

# **Дисциплина «Оборудование предприятий отрасли»**

**Урок № 28 от 02.11.20**

**Система снабжения печей жидким и  
газообразным топливом. Тепловая изоляция и  
огнеупорная обмуровка печей. Опрессовка  
печей. Пуск и остановка печей.**

**Цель урока** : Формирование представлений о системах снабжения камер трубчатых печей жидким и газообразным топливом. Тепловая изоляция и огнеупорная обмуровка печей

**Задачи**:

**1Изучение основных понятий**:

- системы снабжения камер трубчатых печей жидким и газообразным топливом.

- каркас печей. Виды нагрузок которые несет на себе каркас печей

**Тренировочные упражнения**:

- выполнение схем каркасов различного вида

-выполнение схемы работы приборов для сжигания жидкого топлива-форсунки

-расшифровка конструкционного материала для изготовления змеевиков трубчатой печи

- **3 Планируемый результат урока**:

**Знает**:

Устройство форсунки для впрыска жидкого топлива и устройство горелок для газообразного топлива

**Умеет**:

**Объяснять принцип действия устройств для снабжения топливом камер трубчатых печей.**

# КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

- 1 Понятие футировки и обмуровки. Их основное назначение.
- 2 Нарисовать виды каркасов трубчатых печей
- 3 Виды топлива и оборудование для сжигания топлива в печи
- 4 Основные виды ремонтов, для безаварийной работы печей

# УСТРОЙСТВО ТРУБЧАТОЙ ПЕЧИ

Печи нагрева нефти состоят из таких элементов, как: камера радиации с радиантными змеевиками, с необходимыми для обслуживания печи люками - лазами и горелочными устройствами (кроме того, камера радиации печи нагрева нефти оснащена системой пожаротушения)

камера конвекции, оборудованная конвективными трубными пучками и теплоутилизирующими поверхностями

газоходы и дымовая труба с регулирующими шиберами.

Для предотвращения потери тепла в окружающую атмосферу, печи нагрева нефти и нефтепродуктов футеруется (обкладывается) огнеупорными и теплоизоляционными материалами.

# Металлический каркас

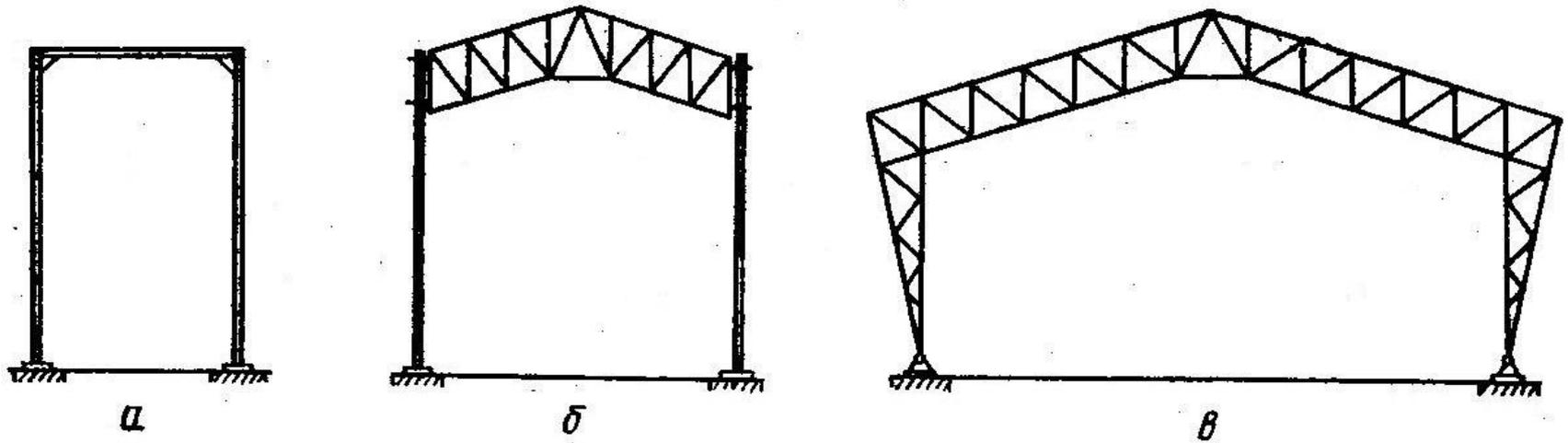


Рис. VII-5. Схемы конструкций каркасов трубчатых печей:  
а — из простых балок; б — со стойками из балок и фермой для свода; в — из ферм.

Металлический каркас представляет собой пространственную раму, обрамляющую стены печи, поэтому конфигурация каркаса соответствует наружной форме печи. Каркас печи несет нагрузку от трубных змеевиков, арматура, подвесного свода, кровли, а в печах новых конструкций и от веса стен.

**Каркас печи воспринимает нагрузку от  
трубного змеевика, трубных решеток и  
подвесок, кровли, подвесного свода и стен  
печи, обслуживающих площадок .**

**Элементы стального каркаса защищены от  
зоны высоких температур обмуровкой и  
тепловой изоляцией**

**Обмуровка – слой из фасонного  
огнеупорного кирпича толщиной до 250 мм  
и наружный слой тепловой изоляции.**

**Обмуровку снаружи закрывают стальным  
кожухом**

Стабильное и бесперебойное снабжение форсунок топливом обеспечивается проведением ряда мероприятий в системе теплоснабжения. Природный газ поступает к фронту печей из межустановочных газопроводов. Газовый коллектор каждой трубчатой печи, расположенный по фронту форсунок, подключают в магистрали через регулятор расхода и терморегулятор, с помощью которых осуществляется автоматическое регулирование температурного режима в топке.

Жидким топливом для трубчатых печей служат главным образом тяжелые остатки переработки нефти (крекинга и прямой перегонки), а также экстракт от очистки дистиллятов смазочных масел

# Приборы для сжигания жидкого топлива-форсунки

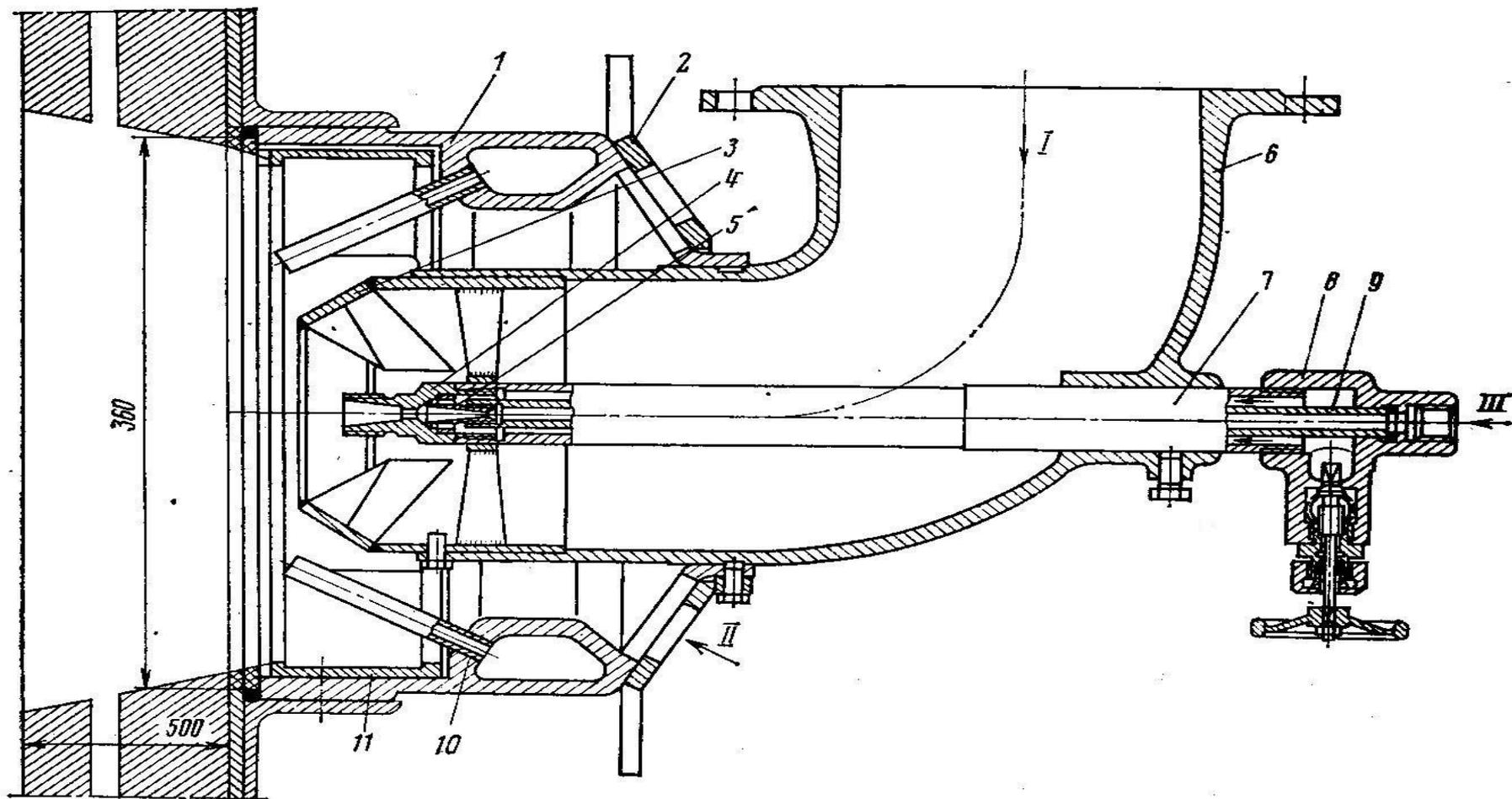


Рис. V-7. Форсунка газомазутная:

*I* — вентиляторный воздух; *II* — атмосферный воздух; *III* — мазут; 1 — газовый коллектор; 2 — шибер; 3 — завихритель; 4 — диффузор; 5 — сопло; 6 — корпус; 7 — наружная трубка; 8 — паромазутная головка; 9 — внутренняя труба; 10 — газовая трубка; 11 — шибер регистра

# НАГРЕВ ТОПЛИВА В ФОРСУНКАХ

Топливо распыляют в форсунках для приведения его в мелкодисперсное состояние.

В большинстве трубчатых печей жидкое топливо распыляют водяным паром, реже — воздухом.

Распыленное топливо в процессе смешения с паром (воздухом) или после него нагревается за счет тепла в форсуночной амбразуре и топке до температуры воспламенения смеси.

Нагревшись до 1300—1600 °С, факел излучает тепло. Тепловые лучи падают на наружные поверхности труб и внутренние поверхности стен радиантной камеры печи.

# Приборы для сжигания газообразного топлива

## горелки

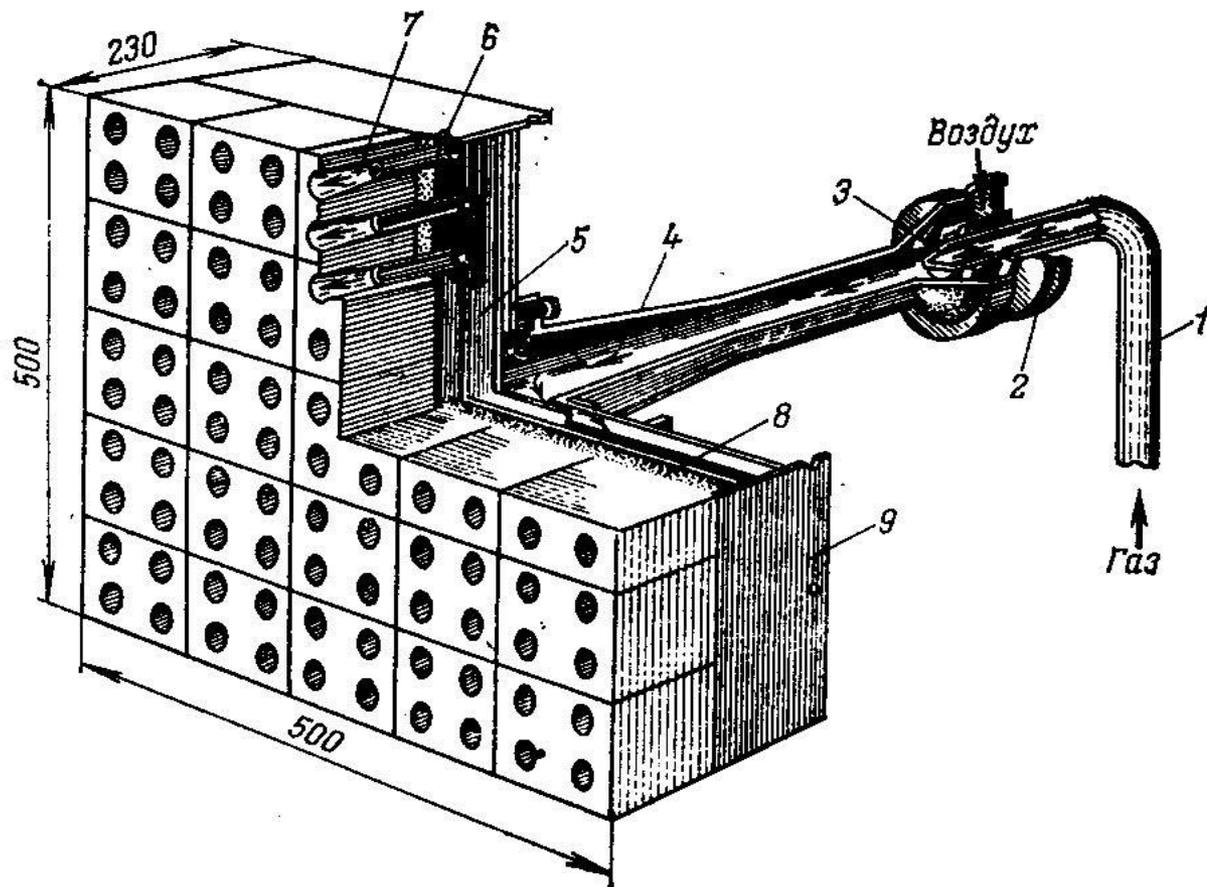


Рис. V-8. Горелка беспламенная панельная:

1 — труба для подвода газа; 2 — заслонка; 3 — распылитель; 4 — смеситель; 5 — отбойник; 6 — трубка; 7 — керамический или бетонный блок; 8 — теплоизоляция; 9 — корпус

# ГОРЕЛКАХ

Газовые горелки представляют собой концентрично расположенные в форсуночной амбразуре кольцевые трубчатые коллекторы (бублики), снабженные множеством калиброванных сопел для выхода газа. В форсунке или в начале топки газ смешивается с воздухом, затем топливно-воздушная смесь нагревается до температуры воспламенения и сгорает. Таким образом, качество сжигания газа зависит от степени перемешивания его с воздухом и быстроты нагрева смеси. **Первое достигается** дроблением газа на отдельные мелкие струи, равномерно распределенные в сечении форсуночной амбразуры, **второе** — устройством специальных туннелей, в которых за счет тепла среды топливно-воздушная смесь с большой скоростью нагревается до температуры воспламенения.

**Работа печи характеризуется теплонапряженностью поверхности нагрева, тепловым напряжением топочного объема, гидравлическим режимом в трубном змеевике при установившейся работе и т.д.**

**От комплекса этих показателей зависит эффективность работы трубчатых печей.**

**Для печей предусматривают текущий (ТР) и капитальный ремонты (КР).**

**В состав работ ТР входят: вскрытие ретурбентов, очистка труб от кокса, их подвальцовка, визуальный осмотр всех элементов печи, замер толщины стенок труб(выборочно), замена дефектных труб, замена горелок, арматуры, трубопроводных линий, футеровки и изоляции, чистка и ремонт газоходов, испытание змеевиков на прочность и плотность.**

**При Капитальном ремонте (КР) выполняются работы текущего (ТР), а так же ремонт кровли, каркаса, замена облицовки дымовой трубы, замена кладки настильных и перевальных стен, газоходов, свода печи, ремонт и окраску металлоконструкций и кожуха. Выборочный замер твердости труб и двойников, толщину стенок двойников.**

**Очистку труб от кокса проводят механическим и паро-воздушным способом. При механическом способе выполняют следующие операции:**

**1) отворачивают нажимные болты в ретурбентах;**

**2) выкручивают пробки клином или др. спец. приспособлением;**

**3) очищают внутреннюю поверхность труб пневматическими турбинами. Ретурбенты очищают выжиганием кокса, обычно сварочной горелкой. При паро-воздушном способе в змеевик подают смесь пара и воздуха при температуре 450 °С. под действием пара происходит частичное разложение кокса, который удаляют до полного выгорания – этот способ менее трудоемок, имеет высокую степень очистки, пригоден для цельносварных змеевиков. Недостатки: износ труб двойников от эрозии, образование окалины, возможен прогар труб. При замене труб змеевика их отрезают газокислородной резкой и вынимают из печи краном или лебедкой**

# Печи трубчатые коробчатые типа ГС с верхним отводом дымовых газов



Горелки расположены в один ряд в поду печи. Обслуживание горелок производится с одной стороны печи, что позволяет установить рядом две камеры радиации (тип ГС<sub>2</sub>).

Печи типа ГС применяются на установках АТ, ВТ на вторичных процессах.

Печи ГС-2 предпочтительны на установках замедленного коксования. Эти печи имеют две камеры радиации и одну общую конвекционную.

# Печи трубчатые коробчатые типа ГН.



Печь – трубчатая коробчатая с верхним отводом дымовых газов и горизонтальными настенными или центральными трубными экранами

Печь ГН2 имеет две камеры радиации, предпочтительна для процессов, требующих «мягкий» режим нагрева (УЗК, крекинг-процессы);

## исполнении



- Предназначена для эксплуатации в составе установок подготовки нефти или газа, на трассах нефтепродуктов и других объектах, размещенных в полевых условиях, в том числе в районах со средней температурой самой холодной пятидневки ниже минус 40°С.