

КЛАССИФИКАЦИЯ ПЕЧЕЙ И ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ПО КОНСТРУКЦИИ ПЕЧЕЙ

Промышленная печь – теплотехнический агрегат, в котором осуществляется технологический процесс, связанный с тепловой обработкой материала

Промышленные печи состоят из структурных элементов, большинство из которых имеет одинаковые части – фундамент, каркас, ограждения



Материалы,
строительные элементы

Конструкции основных частей промышленных печей

- **Фундаментом** называют подземную часть сооружения, которая воспринимает нагрузку от надземной части и передает ее на основание
- **Основание** – это массив естественного грунта, на который опирается фундамент.
- **Ограждением** называют конструктивную часть установки, предназначенную для отделения высокотемпературной зоны от окружающей среды
- Для предотвращения разрушения в процессе эксплуатации кладку промышленных печей скрепляют металлическим **каркасом** или **кожухом**

Конструкции основных частей промышленных печей

Каркас печей:

- с жесткими связями;
- с гибкими связями;
- комбинированный.

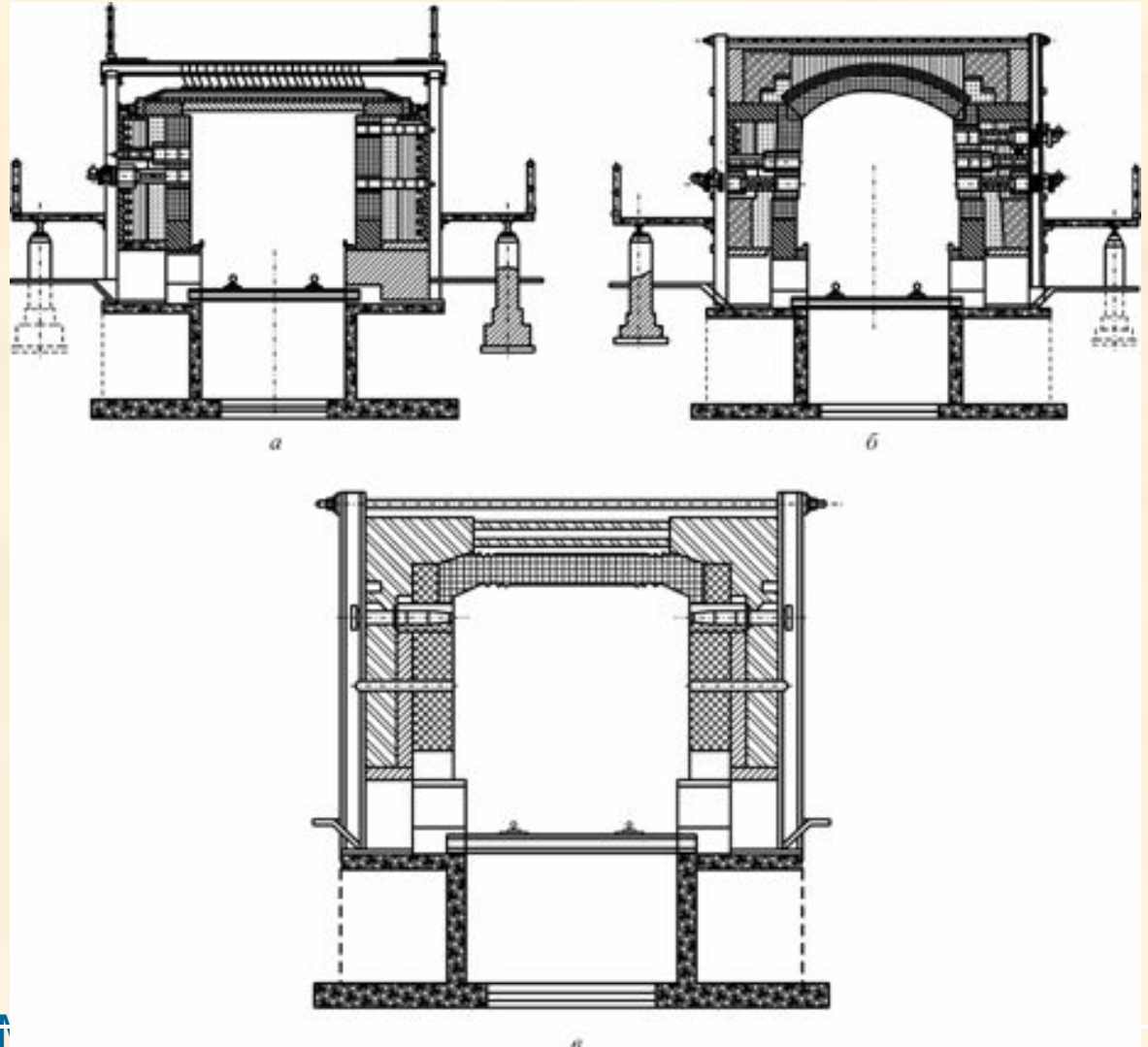
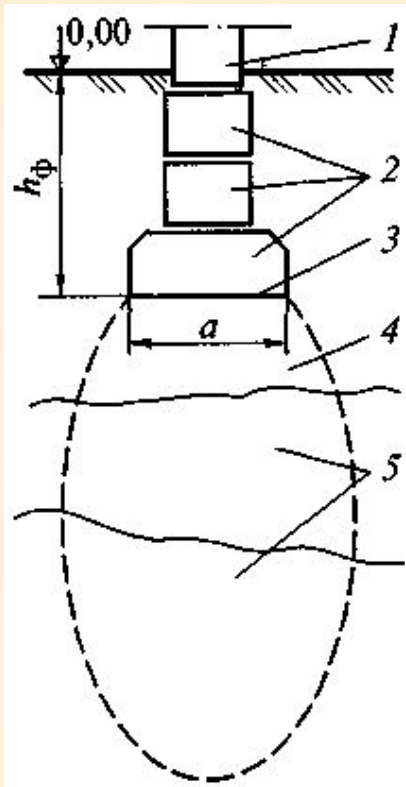
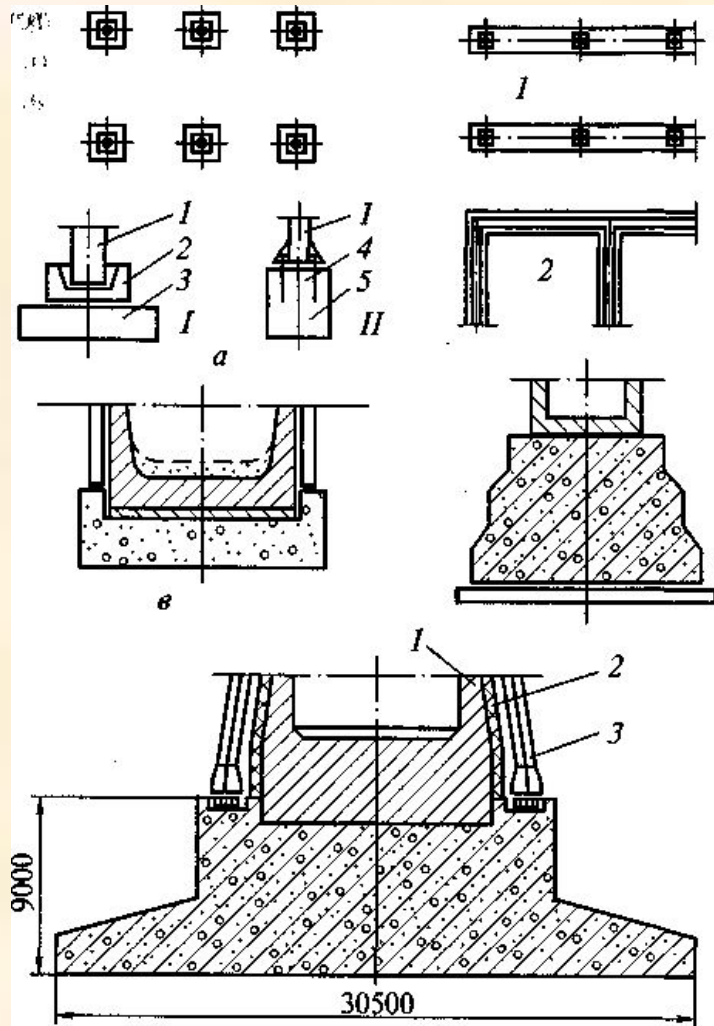


Схема естественного основания и фундамента:



- 1 – колонна сооружения;
- 2 – фундамент;
- 3 – подошва фундамента;
- 4 – несущий слой основания;
- 5 – подстилающие слои основания

По форме конструкции фундаменты делят на столбовые, ленточные, сплошные и массивные



Примеры конструкций фундаментов разных типов:

а – **столбовой** с фундаментными опорами под железобетонные **I** и стальные **II** колонны; 1 - колонна; 2 - железобетонный стакан; 3 – фундаментная плита; 4 – анкерные болты; 5 - элемент фундамента;

б – **ленточный** параллельный 1 и перекрещивающийся 2;

в – **сплошной** под отражательную печь;

г – **массивный** под дымовую трубу;

д – **массивный** под доменную печь объемом 1700 м³: 1 - огнеупорная кладка; 2 - тепловая изоляция и стальная обшивка; 3 – колонна каркаса

Материалы,

б

строительные элементы

Ограждения печей

К печи (стенам, своду, поду) предъявляют следующие общие требования:

обеспечение надежной работы в течение межремонтной кампании;

умеренное рассеяние теплоты в окружающую среду;

высокая газоплотность;

возможно меньшая стоимость.



Все ограждения по способу изготовления и специфике конструкции могут быть разделены на три типа:

- **огнеупорная кладка**
- **монолитные ограждения**
- **принудительно охлаждаемые футеровки**

Конструирование частей ограждений печей

К основным конструктивным частям ограждений относятся поды, стены и своды

Поды печей должны обладать эрозионной стойкостью и шлакоустойчивостью. Под чаще всего выполняется многослойным

Кладка ведется в ряд или в елочку, вертикальные швы выполняются вразбежку, ряды между собой не перевязываются

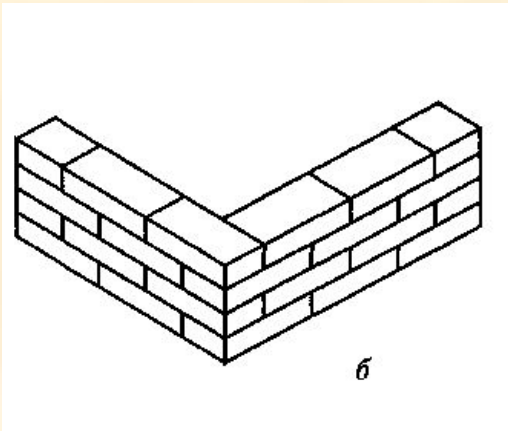
Стены сооружают в виде огнеупорной кладки, монолитными блоками и принудительно охлаждаемой футеровки.

При **выполнении** многослойной кладки отдельные слои по толщине стены **перевязываются** между собой для повышения устойчивости конструкции, причем огнеупорный кирпич **выпускается** в слой легковеса, а последний — в слой теплоизоляции. Для повышения прочности и газоплотности стены вертикальные швы выполняются вразбежку - смещены на $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ кирпича. Боковые и торцевые стены при сопряжении в углах перевязываются.

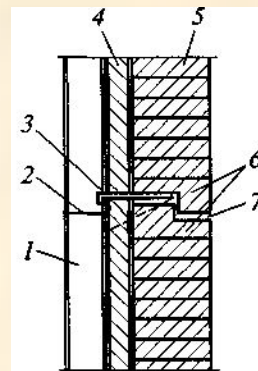
Примеры кладки стен



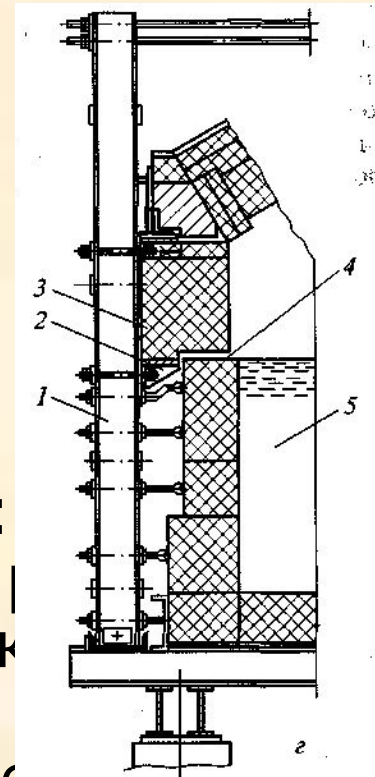
а



б



в



г

а – двухслойная стенка с перевязкой слоев:

1, 2 – теплоизоляционный и огнеупорный кирпич

б – перевязка вертикальных швов при кладке прямых стен и углов;

в – схема разгрузочного пояса в высокой стене:

1 – стойка; 2 – прогон; 3 – кронштейн; 4 –

теплоизоляционная плита; 5 – огнеупорная кладка; 6 –

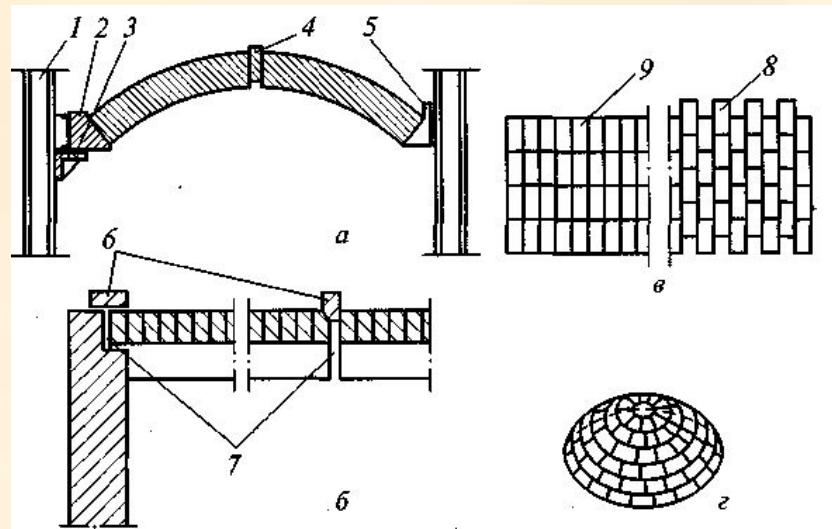
фасонные огнеупорные изделия; 7 – горизонтальный температурный шов;

г – кладка **плавильной** печи и ее крепление на каркас:

1 – стойка; 2 – кронштейн; 3 – огнеупорный брус; 4 –

температурный шов; 5 – ванна расплава

Своды рабочего пространства печей классифицируются по форме на цилиндрические, купольные и плоские; по способу крепления – на распорные, распорно-подвесные и подвесные

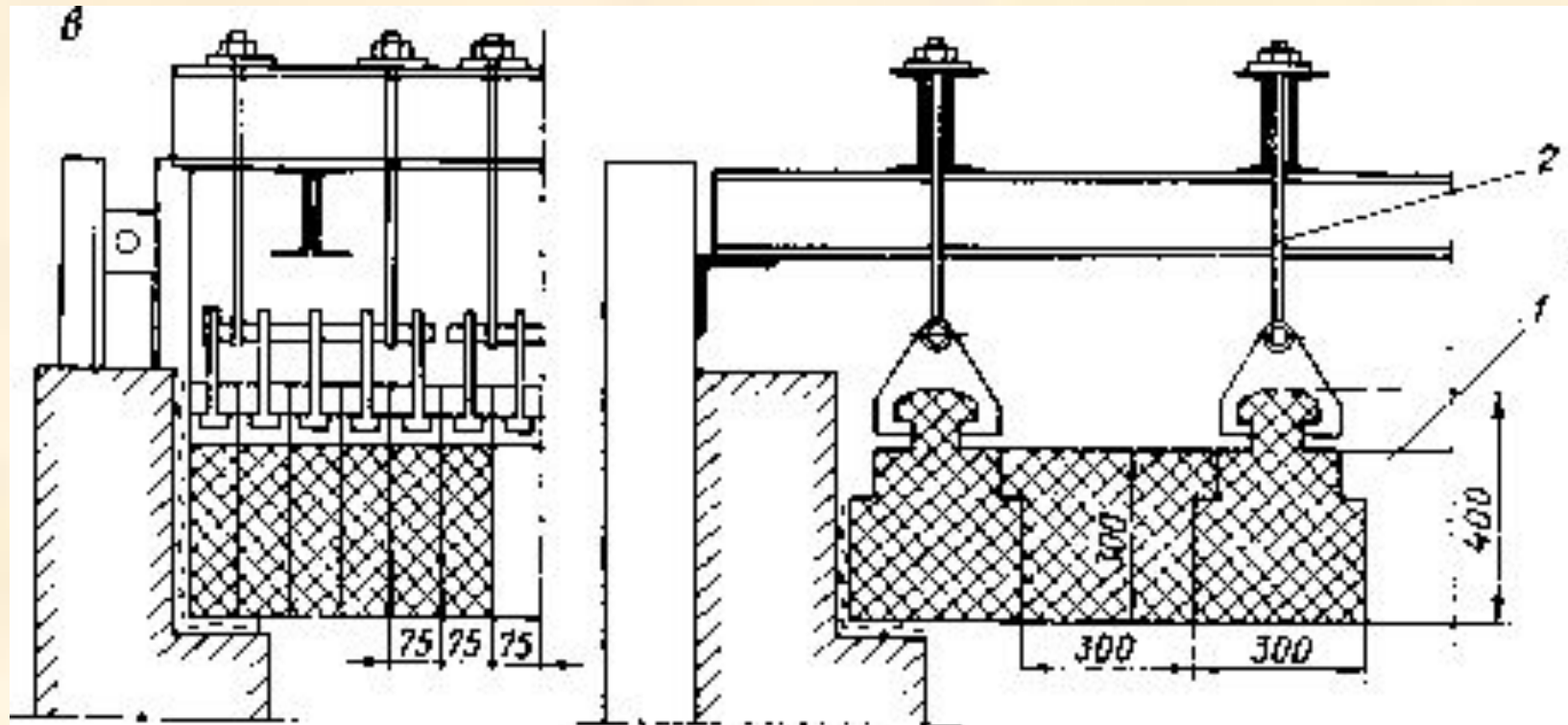


Конструкция распорных сводов:

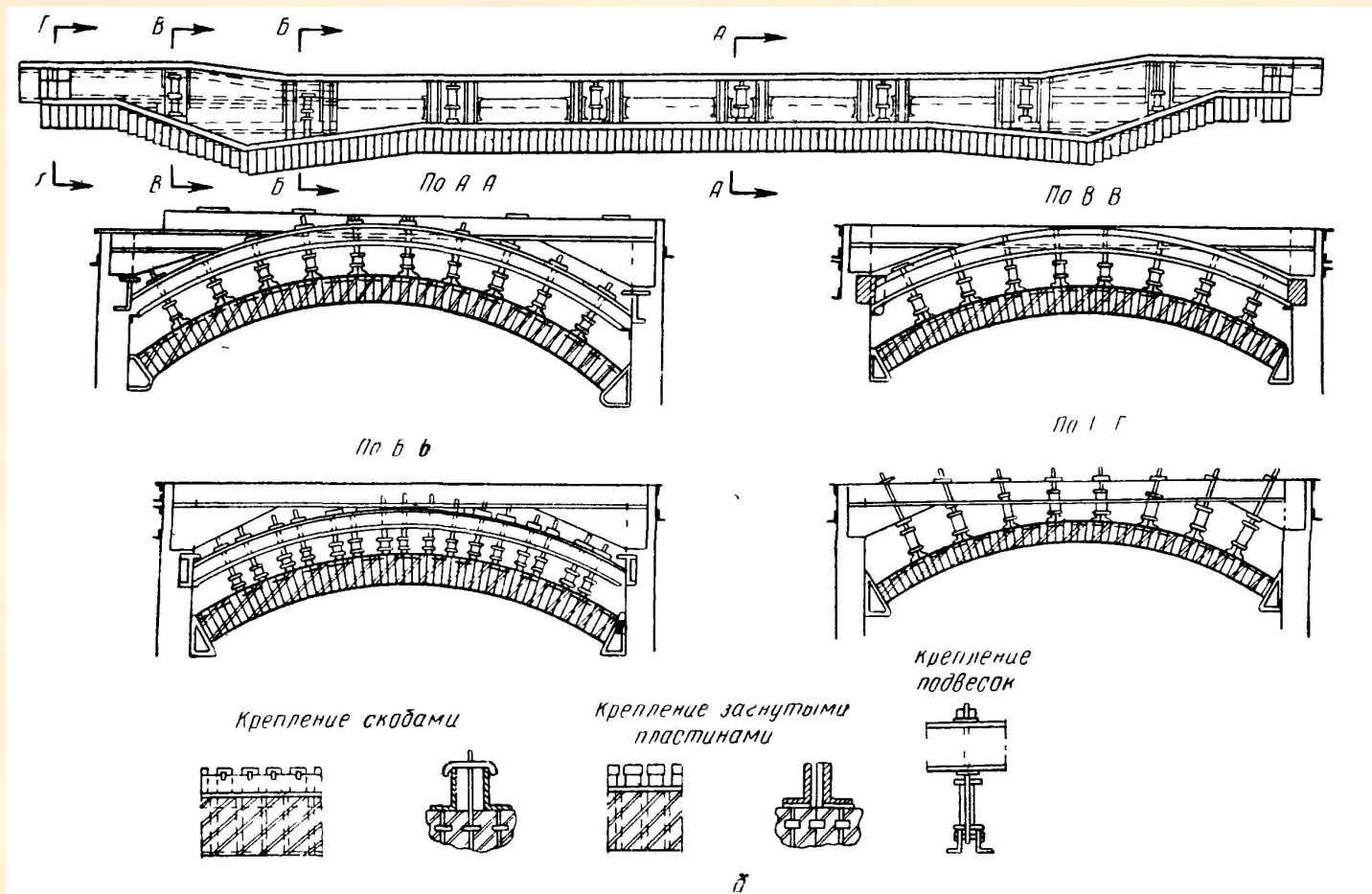
a – поперечный разрез; *б* – продольный разрез; *в* – вид сверху цилиндрического свода; *г* – купольный свод;

1 – стойка; 2 – пятовый кирпич; 3 – подпятовая балка; 4 – замковый кирпич (забит не до конца); 5 – пятовая охлаждаемая балка; 6 – уплотняющие огнеупорные изделия; 7 – температурные швы; 8,9 – кладка свода вперевязку и кольцами соответственно

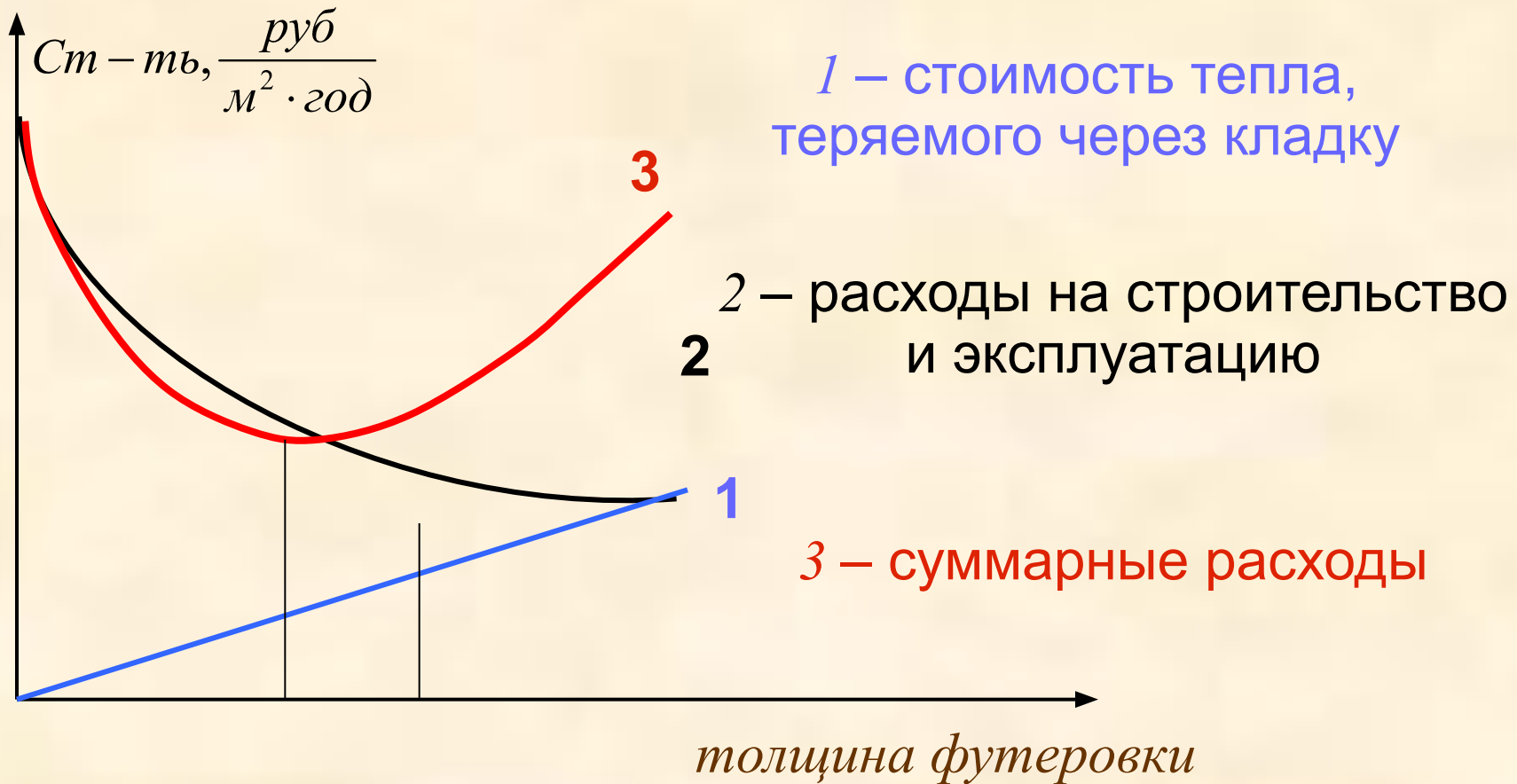
Подвесной свод



Распорно-подвесной свод

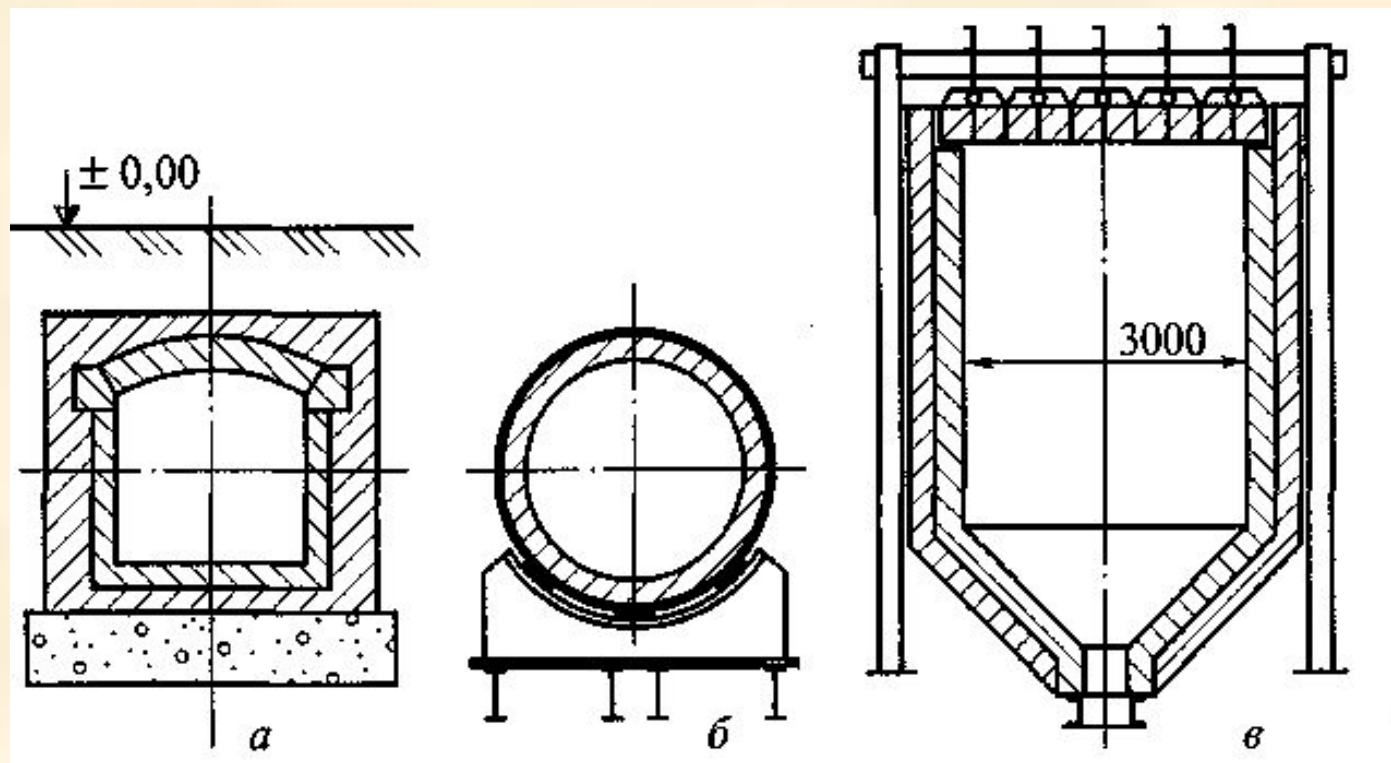


Влияние толщины футеровки на экономические показатели



Газоходы

связывают между собой по дымовому тракту отдельные элементы печного агрегата



Примеры конструкций газоходов:

а – газоход с лучковым сводом, заглубленный ниже уровня земли (боров);

б – газоход круглого сечения с обмуровкой внутри стальной трубы;

в – газоход отражательной медеплавильной печи, расположенный над поверхностью земли на колоннах

Дымовые трубы

кирпичные, железобетонные и металлические



Дымовые трубы
а – кирпичная
железная футер

труба; в –

Виды классификаций печей

по техно-
логическому
назначению

- сталеплавильные
- чугуноплавильные
- прокатных цехов
- кузнечные и т.д.

по
первичному
виду энергии

- топливные
- электрические
- автогенные

по виду
теплого
процесса

- нагревательные
- плавильные
- термические
- обжиговые
- сушильные и т.д.

по
режиму
работы

- непрерывного действия
- периодического действия

Материалы,
строительные элементы