

# Презентация

по монтажу:

## «Сферические резервуары»

РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель СКР:

Матюхина Т.Н.



















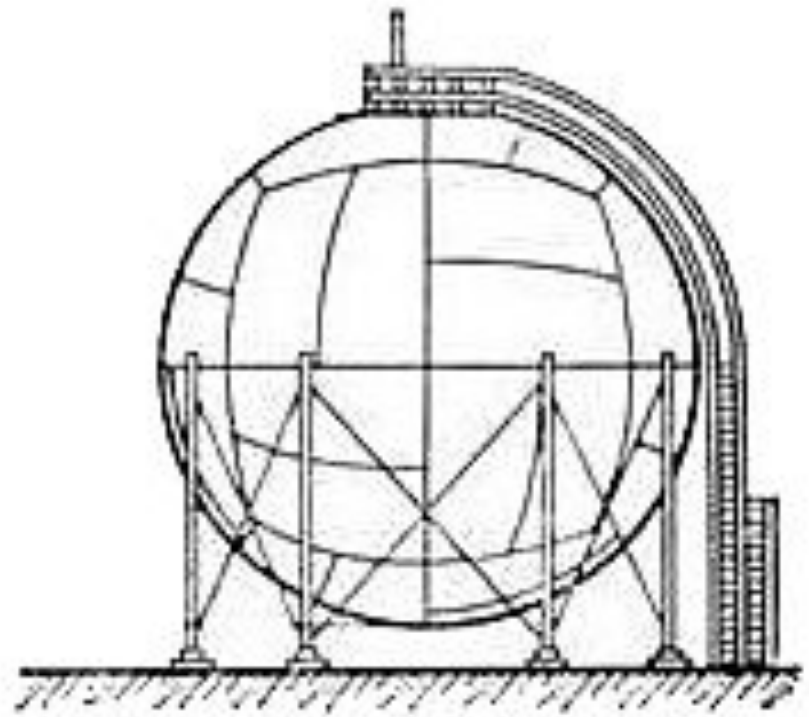
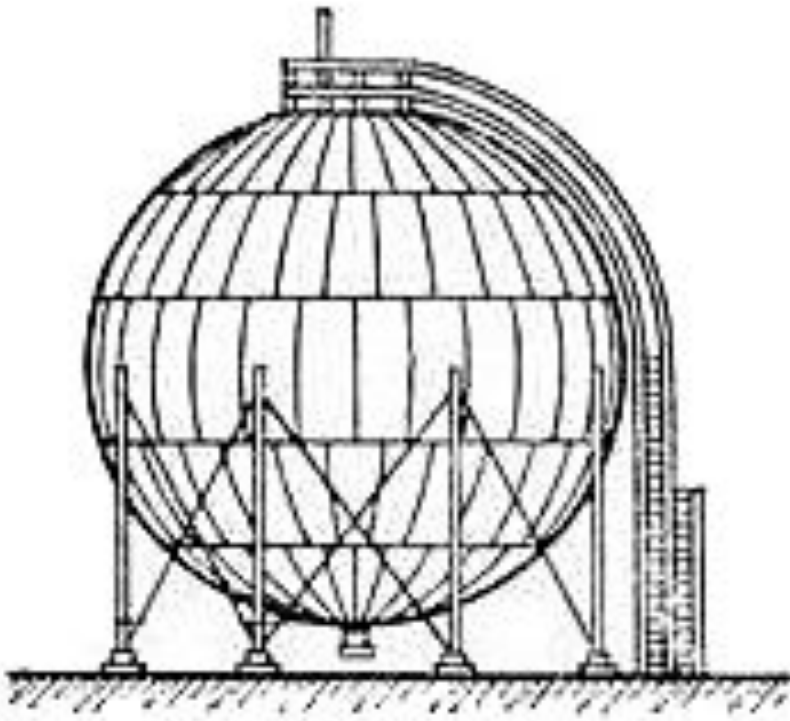


# Назначение и конструкция шарового резервуара

- **Сферические одностенные резервуары служат для хранения под давлением топливных газов и легкоиспаряющихся веществ.**
- В зависимости от выполняемой функции сферические резервуары будут отличаться вместимостью и рабочим давлением.
- **Резервуары, предназначенные для хранения топливных газов**, имеют, как правило, большой диаметр, а рабочее давление не превышает в них обычно 1 МПа.
- **Резервуары для легко испаряющихся веществ** имеют меньшие диаметры, чаще всего в пределах 10-18 м, однако они проектируются на гораздо большее эксплуатационное давление, достигающее до 4 МПа.



# Резервуары с применением вальцованных лепестков.



- Наиболее прогрессивной является **технология изготовления резервуаров с применением вальцованных лепестков.**
- При данной технологии изготовления лепесток состоит из нескольких частей, он не имеет усиления в местах сварки частей лепестка, не имеет отклонений от сферической формы, так как вальцуется целиком, и все лепестки имеют одинаковую форму (получаются полностью взаимозаменяемыми).
- В результате, благодаря точной геометрии лепестков, их идентичности значительно сокращаются сроки их изготовления на заводе и сроки сборки резервуаров на площадке заказчика, отсутствует необходимость в проведении контрольныхборок оболочек резервуаров, подгонки лепестков друг к другу.

# Монтаж сферических резервуаров

- Монтаж сферических резервуаров очень сложен. Это связано как с самой формой их оболочки, так и с допустимыми при приемке только минимальными отклонениями от идеально сферической формы. Ограничение до минимума монтажных деформаций, а также требование выполнения сварных швов высокого качества необходимо для безопасной эксплуатации резервуара при высоком внутреннем давлении и одновременном отсутствии защиты от атмосферных воздействий, главным образом при низких температурах.
- Размеры сооружаемых в настоящее время сферических резервуаров исключают возможность их сборки на заводах. Поэтому резервуары собирают непосредственно на строительной площадке.

# Способы монтажа шаровых резервуаров:

- ручная сварка оболочки резервуара, собираемой от экваториального пояса;
- ручная сварка оболочки резервуара, собираемой от нижнего пояса;
- монтаж методом полусфер;
- автоматическая сварка резервуара на манипуляторе;
- монтаж двустенных резервуаров.

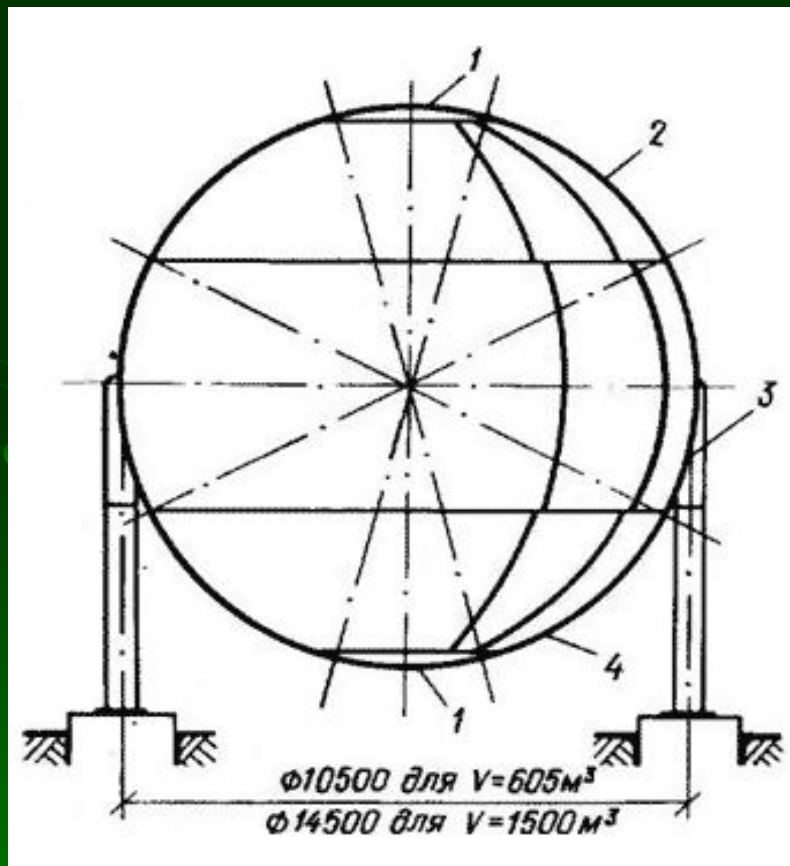
# РУЧНАЯ СВАРКА ОБОЛОЧКИ РЕЗЕРВУАРА, СОБИРАЕМОЙ ОТ ЭКВАТОРИАЛЬНОГО ПОЯСА

- Резервуары, предусмотренные для монтажа этим методом, имеют оболочку, которая чаще всего состоит из трех поясов листов и двух чаш (рис. 1). Опорные стойки должны быть соединены с каждым вторым листом экваториального пояса. Эти листы имеют приваренные на заводе башмаки стоек. При применении данного метода монтажа сборка оболочки резервуара происходит следующим образом.
- Между двумя установленными листами вставляют соединяющий их очередной лист экваториального пояса (рис.2). Стыки выполняются монтажными скобами. Монтажники работают на лесах, прикрепленных к листам, которые соединены со стойками.



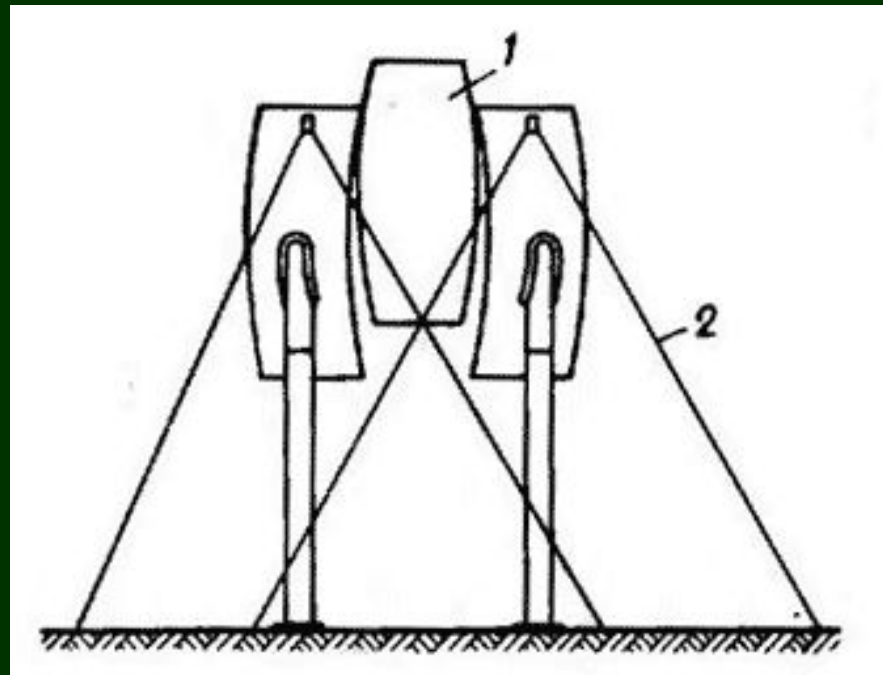
**Рис.1. Деление оболочки сферического резервуара на пояса и чаши.**

1 – чаши, 2 - верхний пояс, 3 - экваториальный пояс, 4 – нижний пояс

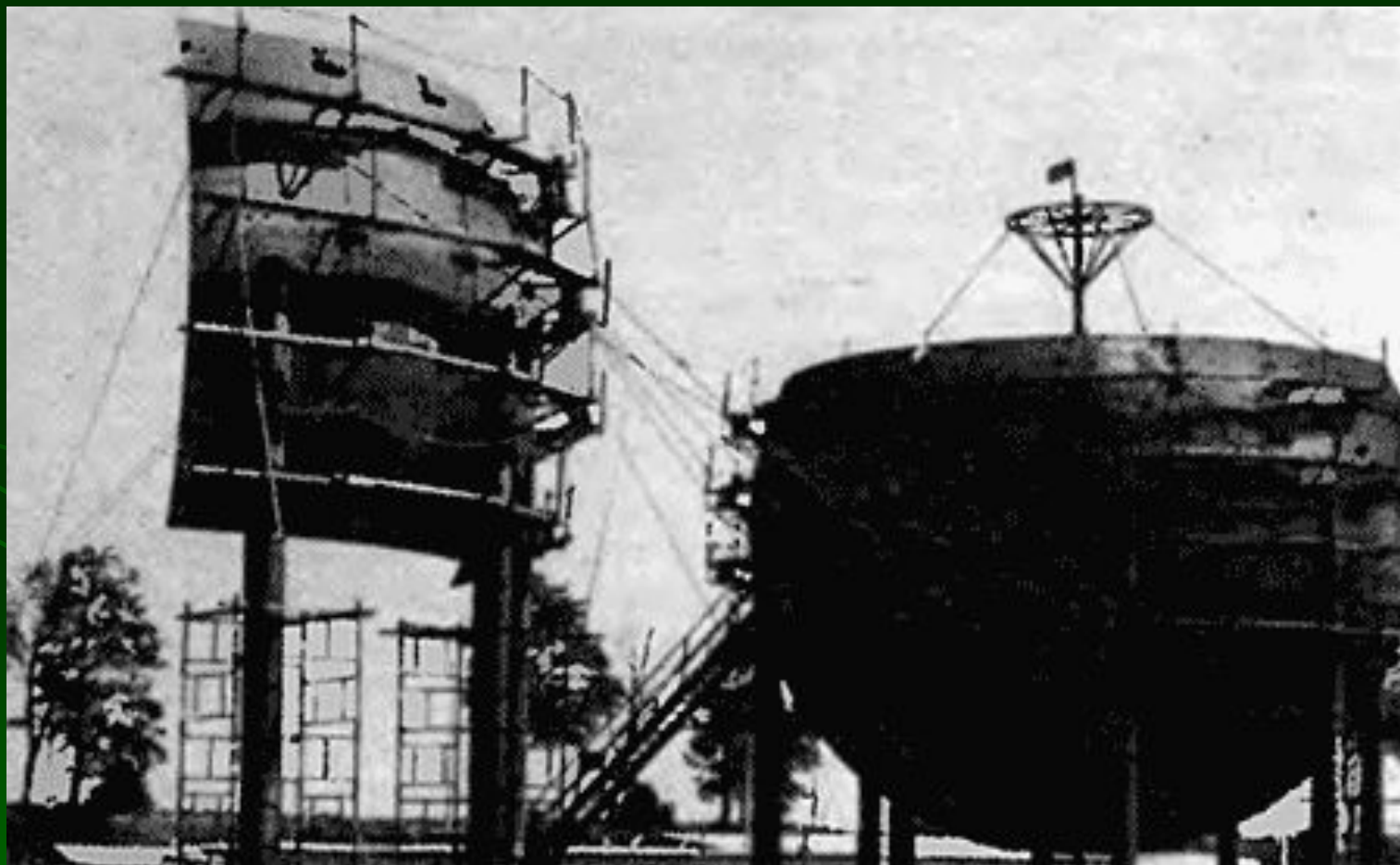


**Рис.2. Схема начального этапа монтажа резервуара.**

1 – монтируемый лист, 2 - оттяжка



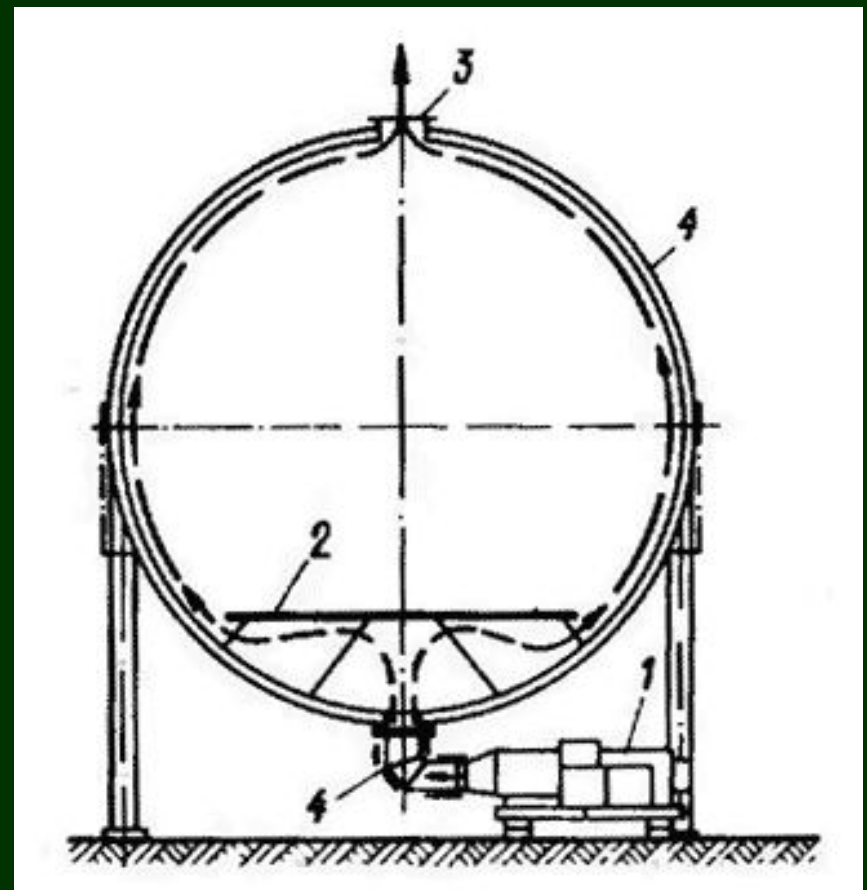
# Сферические резервуары на разных стадиях монтажа.



- Резервуары, сооружаемые из листов толщиной свыше 25 мм, изготовленных из малоуглеродистой стали, должны **подвергаться отжигу для снятия внутренних напряжений**.
- Оболочка резервуара покрывается с наружной стороны теплоизоляцией, выполненной чаще всего из стекловаты, а к патрубку в нижней чаше резервуара подводится труба, идущая от генератора, в котором чаще всего сжигается нефть **(рис.3)**.

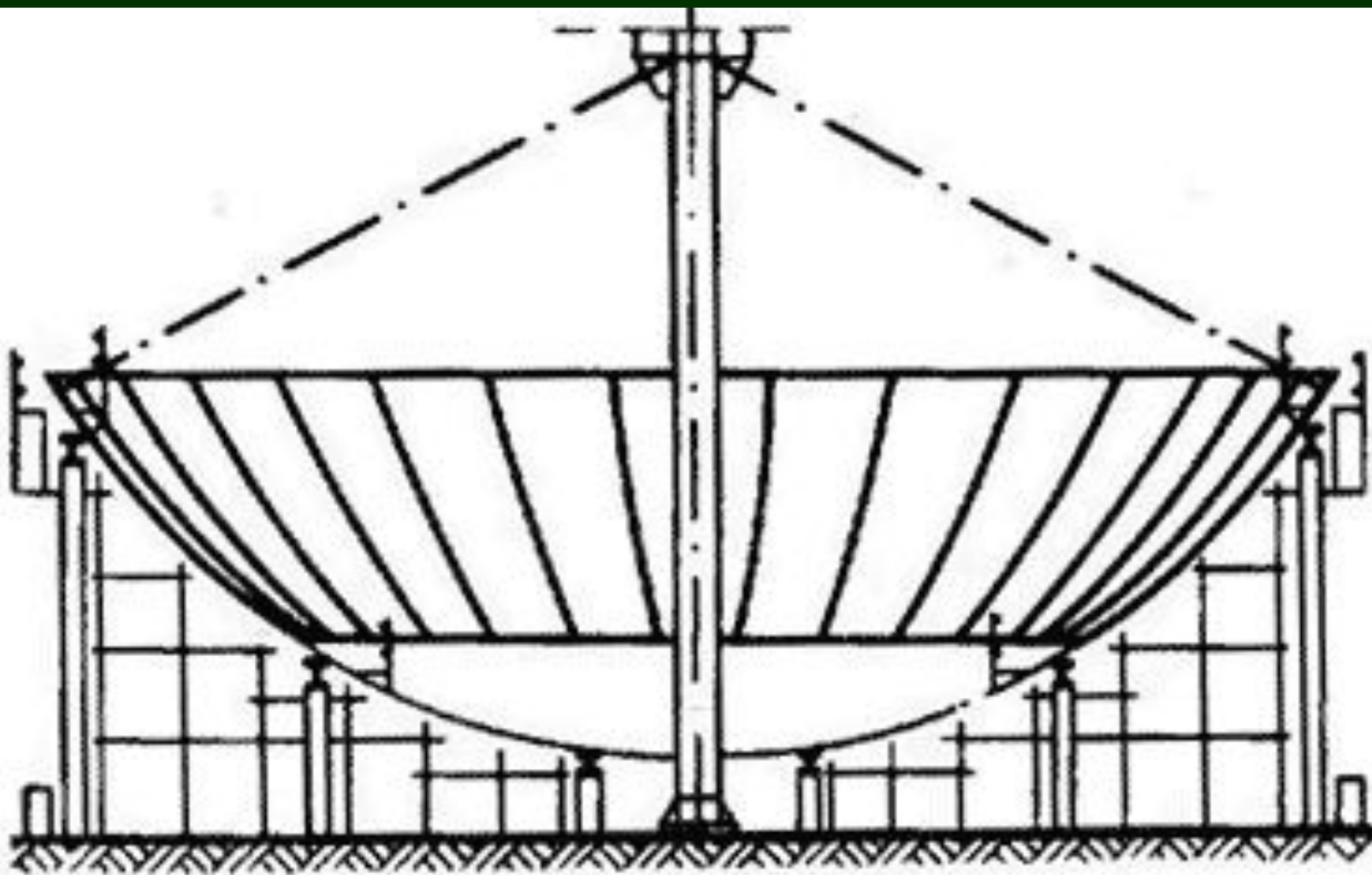
## Схема установки для отжига резервуара.

- 1 – Генератор продуктов сгорания, 2 – дефлектор, 3 – верхний патрубок, 4 - изоляция



# РУЧНАЯ СВАРКА ОБОЛОЧКИ РЕЗЕРВУАРА, СОБИРАЕМОЙ ОТ НИЖНЕГО ПОЯСА

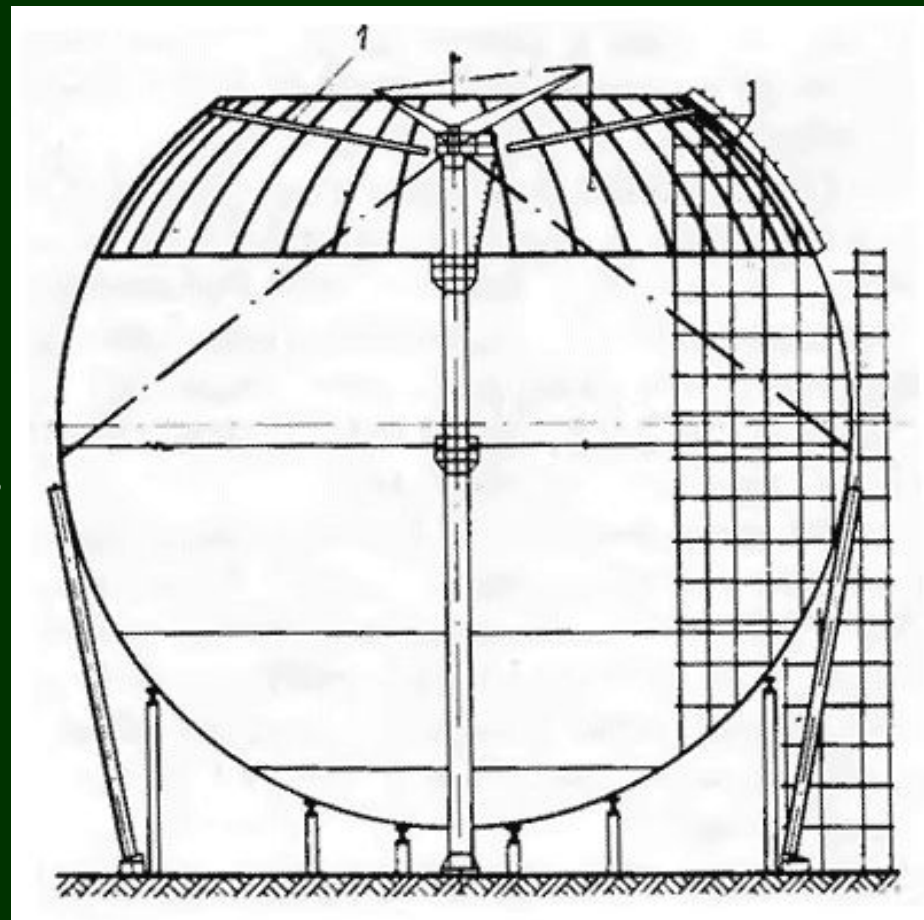
- Перед началом монтажных работ по оси резервуара устанавливается монтажная мачта, а также монтажные опоры, на которых проводится сборка и сварка листов первого пояса.
- При монтаже второго пояса каждый монтажный сегмент, состоящий из двух листов, подвешивается к мачте с помощью троса, чтобы не перегрузить монтажные опоры и листы нижнего пояса. Сборка второго пояса проходит в следующем порядке:
  - после монтажа первого сегмента листов следующий сегмент монтируется на противоположной стороне окружности;
  - два очередных сегмента листов монтируются так, что окружность резервуара оказывается поделенной на четыре равные части;
  - последующие сегменты листов монтируются уже поочередно по окружности.



**Рис.4. Монтаж 2-го пояса оболочки резервуара**

- Как во **втором поясе**, так и в последующих поясах замыкающий лист должен иметь припуск, обеспечивающий возможность подгонки на объекте. Подгонка последнего листа в поясе производится после сварки всех нижних стыков и выполнения прихватных швов в горизонтальном стыке между монтируемым поясом и поясом, расположенном ниже.
- В **третьем поясе** каждый второй лист соединяется с опорными стойками. Стойки привариваются к листам на специально выполненном монтажном стенде, поэтому эти листы монтируются вместе со стойками.
- Укрупненные монтажные сегменты **четвертого пояса** (каждый состоит из двух листов) при сборке раскрепляются оттяжками, расположенными с наружной стороны резервуара, и соединяются монтажными захватными приспособлениями с ранее смонтированными листами.

- При сборке листов **пятого пояса** используются монтажные ригели, которые служат не только для подпирания листов, но и для регулирования окружности пояса.
- Ригели выполняются из труб и в стыке, соединяющем их с монтажной мачтой, имеют возможность регулирования длины.
- Аналогичные распорки применяются при монтаже листов **шестого пояса**.



**Рис.6** Монтаж пятого пояса оболочки резервуара с использованием монтажных распорок.  
1 - распорка

# МОНТАЖ МЕТОДОМ ПОЛУСФЕР (МОНТАЖ РЕЗЕРВУАРОВ ОБЪЕМОМ 600м<sup>3</sup>)

- При использовании этого метода оболочку резервуара собирают и сваривают на уровне земли на специальных монтажных стендах, защищенных от атмосферных воздействий, например перемещающейся конструкцией – сегментом промышленного здания, опирающегося на тележки, установленные на путях.
- После односторонней сварки стыков в одной половине оболочки резервуара указанную выше конструкцию перемещают с места сварки, что позволяет повернуть выполняемый элемент на 180°. Для этой цели используют козловой кран грузоподъемностью 40 т.
- После выполнения сварки с другой стороны полусферы оболочки резервуара ее устанавливают на фундаменте этим же самым козловым краном.
- Этот метод рентабелен при проведении монтажа комплекса резервуаров на одной строительной площадке, особенно когда в соответствии с технологическими требованиями их надо установить на высоких фундаментах.



# АВТОМАТИЧЕСКАЯ СВАРКА РЕЗЕРВУАРА НА МАНИПУЛЯТОРЕ

- Для исключения ручной монтажной сварки разработан метод сооружения сферических резервуаров на специальных манипуляторах, установленных на фундаменте резервуара.
- Такой манипулятор, имеющий соответствующий комплект роликов, обеспечивает поворот собранной на нем оболочки резервуара на  $360^\circ$ . Поэтому сварку можно выполнить стационарным сварочным автоматом под флюсом.
- **Недостатком** метода является точечное опирание на роликах манипулятора оболочки резервуара, листы которой имеют прихватное соединение, в связи с чем оболочка не имеет достаточной жесткости и при больших диаметрах резервуара местами деформируется. Вследствие этого указанный метод применяется только при монтаже резервуаров небольших диаметров, в основном - до  $2000 \text{ м}^3$ .

# МОНТАЖ ДВУСТЕНЧАТЫХ РЕЗЕРВУАРОВ

- Резервуары с двумя оболочками монтируются в основном **следующим способом:**
- В первую очередь собирают и сваривают нижнюю полусферу наружной защитной оболочки. Рядом на кольцевой опоре собирают и сваривают оболочку внутреннего резервуара. Затем внутренний резервуар подвешивают посредством тросов на нижней полусфере защитного резервуара. Тип подъемного оборудования, необходимого для выполнения этой операции, зависит от массы внутреннего резервуара.
- Если оболочка внутреннего резервуара изготовлена из алюминиевых сплавов, то, даже при диаметре резервуара 10,6 м, можно использовать автомобильный кран
- В том случае, когда внутренний резервуар выполнен из высоколегированной стали, для монтажа необходимо тяжелое оборудование, например козловой кран.

**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ!**

