Основные узлы и детали оборудования

Основным элементом **корпуса** является **обечайка - барабан цилиндрической или конической формы.**

Цилиндрические корпуса считаются **тонкостенными,** если толщина стенки обечайки **не превышает 10% внутреннего диаметра аппарата и**

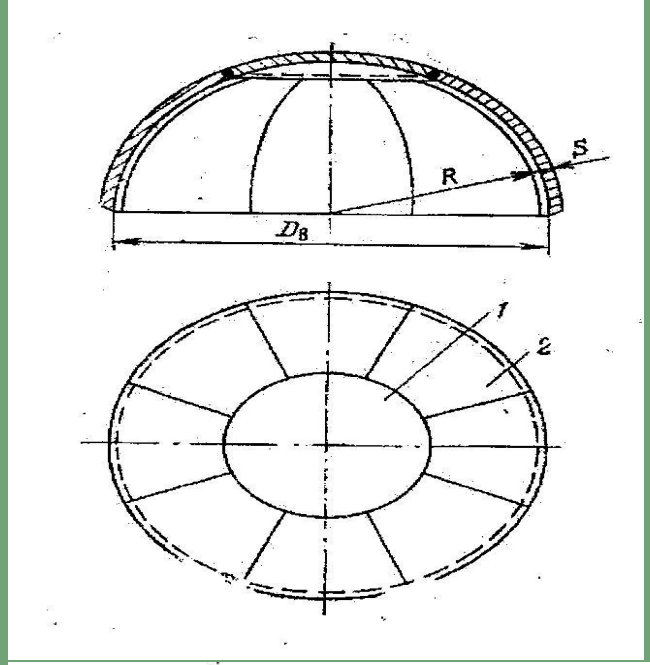
Толстостенными , если толщина стенки обечайки превышает 10% внутреннего диаметра аппарата

На величину толщины стенки обечайки, нагруженной внутренним давлением не влияет такой показатель как **длина обечайки?**

Основные узлы и детали оборудования

Днища и крышки закрывают обечайку аппарата с торцов. Они соединяются с обечайкой без разъема (сваркой) или с разъемом (на фланцевом соединении).

Форма применяемого днища зависит от особенностей процесса, для осуществления которого предназначен данный аппарат, а также от размера аппарата, давления среды в нем и конструктивных соображений. Для сосудов и **аппаратов применяют полушаровые, эллиптические, конические, тарельчатые и плоские днища и крышки**.



Полушаровое днище

Основное преимущество эллиптического днища и крышки – равномерное распределение напряжений изгиба без их концентрации.

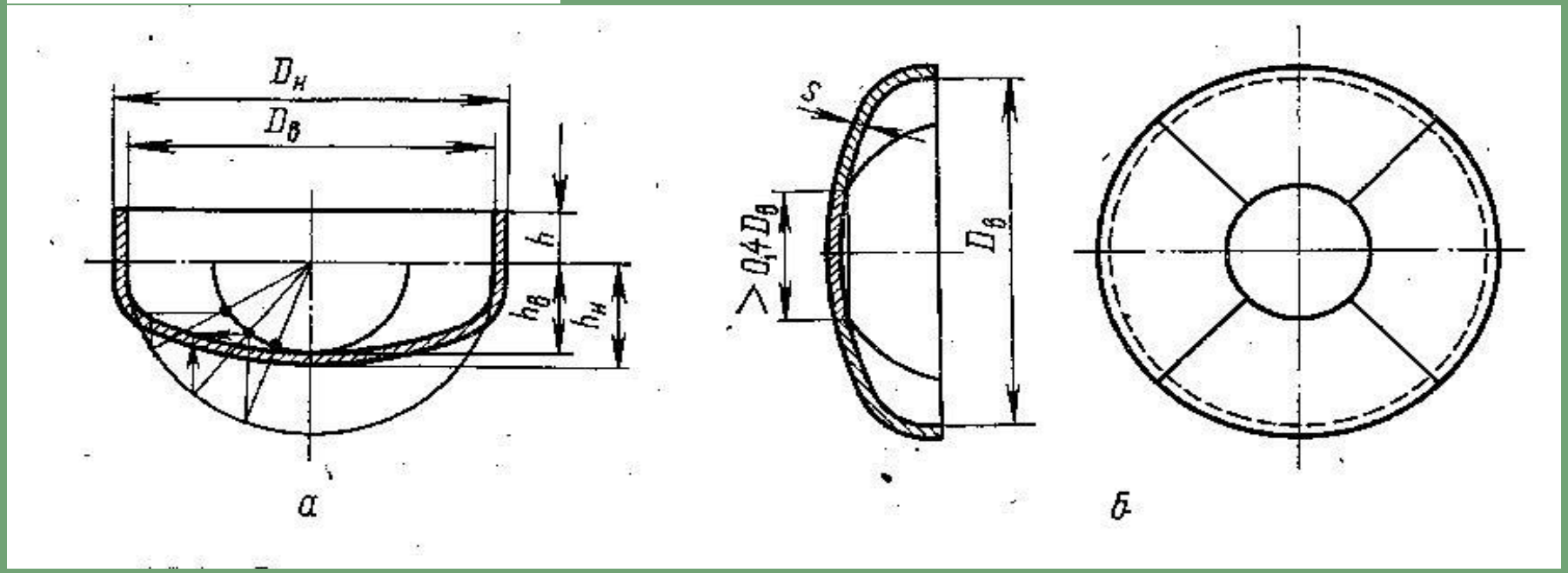
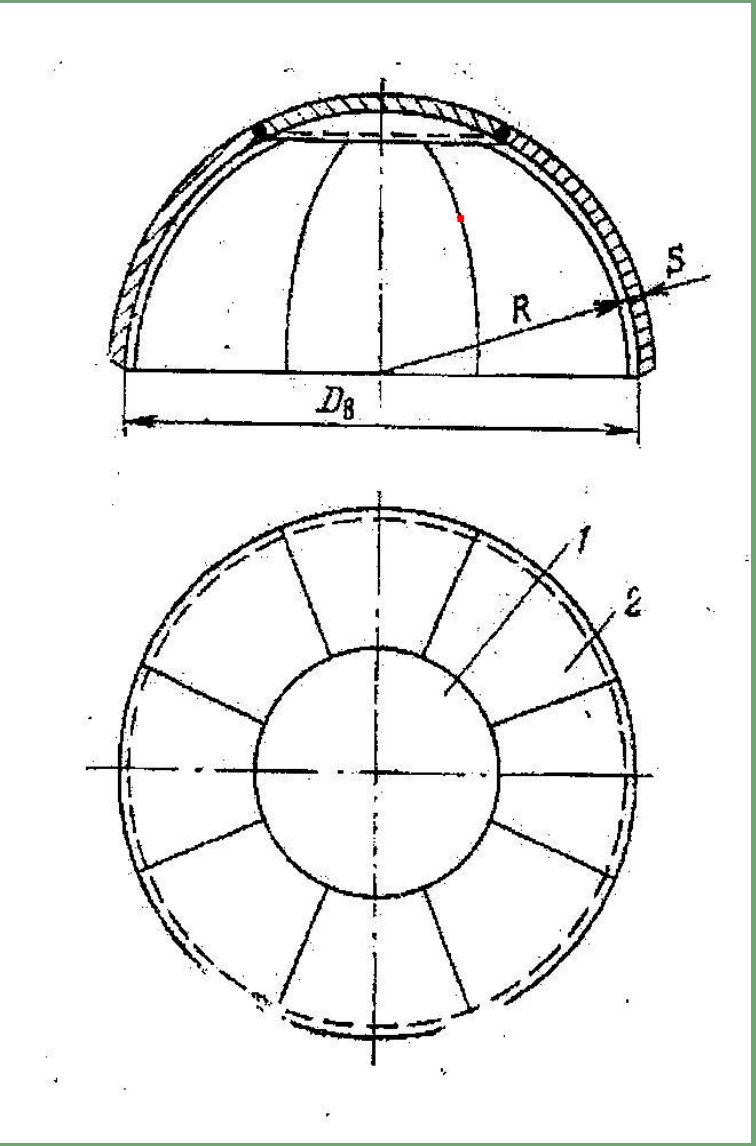


Рис.2 Эллиптическое днище:
а-цельноштампованное; б- сварное из сегментов и лепестков

Основные детали оборудования



Сферические днища применяются для аппаратов диаметров **более 4000 мм**

Рисунок 1 - Сферическое днище

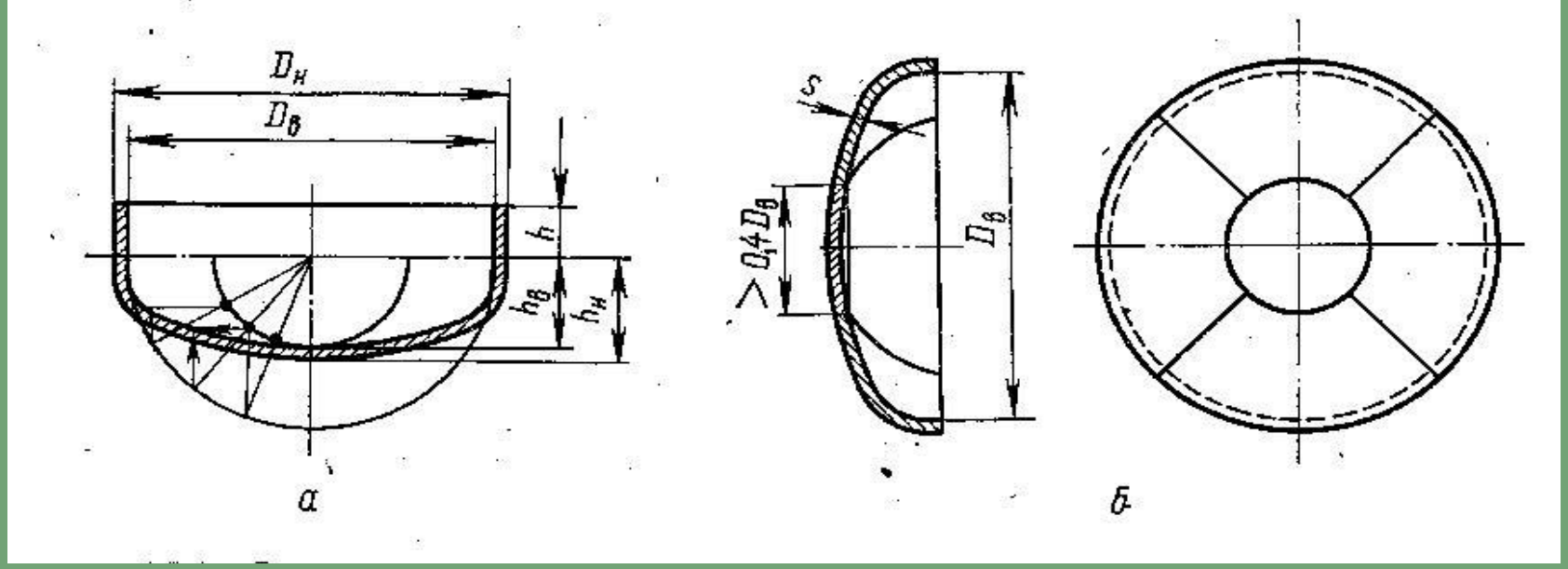


Рис.2 Эллиптическое днище:
а-цельноштампованное; б- сварное из сегментов и лепестков

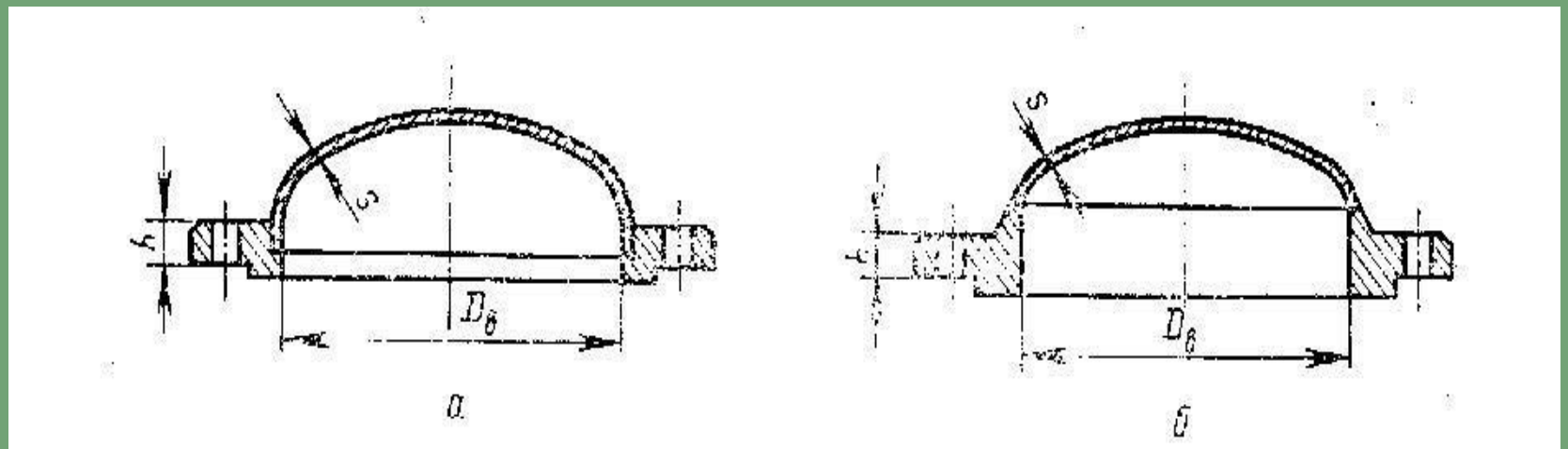
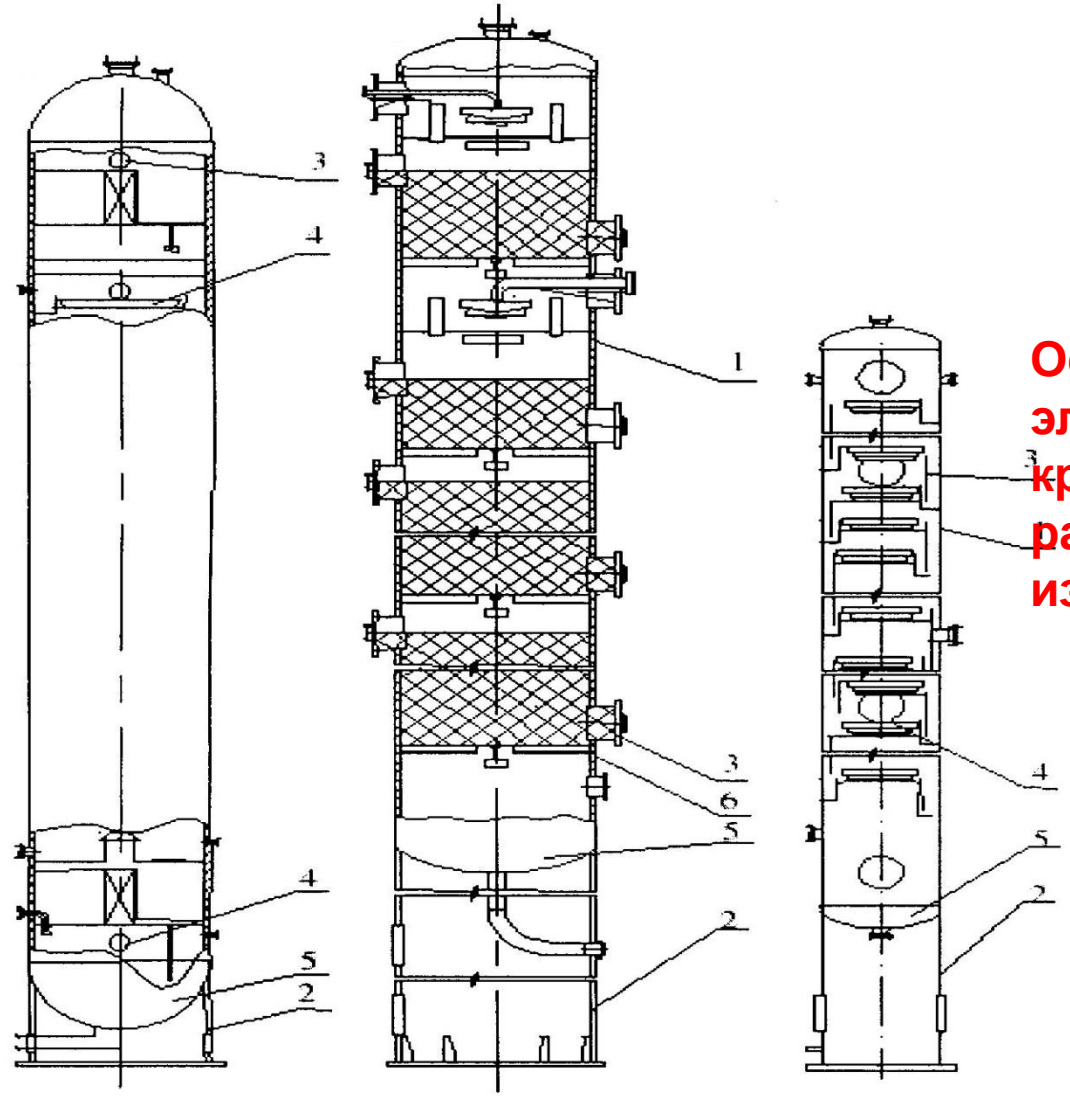


Рис. 3 Эллиптические фланцевые крышки:
а — с плоским фланцем; *б* — с фланцем, привариваемым встык.

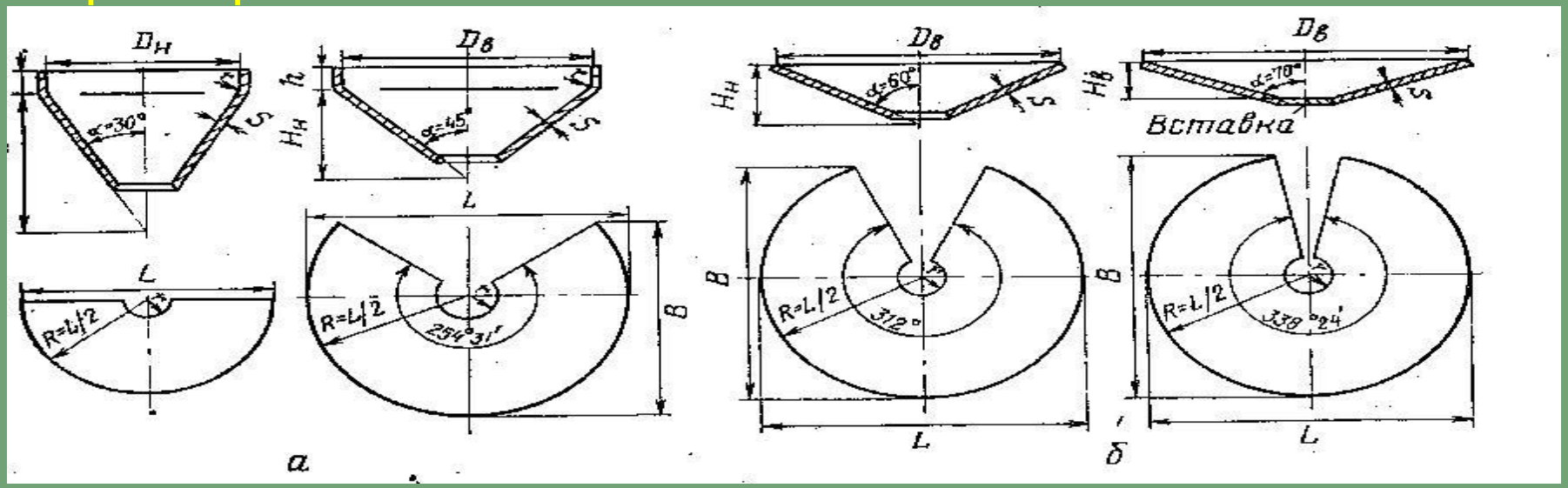


Основное преимущество эллиптического днища и крышки – равномерное распределение напряжений изгиба без их концентрации

а) б) в)

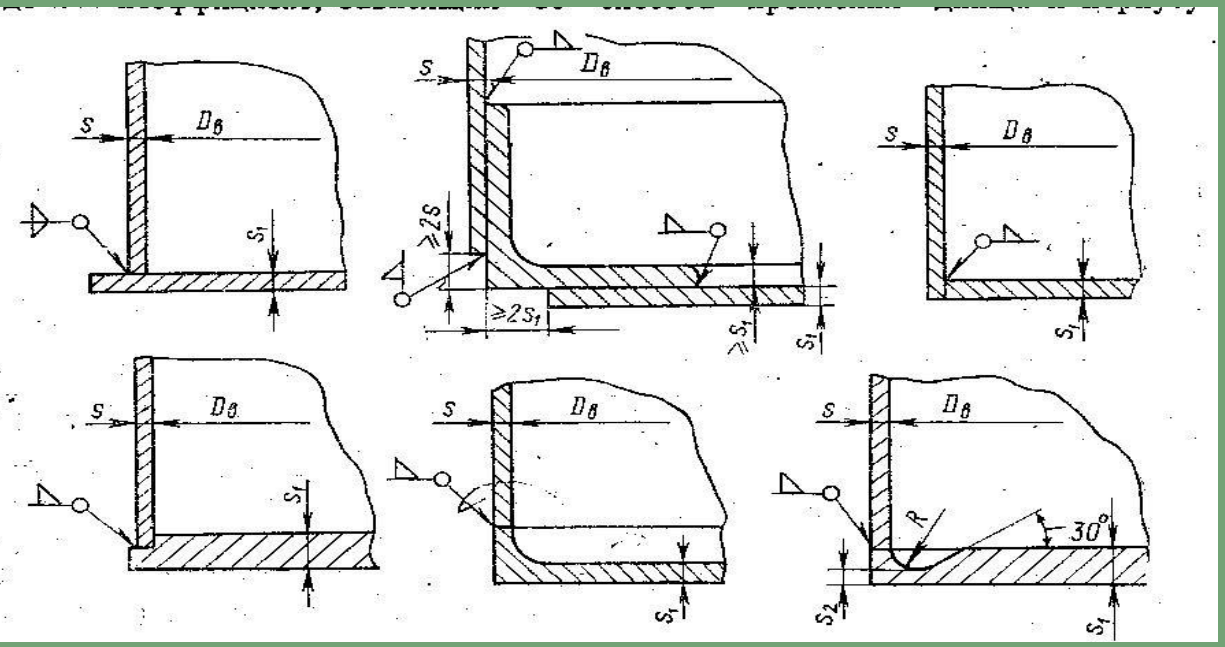
Рис. 2П. Колонные аппараты:
а – абсорбер; б – отгонная колонна; в – депропанизатор; 1 – корпус; 2 – опора; 3 – люк; 4 – ректификационная тарелка; 5 – днище; 6 – тарелка для насадки

Конические днища с отбортовкой (а) и без отбортовки (б) и их развертки



Конические днища (рис.3) применяют в тех случаях, когда необходимо перейти от цилиндрической части одного диаметра к цилиндрической части другого диаметра и в вертикальных аппаратах при работе с вязкими и сыпучими материалами. Коническая форма днища облегчает удаление этих материалов. При давлениях до 0,07 МПа можно использовать днища без отбортовки (угол при вершине 60°, 90° и 120°), в остальных случаях применяют отбортованные днища (угол при вершине 60° и 90°).

Плоские днища



<u>Плоские днища и крышки</u> используют для люков и заглушек, а также для вертикальных емкостных аппаратов, работающих под наливом без давления у которых толщина стенки очень велика (иногда равна высоте выпуклого днища); для аппаратов диаметром более 0,4 м, работающих под давлением, применять плоские днища нельзя. При равных расчетных условиях толщина плоского днища намного больше, чем других днищ. **Плоские крышки применяют у аппаратов высокого давления**

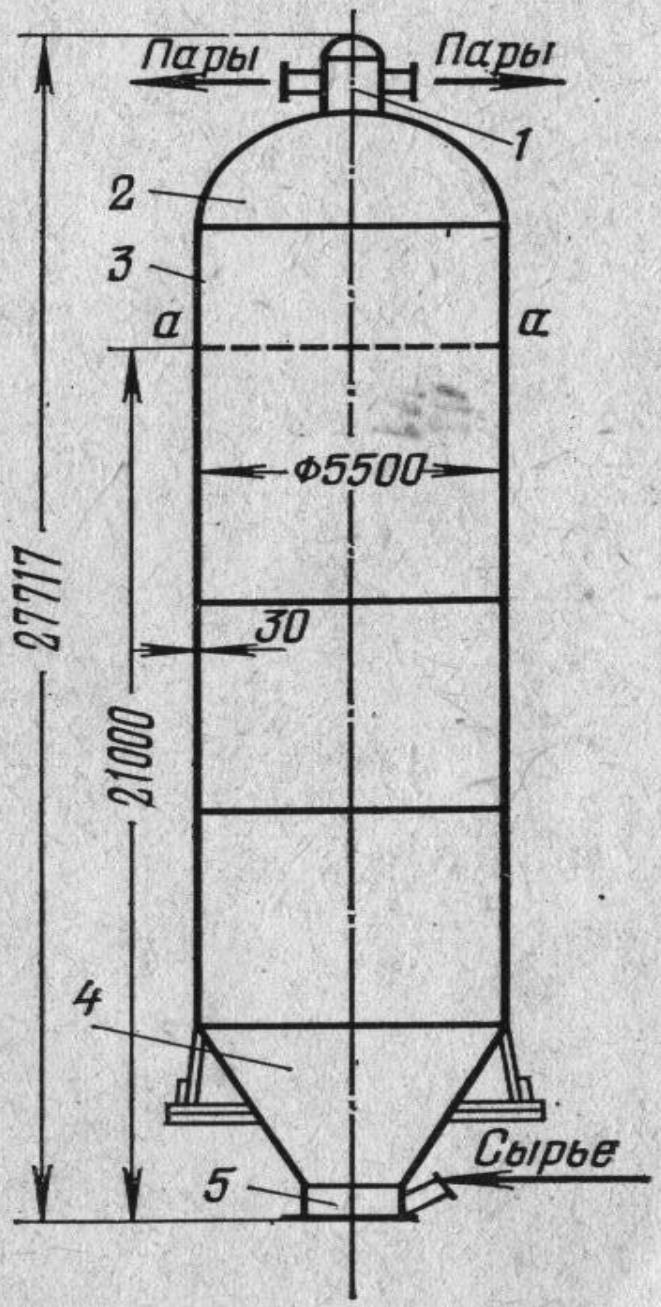


Рис. 19. Коксовая камера:

1,5-верхняя и нижняя горловина
2- полушаровое днище
3- цилиндрический корпус
4- коническое днище
а-а – линия максимального уровня кокса

При переходе от цилиндрической части одного диаметра обечайки к цилиндрической части другого диаметра применяют переходные конические части

Поведение сталей при низких температурах

Предел прочности (временное сопротивление разрыву), предел текучести, модуль упругости и относительное удлинение стали с понижением температуры изменяются незначительно.

Низкие температуры вызывают главным образом сильное падение ударной вязкости для всех сталей.

Ударная вязкость стали характеризует склонность ее к хрупкому разрушению. Путем испытания на удар при различных температурах находят порог хладноломкости, т.е ту температуру, при которой сталь от вязкого разрушения переходит к хрупкому.

Состояние хрупкого разрушения для некоторых углеродистых сталей может наступить уже при 0°С.

В наибольшей степени хладноломкости стали способствует наличие в ней фосфора.

Поведение сталей при низких температурах

Порог хладноломкости понижается с уменьшением содержания углерода.

Аппараты, работающие при низких температурах, изготавливают из качественной мартеновской стали с небольшим содержанием серы и фосфора (область применения до - 40°С), из низколегированной стали с добавкой марганца (до -70°С), из высоколегированных хромоникелевых сталей (до - 180°С)

Широкое применение в условиях низких температур нашли цветные металлы и сплавы, не подверженные хладноломкости.

Ремонт установки

Технологическая установка

Технологическая установка

Панорама ТОО «ПНХЗ»

Основные требования предъявляемые к оборудованию

1 Обеспечение требуемой **производительности и технологических параметров**

2 **Герметичность** достигается за счет повышенных требований к качеству сварных швов, уменьшения числа разъемных соединений и улучшения их плотности.

3 **Надежность, безопасность и долговечность** повышают путем применения материалов, устойчивых к коррозии и действию высоких температур, путем применения безотказно работающих узлов и механизмов и контроля за состоянием стенок аппарата, сварных швов и антикоррозионных покрытий.

4 **Экономичность оборудования**: чтобы уменьшить расход дорогих и дефицитных металлов и сплавов их заменяют по возможности углеродистой сталью с неметаллическими или биметаллами. Для уменьшения стоимости изготовления стремятся сделать изделие менее трудоемким.

5 При разработке конструкции важное место имеет удобства при их перевозке. Отсюда требования к **габаритам оборудования**

7 Стойкость к агрессивным средам

8 Удобство для транспортировки. **Трансфортабельность.** Отсюда требования к **габаритам оборудования**

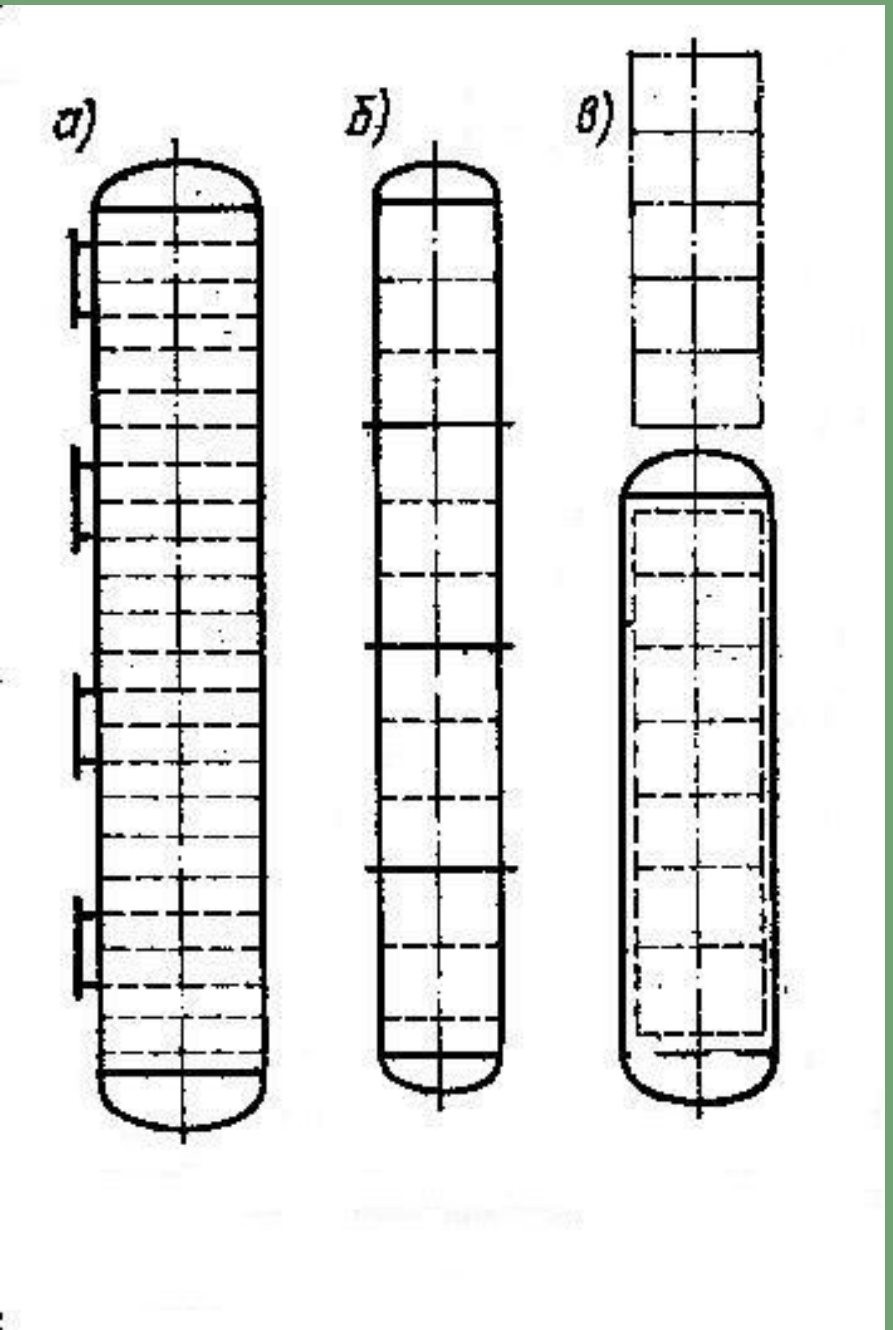
6 **Ремонтопригодность**

В аппаратах следует избегать застойных зон, ухудшающих технологические характеристики аппарата, затрудняющих его очистку и способствующих образованию отложений.

Люки и лазы служат для осмотра и ремонта , а в некоторых случаях для загрузки твердых продуктов. Для внутреннего осмотра необходимы круглые люки диаметром не менее 400 мм или овальные с минимальным размером осей 400х325мм. Для аппаратов, установленных под открытым небом, диаметр лаза должен быть не менее 450мм., чтобы в него мог проникнуть человек в зимней одежде.

Удобный доступ к наиболее ответственным и уязвимым узлам аппарата или машины, удобство их замены и ремонта- один из показателей совершенства изделия. Если устройство лазов и люков для данных целей недостаточно, делают съемные крышки или аппарат собирают из отдельных царг.

6 Ремонтопригодность



В случае

а) разбирают и осматривают внутренние элементы колонны через люки,

б) колонну малого диаметра собирают из отдельных царг

в) все внутреннее устройство целиком вынимают через верх колоны.

Требования к химическому оборудования регламентируются рядом нормативных документов: «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением»

ГОСТ 24306-80 «Сосуды и аппараты стальные сварные. Технические требования».

Указанные документы определяют основные требования к конструкции, изготовлению аппаратов и к конструктивным материалам, а также определяют виды испытания оборудования.