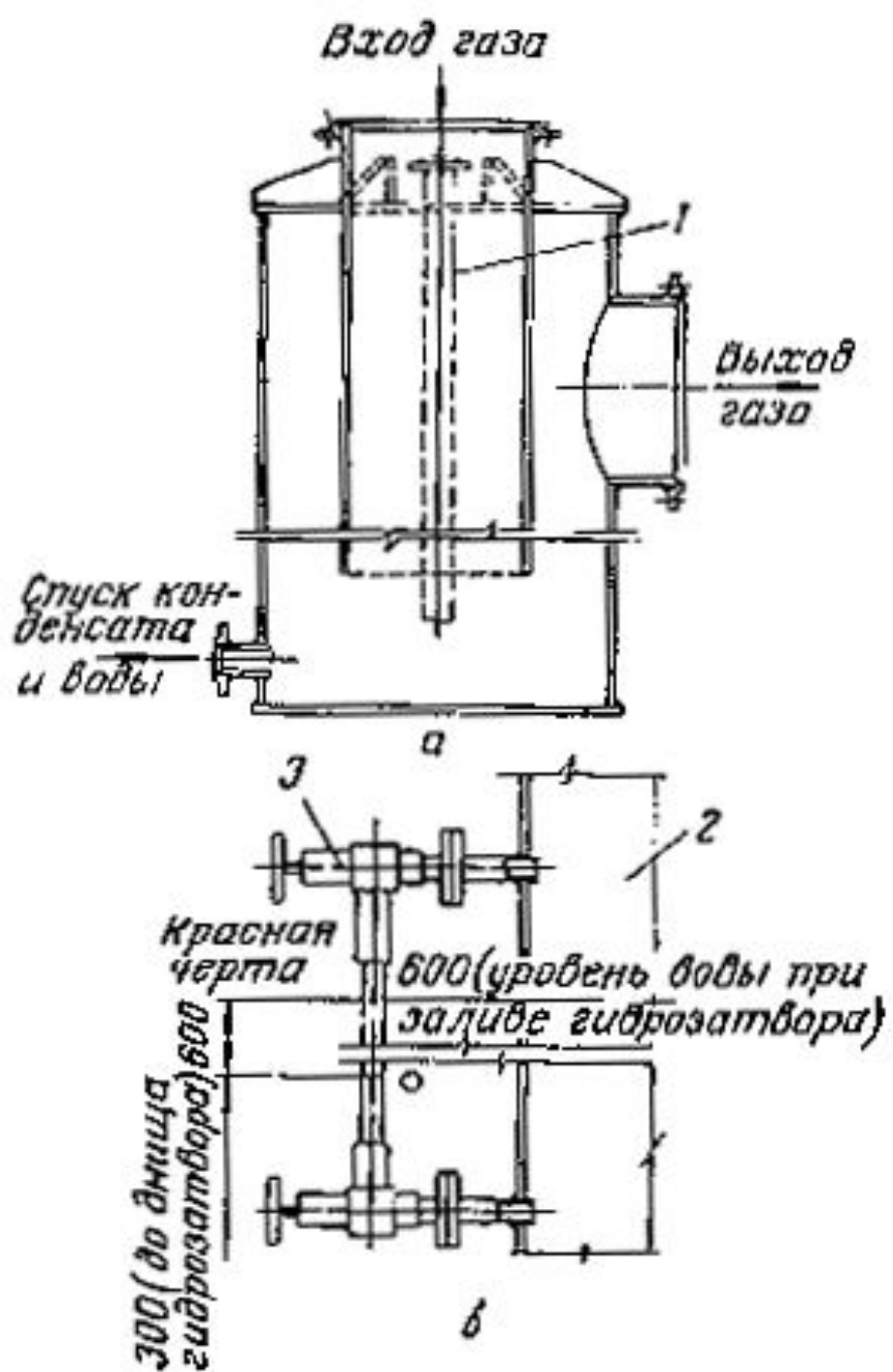
а — подвижные звенья опущены; б — звенья подняты давлением газа; 1 — вертикальные направляющие; 2, 15 — верхние ролики колокола и телескопа; 3 — внутренние направляющие; 4 — колпак над газоводом; 5 — газовод; 6, 7 — верхние бетонные и нижние чугунные грузы; 8 — колокол; 9, 10, 11 — нижние ролики колокола и телескопов; 12, 13 — телескопы; 14 — резервуар для воды

Мокрые газгольдеры с вертикальными направляющими

При опорожнении газгольдера сначала опускается нижний телескоп, затем следующий и так до колокола. Наличие в газгольдерах нескольких подвижных звеньев позволяет уменьшить высоту резервуара, так как она равна высоте одного подвижного звена, что дает значительное снижение массы всей конструкции. По числу подвижных звеньев мокрые газгольдеры бывают однозвенными, двухзвенными и т. д. Максимальное число подвижных звеньев бывает не более шести.



а — подвижные звенья опущены; б — звенья подняты давлением газа; 1 — вертикальные направляющие; 2, 15 — верхние ролики колокола и телескопа; 3 — внутренние направляющие; 4 — колпак над газоводом; 5 — газовод; 6, 7 — верхние бетонные и нижние чугунные грузы; 8 — колокол; 9, 10, 11 — нижние ролики колокола и телескопов; 12, 13 — телескопы; 14 — резервуар для воды



Различия мокрого и сухого газгольдера

- В мокрых газгольдерах герметизация осуществляется с помощью гидравлического (обычно водяного) затвора, в сухих – любыми другими способами, например, с применением сальниковых уплотнений.

а - схема; б - расположение указателя уровня на нем: 1 - труба для залива воды; 2 - корпус гидрозатвора; 3 - указатель уровня.

Схема сухого газгольдера

- Сухой газгольдер представляет собой неподвижный корпус с днищем и крышей, внутри которого перемещается поршень-шайба. Сухие газгольдеры делают кубатурой от 10 000 до 100 000 м³. При наполнении газгольдера снизу газ после достижения им определенного давления преодолевает вес поршня и поднимает его; при расходе газа поршень опускается и своим весом вытесняет газ.

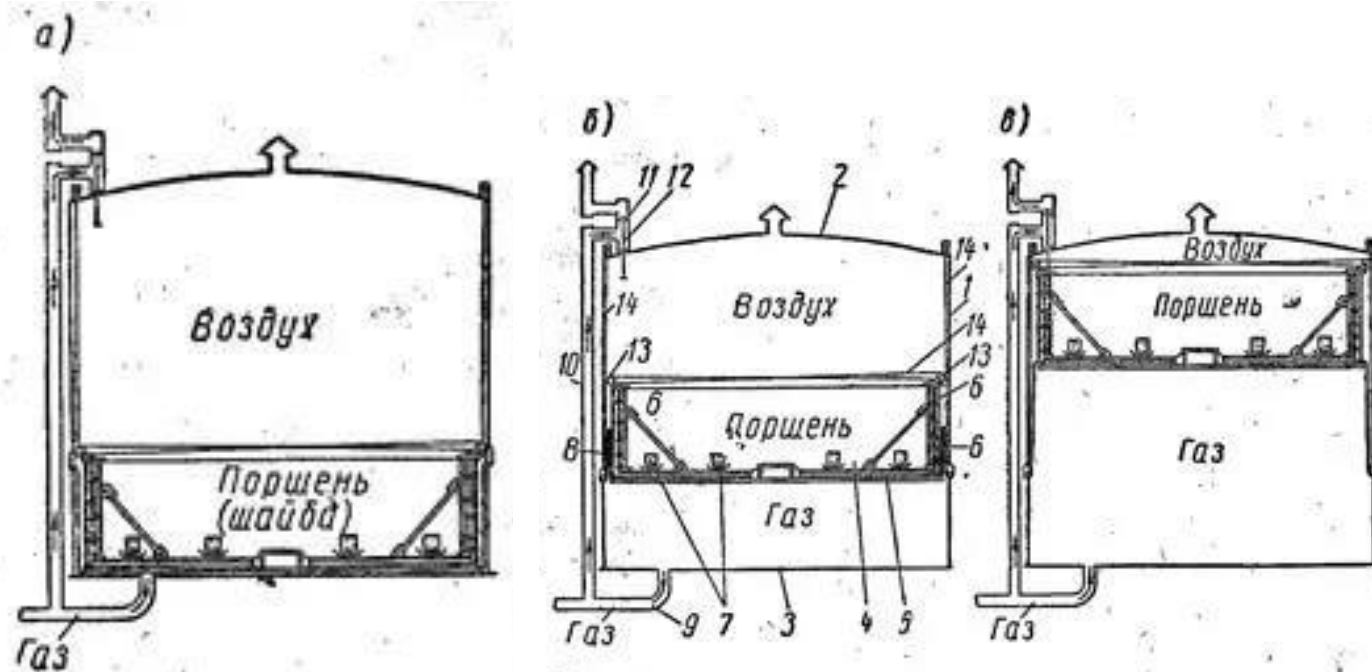
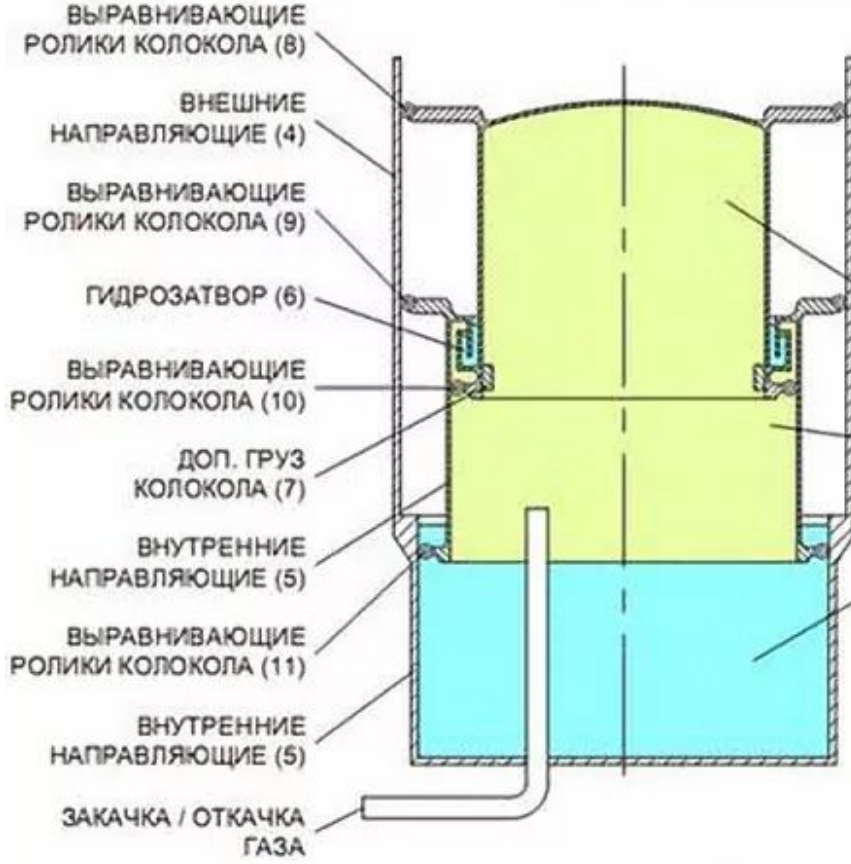


Рис. 16.23. Схема сухого газгольдера с гибкой связью поршня с корпусом

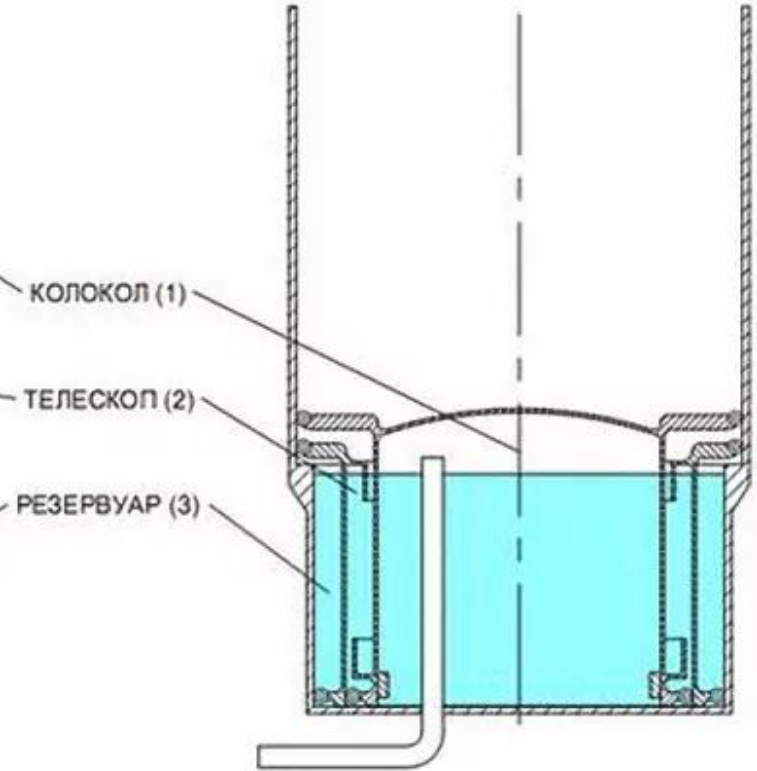
а — поршень в нижнем положении; б — поршень в среднем положении; в — поршень в верхнем положении; 1 — стенка; 2 — кровля; 3 — днище; 4 — каркас поршня; 5 — днище поршня; 6 — защитная стенка поршня; 7 — пригрузка; 8 — резиновая секция; 9 — газовод; 10 — стойк газосброса; 11 — клапан газосброса; 12 — шток газосброса; 13 — выравнивающие ролики; 14 — выравнивающая система из тросов

Схема
мокрого
газгольдер
а

ГАЗГОЛЬДЕР В
ЗАПОЛНЕННОМ СОСТОЯНИИ



ГАЗГОЛЬДЕР В
ОПОРОЖНЕННОМ СОСТОЯНИИ



1 - сливной бак; 2 - пароструйный элеватор; 3 - поршневой насос; 4 - клапанная коробка; 5 - гидравлический затвор; 6 - запорная арматура; 7 - подъемное устройство; 8 - переливной карман; 9 - труба сброса газа; 10 - колпак; 11 - перепускное устройство; 12 - продувочная труба; 13 - люк; 14 - центральная продувочная труба; 15 - бетонные грузы; 16 - кольцевая площадка с перилами; 17 - колокол; 18 - чугунные грузы; 19 - телескоп; 20 - лаз; 21 - резервуар; 22 - газовый стояк; 23 - штуцер (диаметром 6 мм) для установки U-образного манометра.

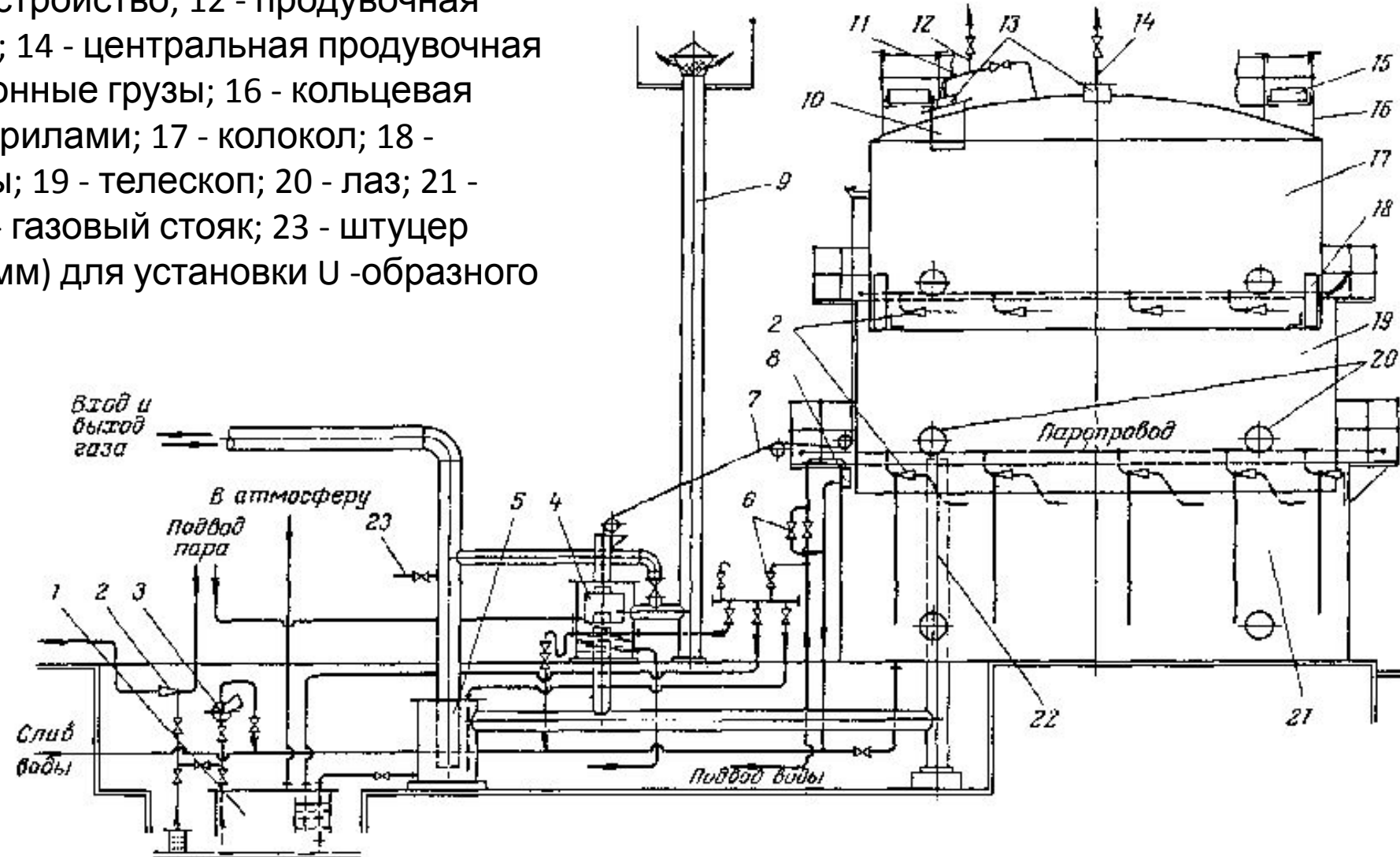
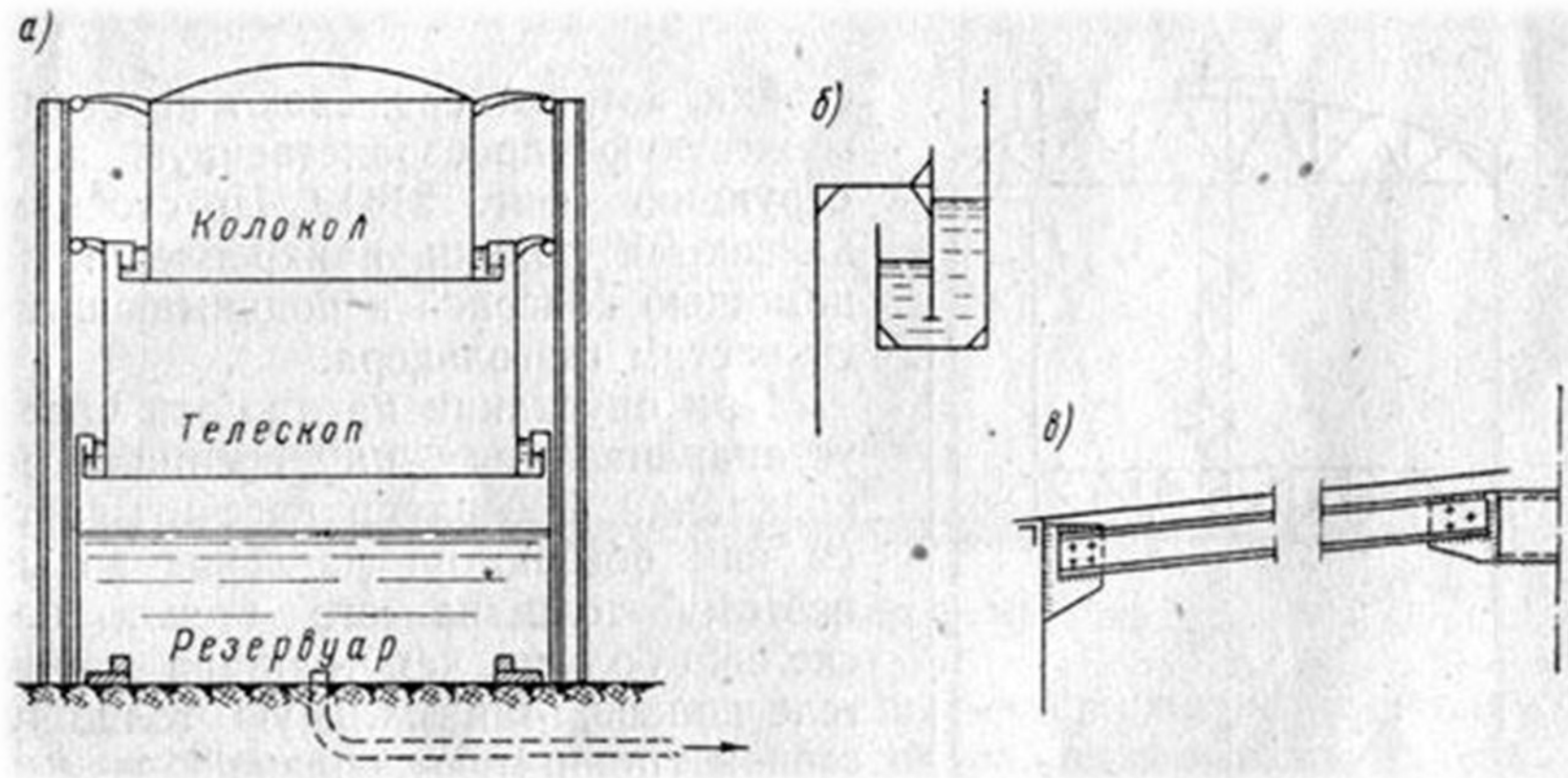


Схема
мокрого
газгольдер
а

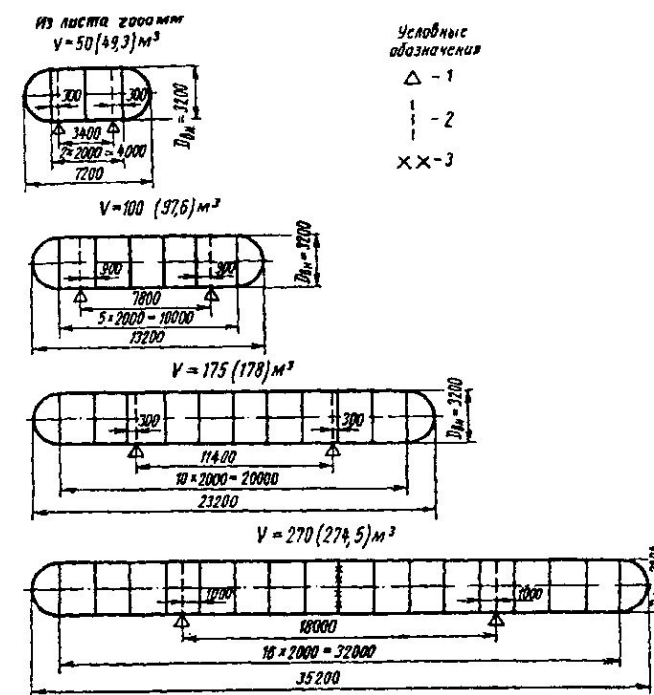
Схема
мокрого
газгольдера
а



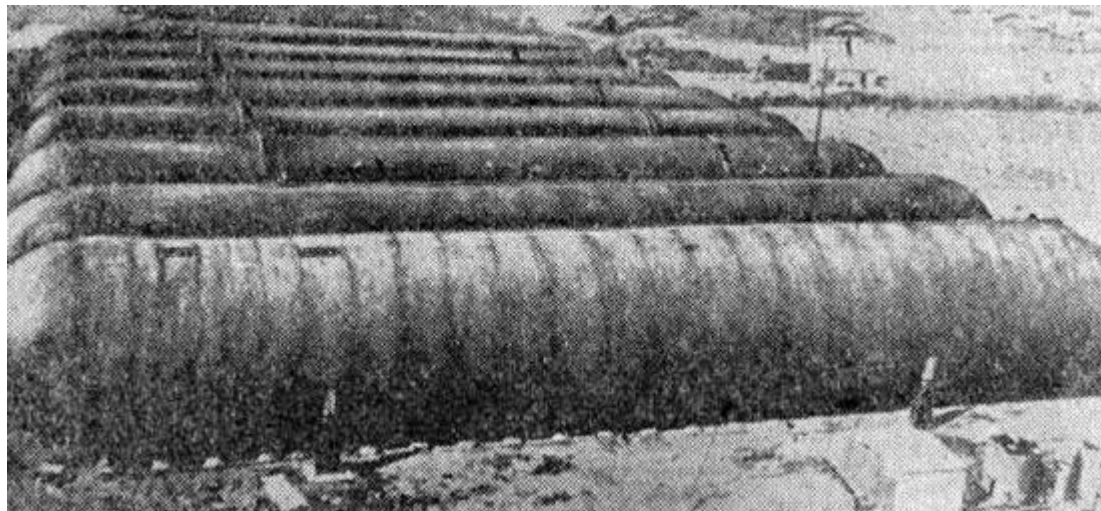
Верхняя часть такого газгольдера — колокол — может подниматься вверх под влиянием давления газа, увлекая за собой промежуточные кольцевые звенья — телескопы. Телескопов может быть и несколько.

Цилиндрические газгольдеры

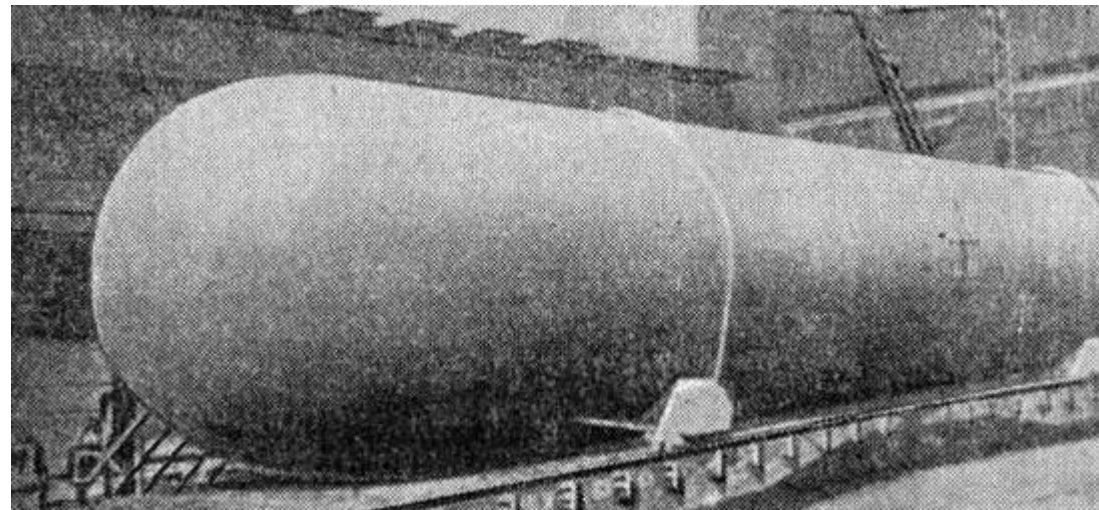
- Цилиндрические газгольдеры по своим размерам могут быть габаритными и негабаритными. Известно, что стоимость эксплуатации газовой станции уменьшается при увеличении объема газгольдеров и уменьшении количества их. Поэтому рационально иметь негабаритные цилиндрические газгольдеры большого диаметра, располагая их на двух опорах. Но при этом большая часть работ по изготовлению газгольдера должна производиться на строительной площадке, что приводит к повышению стоимости газгольдера.



Габаритные и негабаритные газгольдеры



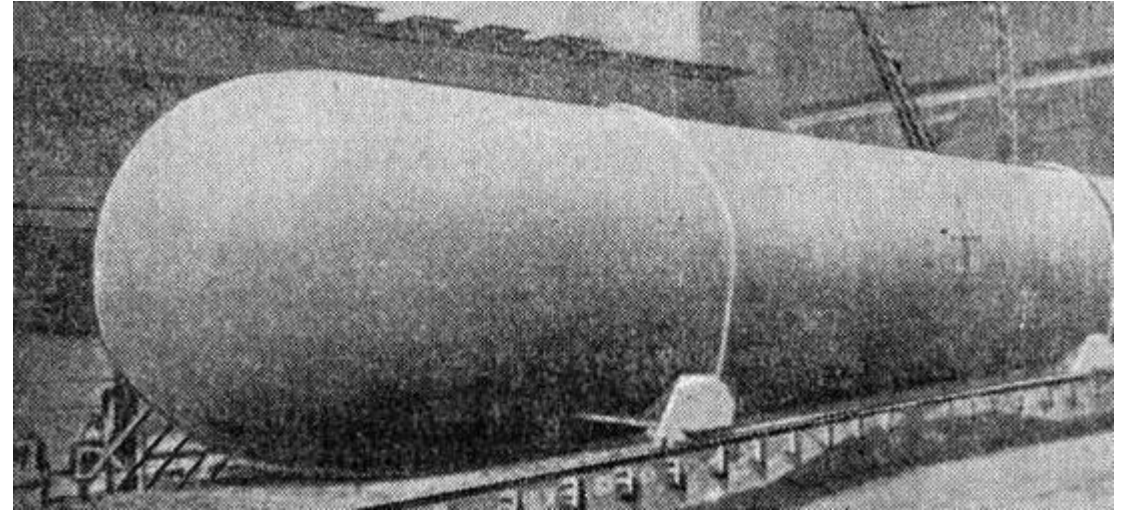
Горизонтальные негабаритные газгольдеры



Габаритный газгольдер на железнодорожной платформе

Габаритные газгольдеры

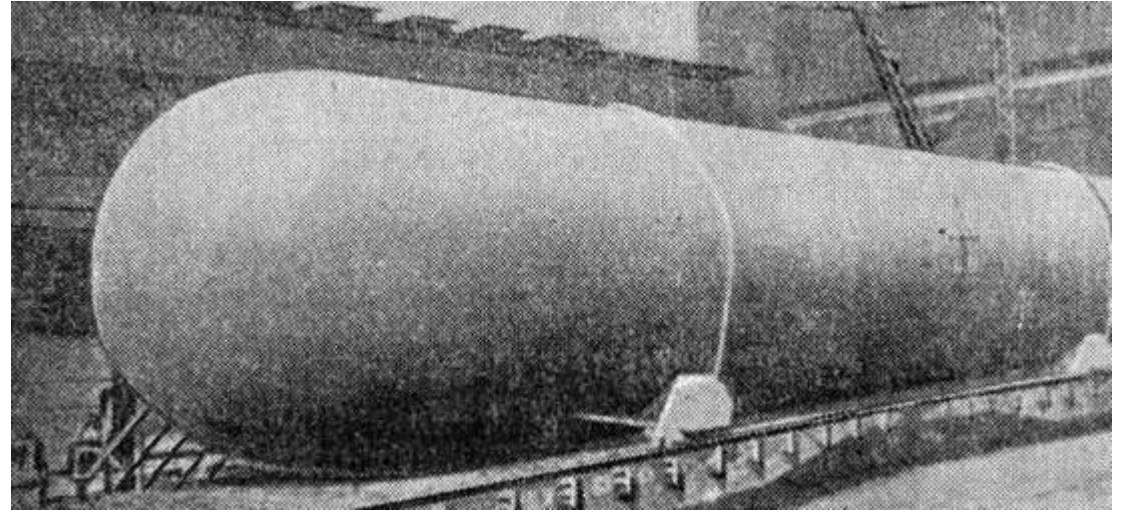
- Габаритные газгольдеры, допускающие перевозку их в готовом виде по железной дороге, делаются либо диаметром 3,25 м (габаритность 1-й степени), либо, при специальном согласовании с Министерством путей сообщений, диаметром до 3,9 м (габаритность 3-й степени). Это позволяет изготавливать их целиком в заводских условиях с применением автоматической сварки.



Габаритный газгольдер на железнодорожной платформе

Габаритные газгольдеры

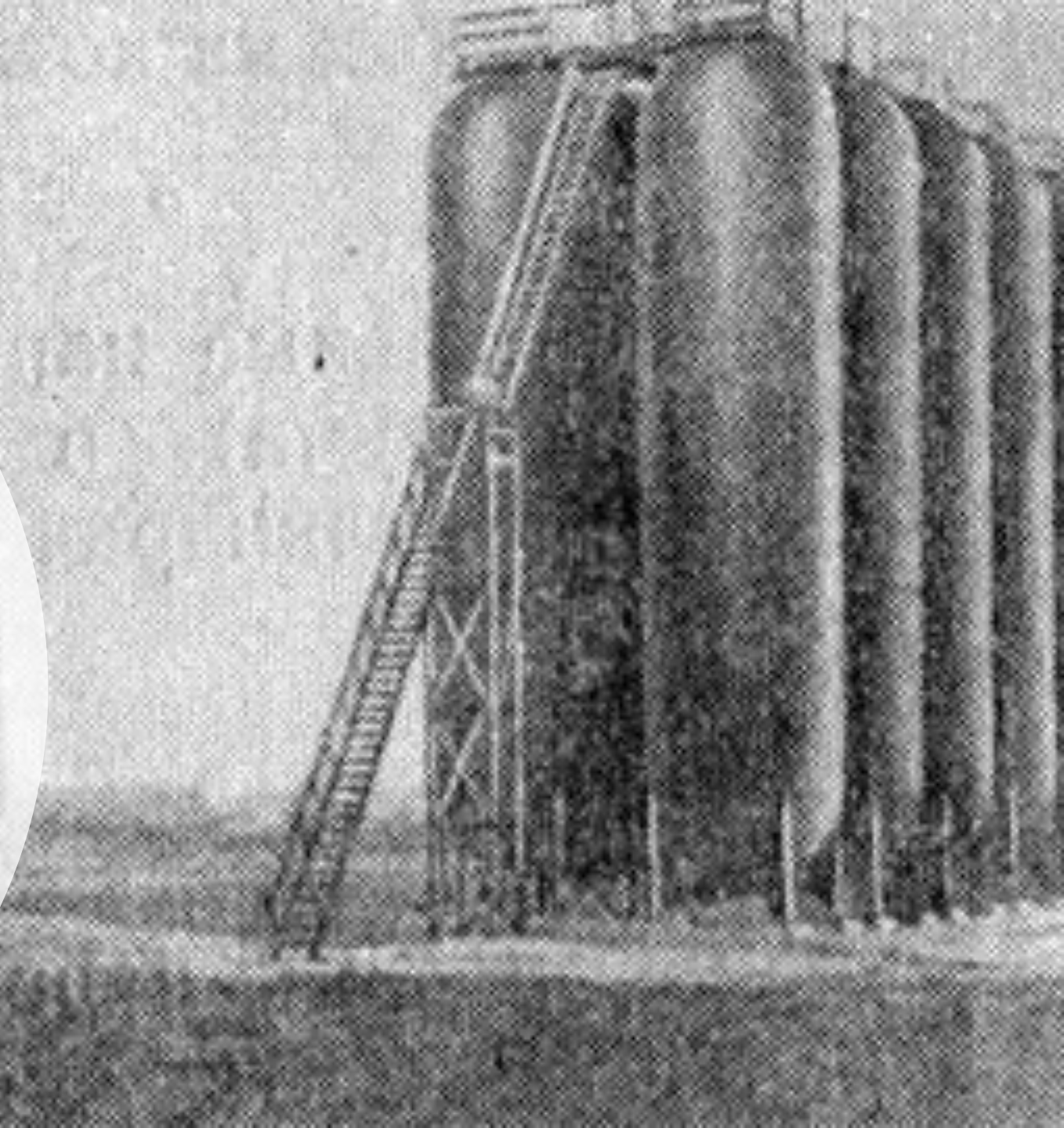
- Габаритные газгольдеры могут быть расположены на газгольдерной станции вертикально или горизонтально.



Габаритный газгольдер на железнодорожной платформе

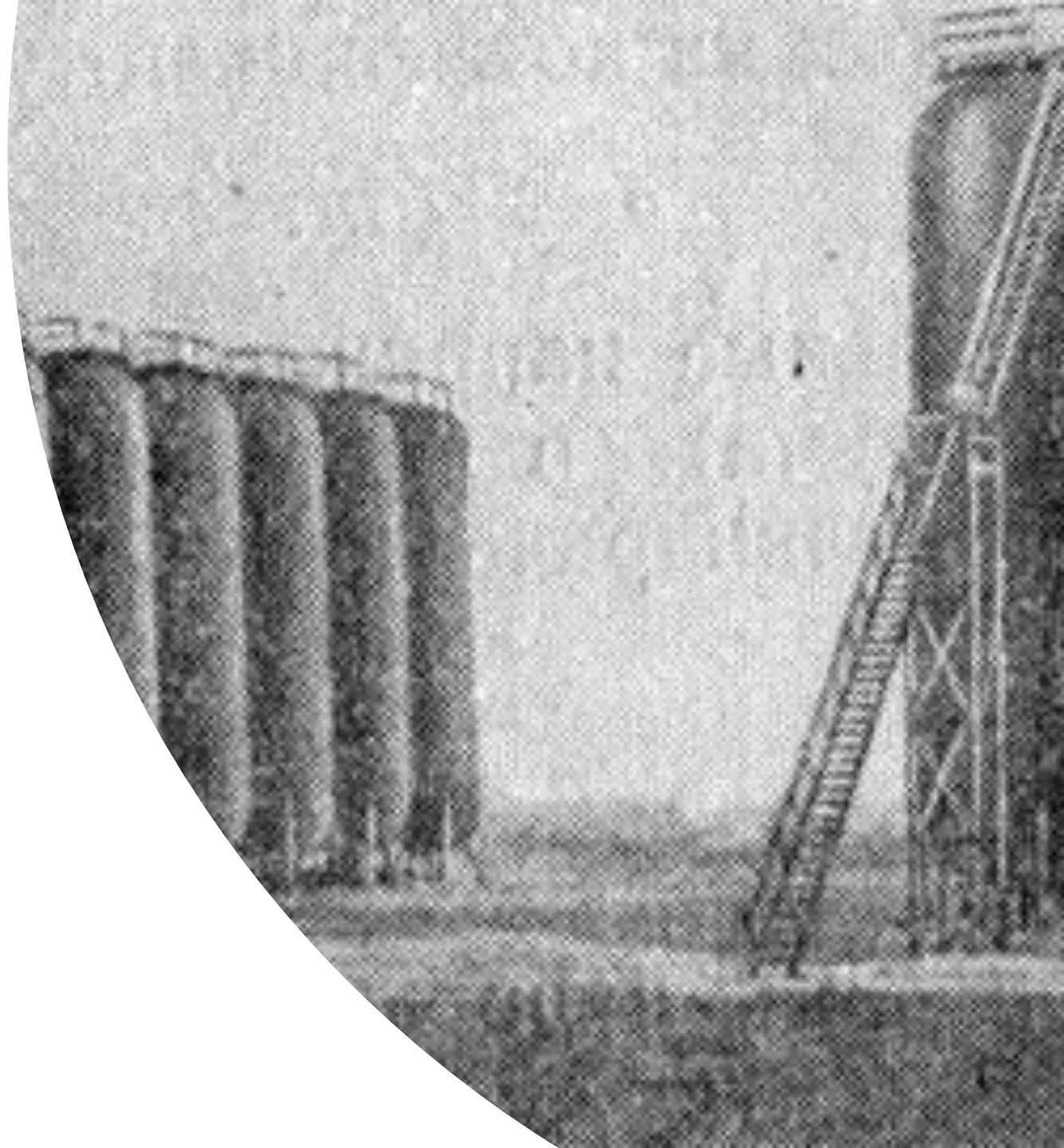
Цилиндрические газгольдеры

- Конструкция цилиндрического газгольдера состоит из цилиндрического корпуса и двух полусфер.
- Полусферы, как правило, привариваются к цилиндрической части встык, что можно сделать вследствие наличия общей касательной в месте сопряжения.



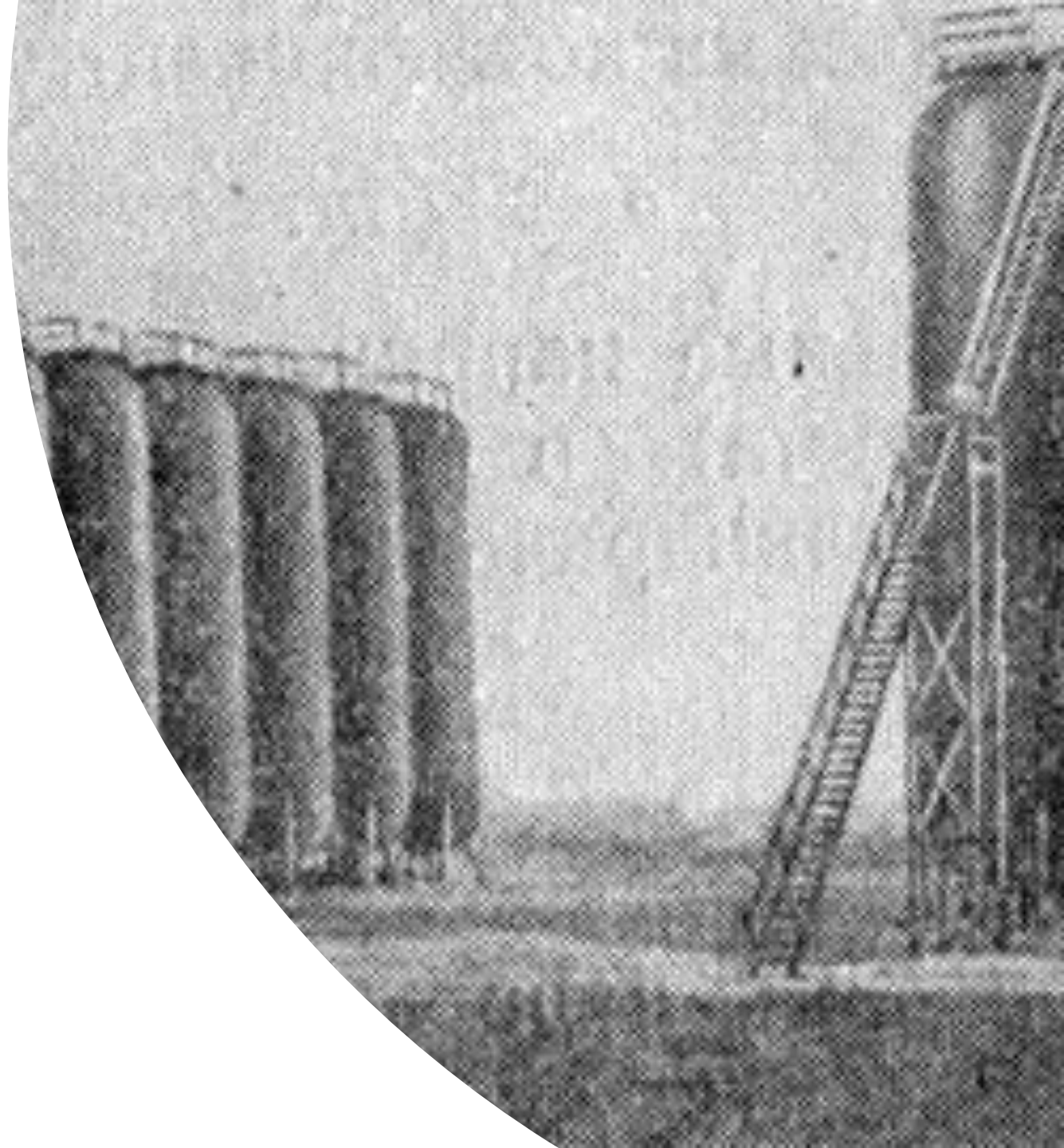
Цилиндрические газгольдеры

- Однако вследствие разной толщины сферической и цилиндрической оболочек в сопряжении развиваются дополнительные краевые напряжения, поэтому сварка должна быть высококачественной и с обязательной подваркой с противоположной стороны. При соединении полусферы с цилиндром внахлестку перепуск листов делают на длину примерно 60 мм.



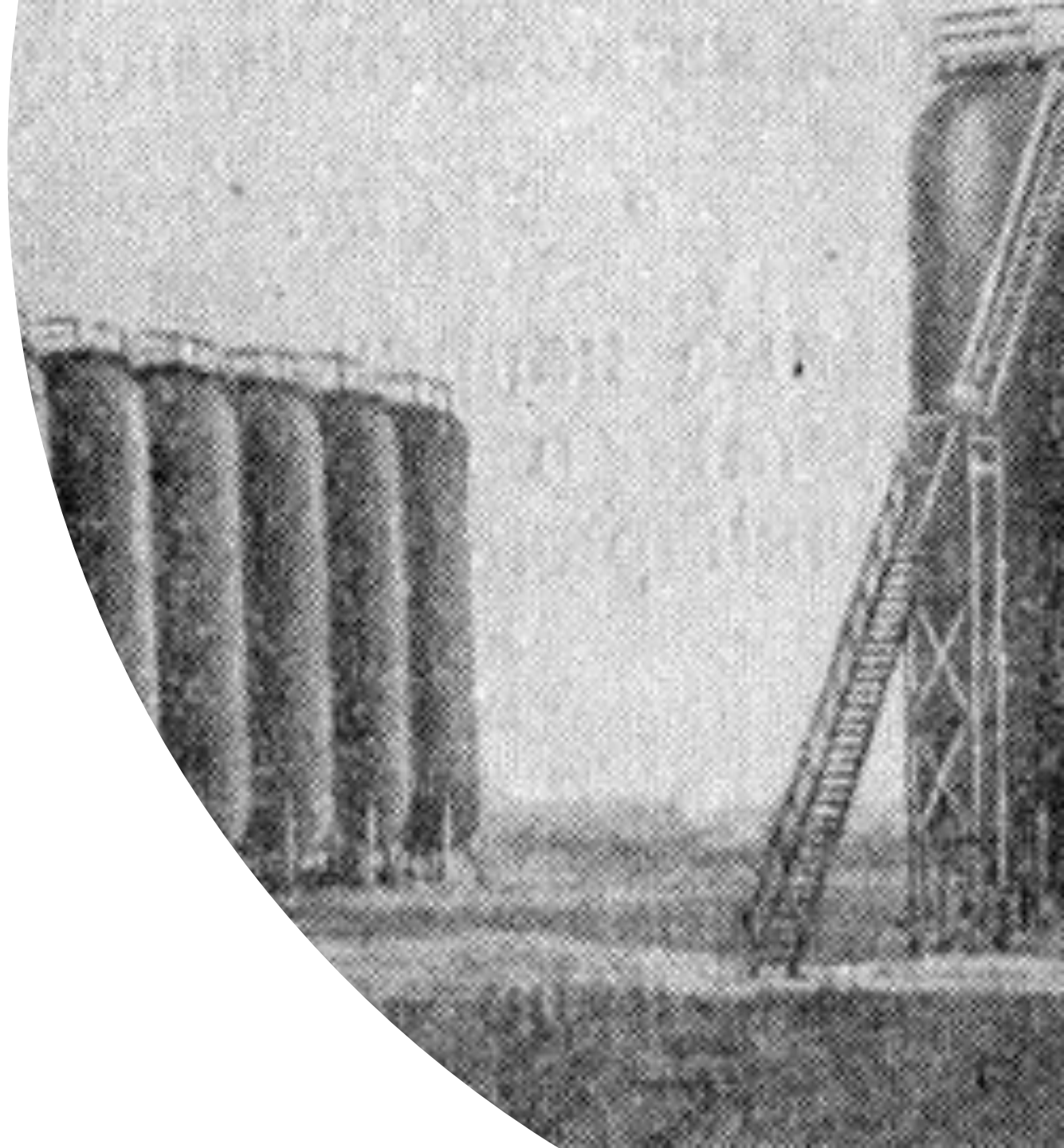
Цилиндрические газгольдеры

- Листы цилиндрической части газгольдера свариваются встык или внахлестку. Шов встык лучше и экономичнее.
- Вертикальные газгольдеры подвешиваются к опоре. На опорах горизонтальных газгольдеров устраивают либо наружное опорное кольцо, либо внутренний



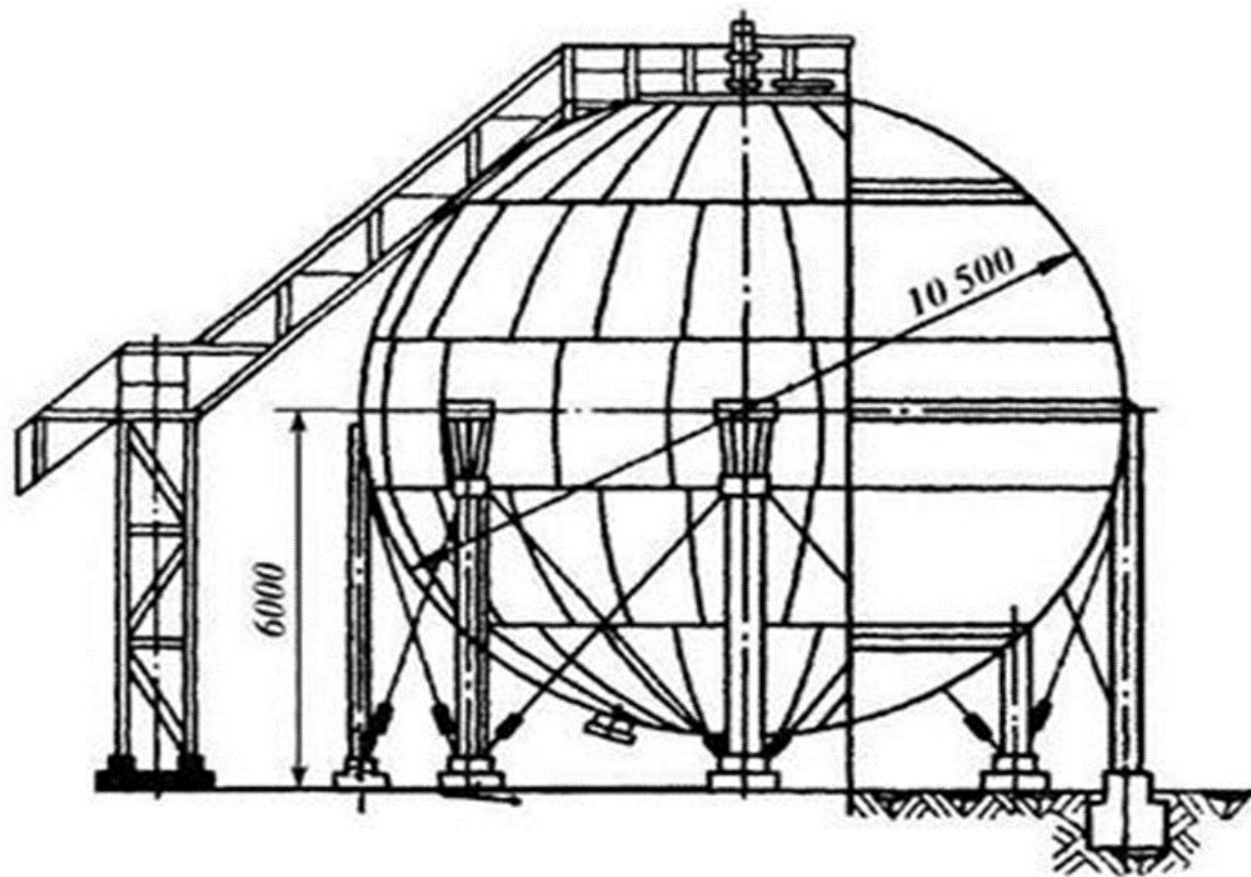
Цилиндрические газгольдеры

- В случае работы цилиндрической и сферической оболочек на всестороннее сжатие (например, при наличии вакуума) оболочка должна быть проверена на устойчивость.



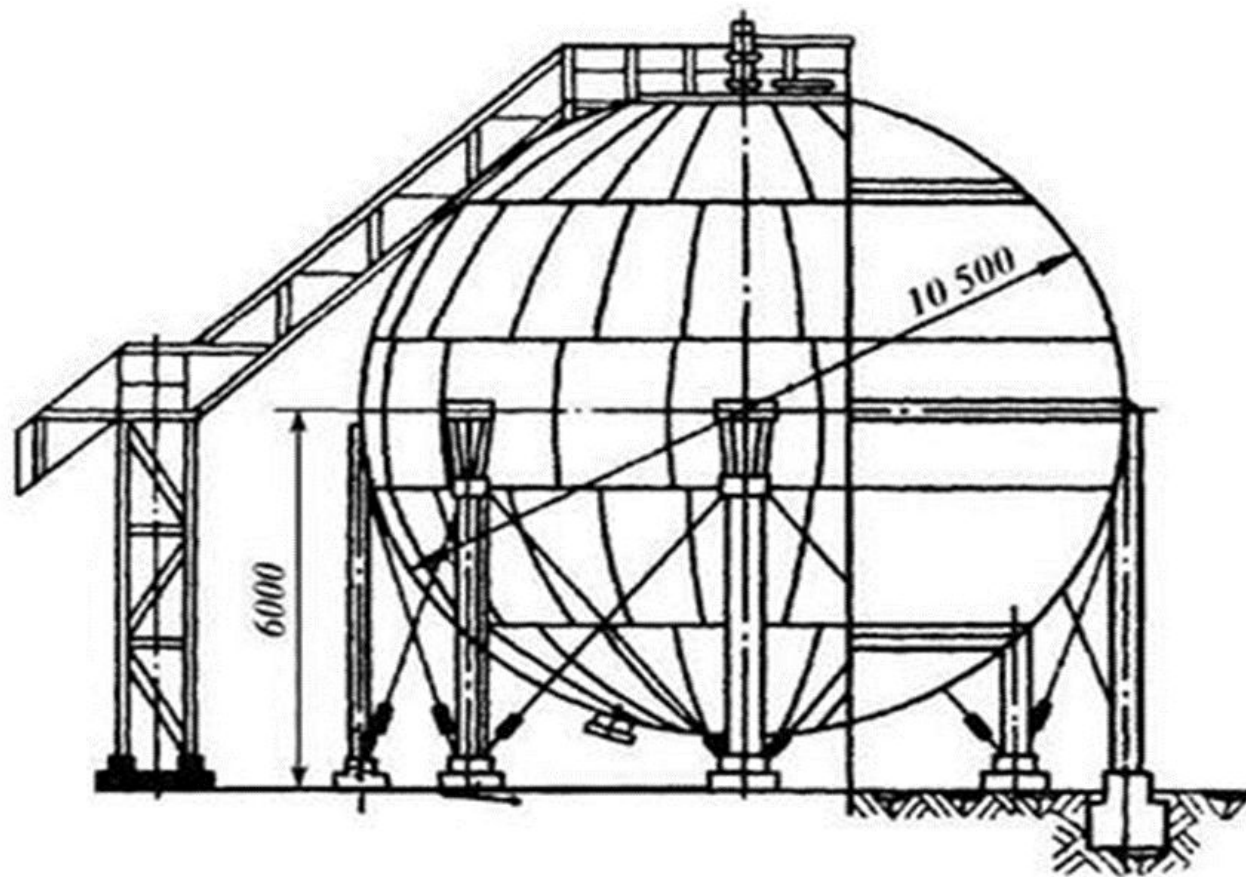
Сферические газгольдеры

Сферические газгольдеры в виде шаровых резервуаров используются в основном для хранения сжиженных газов (изопентана, бутана, бутилена, пропана и смесей этих газов) и рассчитаны на внутреннее давление, соответствующее величине упругости паров (давлению насыщения) хранимых жидкостей. Сферическая форма резервуаров по сравнению с другими формами, например цилиндрическими, наиболее эффективна по расходу стали и стоимости. Разработана серия таких газгольдеров объемом 300 — 4000 м³ с внутренним давлением 0,25 — 1,8 МПа диаметром 9 — 20 м. Сферические газгольдеры оборудуют предохранительными клапанами, приборами для отбора проб и замера уровня, незамерзающими клапанами, термометрами и приемораздаточными устройствами.



Сферические газгольдеры

• Цилиндрические газгольдеры, обычно ограничиваемые по концам полусферами, устанавливают горизонтально или на опорах. Газгольдеры этого типа объемом 50 — 270 м³ (причем диаметр у всех газгольдеров одинаковый), различаются лишь длиной, что облегчает их изготовление и транспортировку к месту монтажа в готовом виде. Рабочее давление в газгольдерах 0,25 — 2 МПа. Газгольдеры оснащают комплектом запорной и предохранительной аппаратуры, а также патрубками для удаления конденсата и газа.



Сферические газгольдеры

• Затраты металла на конструкции шаровых газгольдеров примерно на $\frac{1}{3}$ меньше, чем на цилиндрические. Однако шаровые газгольдеры не имеют широкого применения вследствие трудности изготовления листов двойной кривизны, а также вследствие своей негабаритности. Более распространены цилиндрические газгольдеры.

