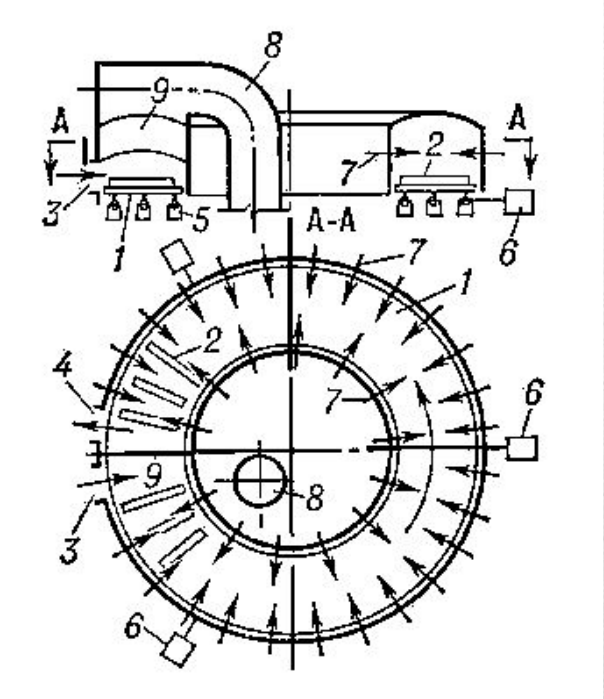
Установки для обжига формованных изделий. Кольцевые, туннельные, щелевые печи.

Выполнил ст. группы ПСМИК 15-1: Камал Н.
Проверил(а): Байсариева А.М

Кольцевая печь

- **Кольцевая печь,** промышленная печь, в которой нагрев изделий происходит на кольцевом вращающемся поде. К. п. применяют главным образом для нагрева заготовок при прокатке труб, колёс и бандажей железнодорожного подвижного состава, для термической обработки металлических изделий, а также для нагрева заготовок из цветных металлов перед *прокаткой* и *высадкой*. Первая К. п. разработана в 1925 советским изобретателем Н. Д. Булиным. К. п. состоит из вращающегося пода и неподвижного кольцевого канала, перекрытого сводом (). Кольцевые щели между вращающимся подом и неподвижной частью печи уплотняют *водяными затворами*. Изделия загружают в печь и выдают из неё через окна при помощи специальных загрузочно-разгрузочных машин (напольных или крановых). Рабочее пространство печи между окнами разделено жаростойкой перегородкой. В К. п. небольшого размера загружают и выдают изделия через одно окно. Под печей вращается на опорных роликах с помощью электрического привода. Наружный диаметр К. п. 10—30 *м,* а ширина пода 1,5—6 *м,* производительность до 75 *mlч.* Теплотехнические зоны и температурный режим крупной К. п. такие же, как и у *методической печи*. Небольшие К. п. работают с постоянной температурой по всему объёму печи. К. п. отапливают газом или жидким топливом. При наружном диаметре печи 10—12 *м* горелки или форсунки устанавливают только на наружной стене, а при большем — на наружной и на внутренней стенах.

Схема кольцевой печи



1 — кольцевой вращающийся под; 2 — нагреваемое изделие; 3 — окно загрузки; 4— окно выдачи; 5 — опорный ролик; 6 — привод вращения пода; 7 — горелка; 8 — дымопровод для отводапродуктов сгорания из печи в боров; 9 — разделительная перегородка.

Туннельные печи

- Туннельные печи представляют собой непрерывно действующие установки, в которых по специальному туннелю навстречу продуктам горения движутся вагонетки с обжигаемыми на них изделиями.
- Туннельные механизированные печи в значительной степени вытеснили кольцевые и периодические газокамерные установки и в настоящее время находят все более широкое применение для обжига кирпича, керамических облицовочных материалов и труб, изделий из фарфора, огнеупорных изделий.
- Основным видом топлива для туннельных печей является природный газ. В ряде случаев используется жидкое и твердое низкосортное топливо, сжигаемое в выносных топках.
- Принцип работы туннельных печей заключается в том, что по мере продвижения по туннелю печи материалы, погруженные на вагонетки, вначале подогреваются (в зоне подогрева) за счет отходящих продуктов горения и нагретого воздуха, поступающего в зону подогрева из зоны охлаждения, затем обжигаются (в зоне обжига) и охлаждаются (в зоне охлаждения).
- В туннельных печах регулируется подача топлива, воздуха для горения и охлаждения продукции, а также и количество продуктов горения и нагретого воздуха. Это осуществляется за счет установки раздельно работающих вентиляторов, дымососов и рециркуляции дымовых газов и воздуха по рециркуляционным каналам, располагаемым вдоль печи над сводом, по которым дымовые газы и воздух могут быть поданы в соответствующие зоны печи.

- Так, по системе рециркуляционных каналов отсасываемый воздух из одних участков зоны охлаждения подается в другие участки этой же зоны, продукты горения и воздух из зоны подогрева можно подавать в зону обжига и т.д. Регулирование распределения продуктов горения и воздуха позволяет применять широкую автоматизацию процессов подогрева, обжига и охлаждения изделий, обеспечивающую получение наилучших технико-экономических показателей работы этих видов печей. Размеры туннелей зависят от вида топлива, назначения и производительности туннельных печей.
- Длина туннельных печей колеблется от 5 до 150 м, ширина (внутри) —от 1,5 до 3 ж и высота от пода вагонетки до замка свода 1,6—1,8 м от головки рельсов до замка свода 2,5 до 2,8 м.
- Туннельная печь для обжига керамических изделий длиной 87,5 м, шириной канала (в свету) 1,4 м и высотой (от головки рельсов до замка свода) 2,6 м. Стены печи выполнены в зоне подогрева из обыкновенного глиняного кирпича (380 мм) и шамотного кирпича (230 мм) в зоне обжига— из обыкновенного глиняного кирпича (630 мм), изоляционного (345 мм) и шамотного (345 мм); в зоне охлаждения (ближе к зоне обжига) —из обыкновенного глиняного кирпича (380 мм), изоляционного (230 мм) и шамотного (230 мм) и в конце зоны охлаждения — только из обыкновенного глиняного кирпича (510 мм).
- Свод туннеля по всей его длине выполнен из шамотного кирпича (250 мм). Межсводовые каналы выполнены из шамотного легковесного кирпича.

- Для предотвращения попадания продуктов горения и воздуха из рабочей части туннеля в подвагонеточное пространство вдоль всей печи (по обеим сторонам) устроен песчаный затвор. В стенах печи имеются специальные отверстия, через которые в песчаный затвор периодически подсыпают песок.
- В начале туннельной печи имеется входная камера, а в конце— выходная камера с затворами, обеспечивающими герметичность туннеля при закатывании и выкатывании из печи вагонеток. Продвижение вагонеток по рельсовым путям внутри печи происходит с помощью гидравлических или механических (винтовых) толкателей.
- Подъем и опускание затворов связаны с работой толкателей. При заталкивании вагонетки с помощью системы автоматической регулировки происходит подъем заслонок, подача в печь очередной груженой вагонетки (в начале печи) и выкатка цаго-нетки (в конце печи) с готовой продукцией. При возвращении механизма толкания в исходное положение затворы автоматически опускаются.

- **Конструкции туннельных печей** в зависимости от назначения и видов топлива хотя несколько отличаются друг от друга, однако принцип их работы и основные конструктивные элементы остаются те же.
- В последнее время широкое распространение получили туннельные печи, сооружаемые из жаростойких блоков. Конструкция туннельной печи, работающей на твердом топливе, производительностью 8—12 млн. шт. условного обыкновенного глиняного кирпича в год. Длина печи 70 м, ширина туннеля 1740 мм9 высота 2480 мм (от верха головки рельсов до свода).
- По длине печи укладывается 29 блоков, по высоте —3 блока. Свод подвесной. Всего стеновых блоков 184 шт —20 типоразмеров. Длина каждого блока 2250 мм, за исключением концевых блоков печи, длина которых составляет 2140 и 1125 мм Высота блока первого ряда (по вертикали) 1185 мм, второго ряда -850 мм и третьего ряда—850 мм. Несмотря на довольно большое количество типоразмеров стеновых блоков (20) их практически можно изготовить в 8 типах опалубки, так как блоки первого ряда, а также второго и третьего рядов отличаются только по длине и наличием в них отверстий. Изготовление различных блоков осуществляется в опалуби, где бетонируются основные виды блоков, путем вставки BS нее различных вкладышей.

Щелевые печи

- ***Щелевые печи***, применяемые для нагревания прутков и отдельных частей других изделий, подаваемых в печь через щели, переоборудуются на газ так же, как и камерные, с применением способов интенсификации теплообмена.
- Корпус ***щелевой печи*** изготовлен из листовой стали толщиной 1 мм и керамиковой обкладки с кольцевыми каналами для нагревательной проволоки. Слой асбестовой изоляции помещен в наружный стальной кожух. В корпусе прорезана вертикальная щель шириной 10 мм, длиной 100 мм.
- В ***щелевых печах*** наиболее выгодна установка нескольких горелок малой мощности с хорошим перемешиванием газа и воздуха. Горелки лучше разместить ближе к поду или (при расположении щели несколько выше пода) необходимо наклонить их вниз, чтобы направить горящие газы под изделия. При установке горелок большой мощности наблюдается неравномерное распределение температуры в рабочем пространстве печи.
- В ***щелевых печах*** (горнах), у которых щели расположены непосредственно над колосниковой решеткой, вместо площади пода подставляют площадь колосниковой решетки, а высоту h при подсчете F измеряют от уровня колосниковой решетки до свода

- Горновые или ***щелевые печи***, применяемые для нагревания прутков и отдельных частей других изделий, подаваемых в печь через щели, переоборудуются на газ так же, как и камерные.
- Нагрев в ***щелевой печи*** одновременно 8 прутков на 17 поковок
- Агломерационные машины и ***щелевые печи*** должны работать в режиме прокаливания при 800 - 1000 С. Однако в ряде случаев эти агрегаты работают в режиме сушки при 500 С, что не обеспечивает проведение процесса декарбонизации и обесфторивания сырья. Поэтому процессы декарбонизации и обесфторивания протекают в фосфорных печах, что ухудшает ее работу и повышает химическую агрессивность печных газов. В результате этого увеличивается износ футеровки печи и всего технологического оборудования по тракту движения печного газа. Кроме того, декарбонизация компонентов шихты при высоких температурах в ванне печи способствует растрескиванию гранул руды и образованию дополнительного количества мелочи, что увеличивает содержание пыли в печных газах и вызывает другие нарушения режима работы рудотермической печи. Штампы нагревают на ***щелевой печи*** без защитной обмазки. Образующийся тонкий слой окалины (несколько сотых миллиметра) легко снимается с фигуры штампа. После закалки производят отпуск по обычным режимам для рабочей части.