

ОАО «ТАГМЕТ»

ПЕЧЬ КИПЯЩЕГО СЛОЯ ДЛЯ ОБЖИГА ИЗВЕСТНЯКА

Описывается патентами на изобретение Российской Федерации:

№ 2189552 «Четырёхзонная известково-обжиговая печь кипящего слоя»;

№ 2224196 «Печь кипящего слоя для обжига известняка»;

№ 2252382 «Газораспределительная подина зоны обжига многозонной печи кипящего слоя для обжига известняка»;

№ 2264591 «Газораспределительное устройство многозонной печи кипящего слоя для обжига известняка»;

№ 2281449 «Печь кипящего слоя КС-55».

Изобретение позволяет производить высококачественную активную известь и может быть использовано в металлургической, химической, строительной областях промышленности.

Печь кипящего слоя содержит две зоны подогрева 1,2, (рис. 1) зону обжига известняка 3, зону охлаждения извести 4 и газораспределительные решётки 5-8 в основаниях зон.

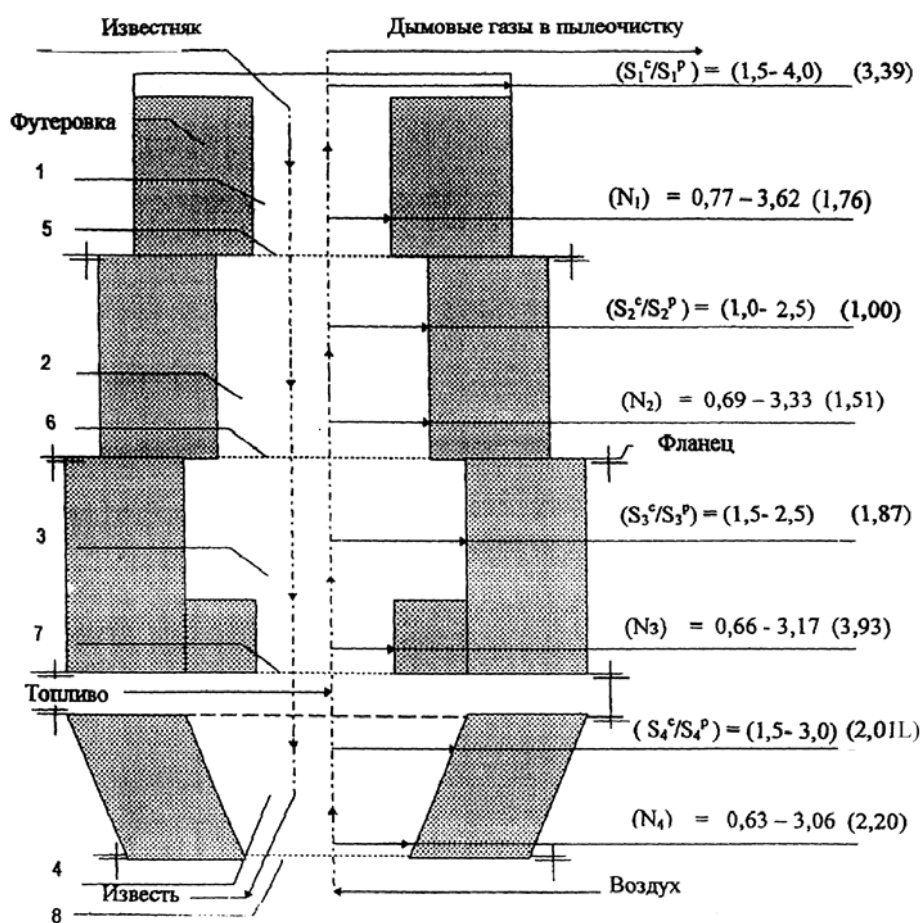


Рис. 1

$S_1^c / S_1^p, S_2^c / S_2^p, S_3^c / S_3^p, S_4^c / S_4^p$ – соотношения сечений на уровне слоёв и решёток для зон подогрева, обжига и охлаждения.

N_1, N_2, N_3, N_4 – интервалы изменений нормативного комплекса зон печи.

Для облегчения ремонта печи и замены футеровки, зоны печи выполнены в виде отдельных модулей с возможностью их монтажа и демонтажа по фланцевым соединениям с дальнейшим отдельным обслуживанием. Чтобы облегчить доступ в зонах подогрева к газораспределительным решёткам и керамическим аркам, на которые они опираются, фланцевые соединения выполнены на уровне газораспределительных решёток, которые являются границами зон.

Известняк класса 0,03-0,012 (0,003-0,020)м загружается в печь, потом нагревается сначала до температуры 500 °С в первой зоне подогрева, и, потом, до температуры 750 °С

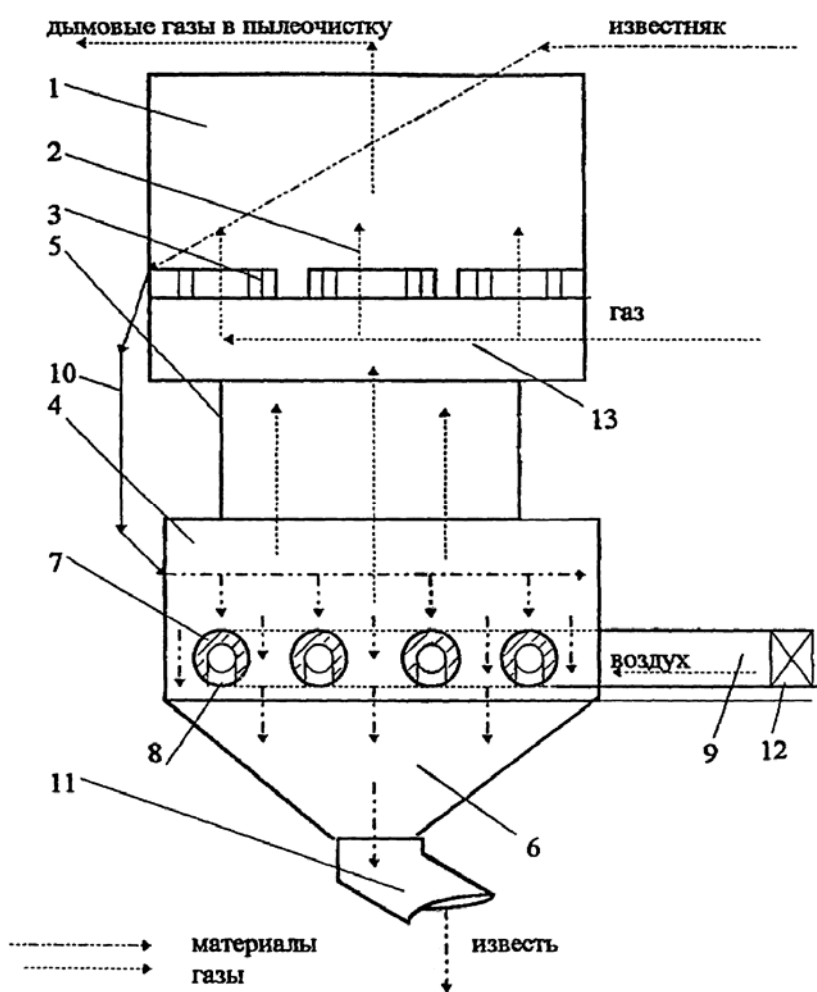


Рис. 2

во второй зоне подогрева.

После подогрева известняк поступает в зону обжига и обжигается на известь при температуре 950-1050 °С, которая переточным механизмом 10 (Рис. 2) перегружается в зону охлаждения, где охлаждается до температуры 250-275 °С. Охлаждённая известь переточным механизмом 11 выгружается из печи. Воздух на охлаждение извести подаётся воздуховодом 9 через торцы труб 7 и воздушные отверстия 8. Через воздуховод 5 нагретый воздух последовательно

направляется в подрешётчатую камеру 13 зоны обжига 1, и через газораспределительную решётку 3 зоны обжига 1, к газогорелочному устройству 2 зоны обжига 1, к газогорелочному устройству 2 зоны обжига 1, далее нагретый воздух смешивается с топливом газом. Полученная газоздушная смесь сгорает непосредственно в кипящем слое зоны обжига 1. Геометрические и конструктивные параметры зоны охлаждения 4, труб 7, отверстий 8, расстояния между трубами 7, диаметры воздуховодов 9, 12, высота и

конусность подрешётчатой камеры, расход воздуха через воздухопровод 9, извести через зону 4, диаметр частиц извести, охлаждаемой в зоне 4, обеспечивают номинальную скорость воздуха в кипящем слое зоны 4 с числами псевдооживления 1,05-1,10.

Для снижения удельного расхода топлива и себестоимости извести особым образом выполнена газораспределительная подина зоны обжига печи (Рис. 3). Подина 1

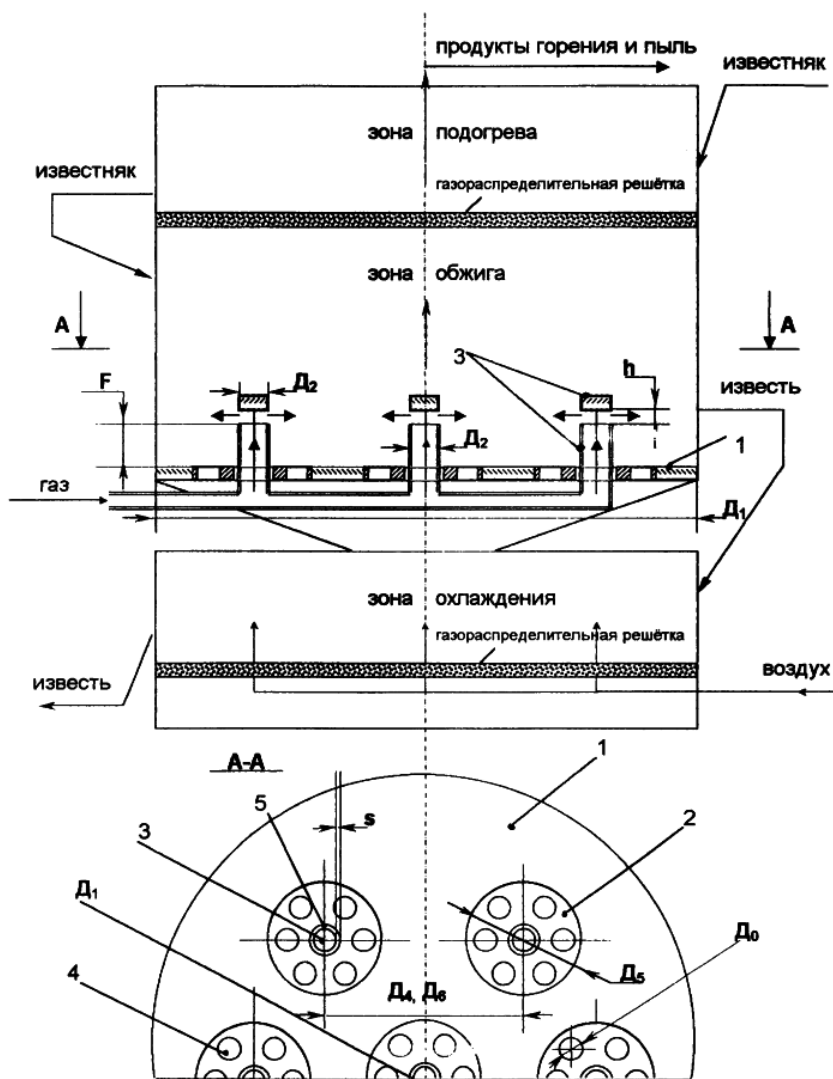


Рис. 3

центрального отверстия 5 и отверстиями 4. В установлена центральных отверстиях с зазором установлена газопроводящая трубка 3 с боковыми отверстиями. Газ, через подину 1, посредством газопроводящих трубок 3и через их кольцевой зазор, поступает в зону обжига, где сгорает в её кипящем слое, смешиваясь с нагретым при охлаждении извести воздухом, поступающим из кипящего слоя зоны охлаждения через отверстия 4 и кольцевой зазор между отверстиями 5 и насадком 2.

Продукты горения газовой смеси отдают своё тепло на нагрев и обжиг известняка, движущегося в противотоке через зону подогрева и обжига, насыщаются пылью от истирания его и извести и выводятся за пределы печи в систему газоочистки.

Газораспределительное устройство (Рис. 4) состоит из металлического корпуса 1 с футеровкой 2, металлических колец 3, 4 и 5, образующих кольцеобразную обойму С-образного профиля, металлической цилиндрической вставки 9, обращенной вверх и ребре жёсткости 13, обращённых вниз.. В обойме С-образного профиля конгруэнтно с зазорами, с возможностью горизонтального смещения по отношению к кольцам 3, 5 и в пределах

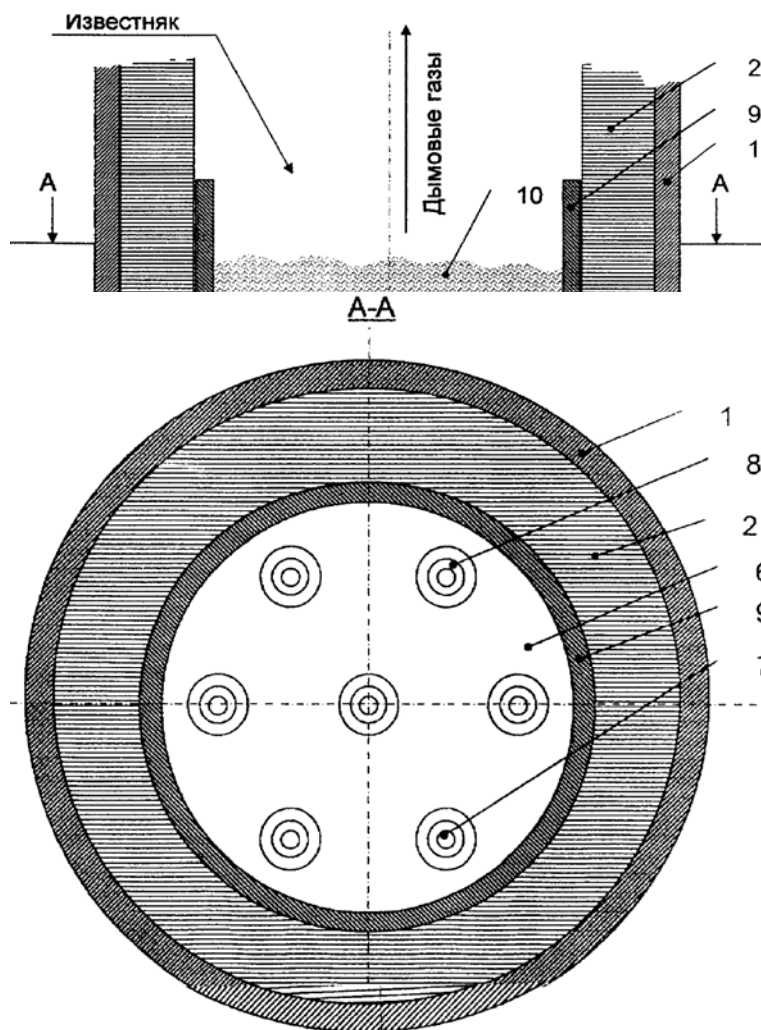


Рис. 4

выбранного температурного зазора 11, по отношению к кольцу 4, периферийным неперфорированным кольцом 12, размещена плита 6 с отверстиями 7. Отверстия 7 имеют конфигурацию перевёрнутого усечённого конуса и снабжены тонкими металлическими пластинами 8 с отверстиями с зубчатой обращённой внутрь кромкой. При чём пластины 8 концентрически сориентированы по отношению к отверстиям 7 плиты 6. Кипящий слой обжигаемого известняка 10 находится в пространстве, образованном горизонтальной поверхностью плиты 6 и

внутренней поверхностью вставки 9. Известняк поступает в рабочую зону, образованную внутренним пространством футерованного корпуса и газораспределительным устройством, где образует кипящий слой 10 под воздействием газовых струй, выходящих из отверстий пластин 8 и отверстий 7 плиты 6. После обработки в кипящем слое 10 известняк направляется в нижерасположенные зоны подогрева.

Схема взаимного расположения между собой параллельно установленных переточных устройств, а также загрузочных и выгрузочных переточных устройств оптимизированы (Рис. 5). На Рис. 5 представлены проекции продолжения осей цилиндрических патрубков переточных устройств на горизонтальную поверхность газораспределительной решетки, например зоны подогрева 1 (ситуация аналогична для всех 4-х технологических зон). В качестве определяющих направлений движения материала выбираются оси патрубков переточных устройств. Точки A_1 и B_1 являются точками пересечения осей входных цилиндрических патрубков с образующей цилиндрического пространства зоны. Точки A_3 и B_3 являются точками пересечения осей

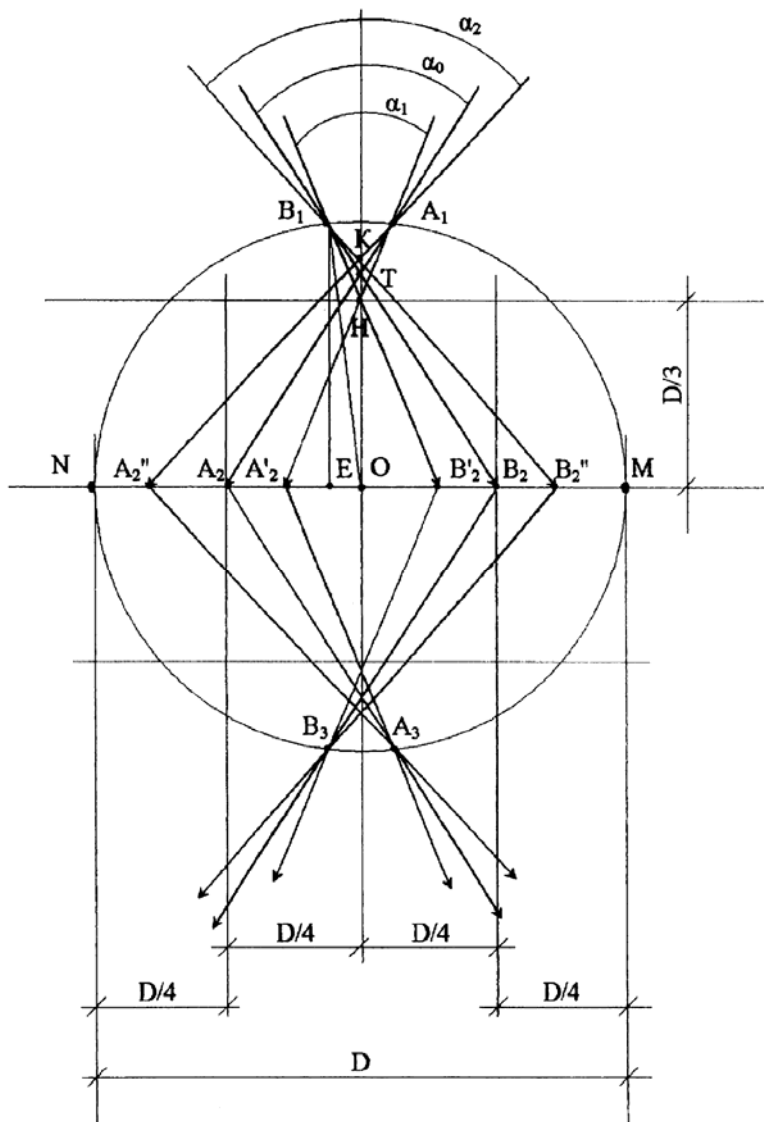


Рис. 5

организации движения частиц по направлению $V_1-B_2^1-V_3$ часть частиц пройдет по кратчайшему пути - по прямой V_1B_3 (или по прямой V_1A_3 - при крестообразном включении переточных устройств). При организации направления частиц левее точки B_2^1 количество таких частиц будет возрастать. При организации движения частиц по направлению $V_1-B_1^{11}-V_3$ движение частиц пройдет в направлении точки М, что приведет к прямым соударениям частиц с огнеупорной футеровкой и ее последующим разрушением. При организации движения частиц правее точки B_2^{11} разрушение футеровки будет более интенсивным. Таким образом, преимущественное движение частиц по направлению $V_1-B_2-V_3$ в русле, ограниченном прямыми $V_1B_2^1$, $B_2^1V_3$ и $V_1B_2^{11}$, $B_2^{11}V_3$, обеспечивает максимальную и равномерную тепловую обработку частиц, а также сохранность огнеупорной футеровки. Очевидно, что точки B_2^1 , B_2 и B_2^{11} отстоят от центра зоны в точке О на расстояниях $D/8$, $D/4$ и $3D/8$. Для попадания частиц в развитый

выходных цилиндрических патрубков с образующей цилиндрического пространства зоны. Поскольку при направленном движении в кипящем слое частиц имеется направление их преимущественного движения - русло, то благоприятным оказывается направление от точки V_1 к точке B_2 (соответственно от точки A_1 к точке A_2 и далее к точке A_3), расположенной на расстоянии $D/4$ от центра зоны (точка О), и далее к точке B_3 (далее мы будем рассматривать одно направление от точки V_1 ввиду симметричности направлений). Рассматривается ситуация, когда русло отстоит от

направления $V_1-B_2-V_3$. При

кипящий слой частицы должны загружаться в него на расстоянии не менее $D/6$, чтобы избежать образования застойной зоны материала на границе с футеровкой.

Технологическая схема (Рис. 6) печи кипящего слоя КС-55 включает зоны подогрева известняка 1, 2, зону обжига извести 3, расположенные в цилиндрическом футерованном корпусе, и отдельно стоящую зону охлаждения извести 4 с газораспределительными решетками, соответственно 5, 6, 7 и 8, воздуховод 9,

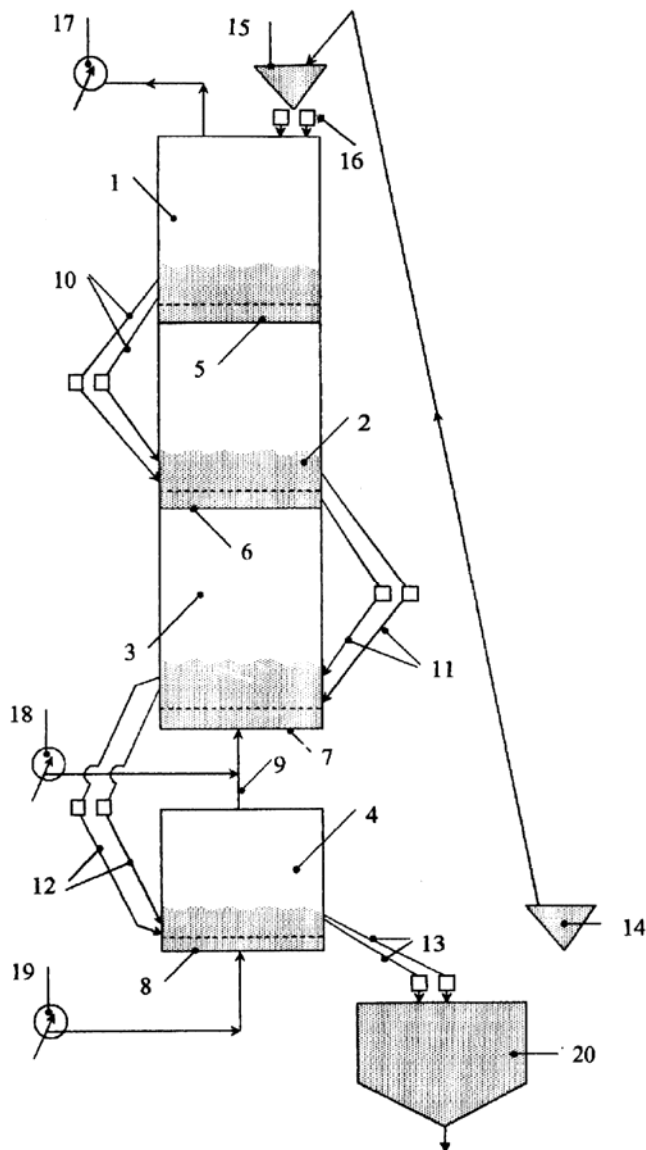


Рис. 6

соединяющий зону охлаждения 4 и зону обжига 3, параллельно включенные переточные устройства 10, 11, 12, соединяющие соответственно зону 1 с зоной 2, зону 2 с зоной 3, зону 3 с зоной 4, переточное устройство 13 из зоны 4, скиповый подъемник 14 с загрузочным бункером 15, загрузочное устройство 16 бункера 15, подключенное к верху зоны 1, дымосос 17, устройство 18 для подачи природного газа на горение в зону обжига, воздуховодную машину 19 и бункер извести 20. Предлагаемая печь работает следующим образом. Известняк поступает в зоны подогрева 1, 2, зону обжига 3, где последовательно подогревается до 350-500, 650-800°C, обжигается на известь при 920-1100°C, известь охлаждается в зоне охлаждения 4 от 920-1100 до 150-300°C. Процесс тепловой обработки происходит в кипящих слоях на решетках 5-8.

Материал перемещается по зонам посредством соответствующих переточных устройств 10-12. При этом загрузочные и выгрузочные патрубки переточных устройств попарно диаметрально противоположны. Однако соединение в каждой из зон 1-4 по настоящему изобретению осуществляется для недиаметрально противоположных переточных устройств. Готовая продукция выгружается из зоны 4 выгрузочным переточным устройством 13 в виде кусковой извести в емкость готовой продукции 20. Подача известняка в зону 1 осуществляется скипом 14

через загрузочный бункер 15 и загрузочное переточное устройство 16. Воздух подается в зону охлаждения извести 4 от воздуходувки 19, где нагревается, и через воздуховод 9 подается на горение газа, поступающего от устройства 18, в зону обжига 3. Дымовые газы совместно с CO_2 от диссоциации известняка и горения топлива из зоны обжига 3 поступают в зоны подогрева 1, 2, где отдают свое тепло известняку, охлаждаются и дымососом 17 транспортируются в газоочистку.