



Ing. Büro FTT

Приготовление пылеугольного топлива для вращающихся печей обжига



Установки ПУТ –Ц предназначены для получения пылеугольного топлива из кускового угля и устанавливаются локально «одна к одной» для вращающихся печей спекания и обжига

Снижение затрат на топливо
50% при обжиге железорудных окатышей, обжиге сырья для получения глинозёма

Снижение стоимости продукции
20% при производстве цемента, извести, керамзита

Достигнуто принципиальное повышение безопасности комплекса пылеприготовления, упрощается обслуживание

Установки ПУТ-Ц обеспечивают работу печей обжига при использовании наиболее дешёвого топлива, например бурого угля, обеспечивают значительное снижение затрат на топливо при переходе с жидкого топлива или природного газа на сжигание пылеугольного топлива.

Установки локального приготовления и сжигания пылеугольного топлива, расположенные рядом с печами обжига, не требуют больших силосов для накопления и хранения ПУТ, рекомендованы при сушке и помоле углей с высоким содержанием летучих.

Хранение топливной пыли полученной из высокорепактивных углей связано с техническими сложностями по причине возможного саморазогрева угольной пыли в силосах большого объёма. Явления саморазогрева усиливаются с повышением температуры угольной пыли и увеличением диаметра силоса.

Технические решения по использованию силосов для хранения пыли бурых углей должны предусматривать:

- контроль температуры продукта в силосе,
- поддержание температуры ПУТ в силосе на уровне ниже **60 °С** требует использования специальных охладителей так как температура угольной пыли после сушки и помола составляет **80-90°С**,
- использование узких высоких силосов с отношением диаметр : высота =1: 10 и более,
- использование эффективных устройств выгрузки угольной пыли, предотвращающих появление застойных зон,
- самозакрывающиеся взрывные клапаны, предотвращающие разрушение силоса как при повышении давления, так и при разряжении, возникающем после срабатывания клапана,
- устройства подачи в силос инертных газов (азот или диоксид углерода),
- постоянный контроль состава газов в силосе на оксид углерода CO и метан CH₄ .

Появление в силосе CO и метана указывает на процесс саморазогрева и начало тления угля. Саморазогрев углей начинается при хранении в силосе более недели или быстрее при повышенных температурах, вызываются реакциями окисления угольной пыли.

Саморазогрев топливной пыли из бурого угля в силосах происходит более интенсивно, чем при хранении угля на открытом складе.

Локальные установки приготовления пылеугольного топлива используют для реализации процессов сушки и помола углей ресурсы, которыми располагают собственно высокотемпературные печи спекания. Это принципиально отличает эти установки от центральных станций приготовления пылеугольного топлива, позволяет сократить набор оборудования, снизить стоимость, повысить эксплуатационную надёжность.

А. Газы для сушки угля отбираются из холодильника печи спекания. Эти газы содержат пониженное содержание кислорода, что позволяет с момента старта сразу безопасно вести сушку-помол угля без рециркуляции влажных отходящих газов, принятой в схемах самоинертизации центральных помольных станций. Отказ от рециркуляции газов с повышенным содержанием влаги, позволяет избежать явлений конденсации влаги внутри помольной установки, ведущих к образованию тлеющих отложений угольной пыли, наблюдаемых в районах с холодным климатом.

Б. Отходящие газы после мельницы очищают от угольной пыли в высокоэффективных циклонных концентраторах, угольная пыль накапливается в бункере-дозаторе, расположенном в районе горелочного устройства печи.

Угольная пыль пневмотранспортом с концентрацией 1-5 кг/кг воздуха подаётся к горелочному устройству печи спекания и к горелкам кальцинатора (при сухом способе производства цемента).

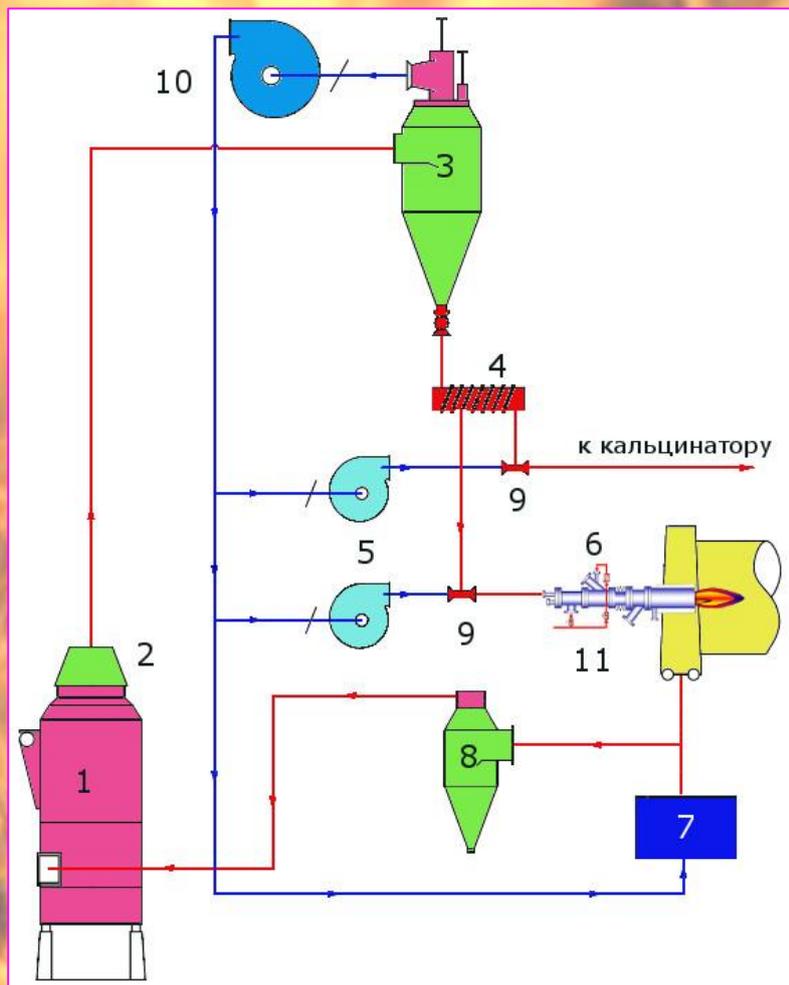


Схема приготовления угольной пыли с полу-прямой подачей топлива к горелке печи спекания

1. Угольная мельница.
2. Воздушный сепаратор.
3. Концентратор угольной пыли.
4. Дозаторы угольной пыли.
5. Турбовоздуходувки.
6. Горелка печи спекания.
7. Охладитель продукта спекания.
8. Циклон очистки газов.
9. Инжекторы пневмотранспорта.
10. Мельничный вентилятор.
11. Устройства регулирования резервного топлива.

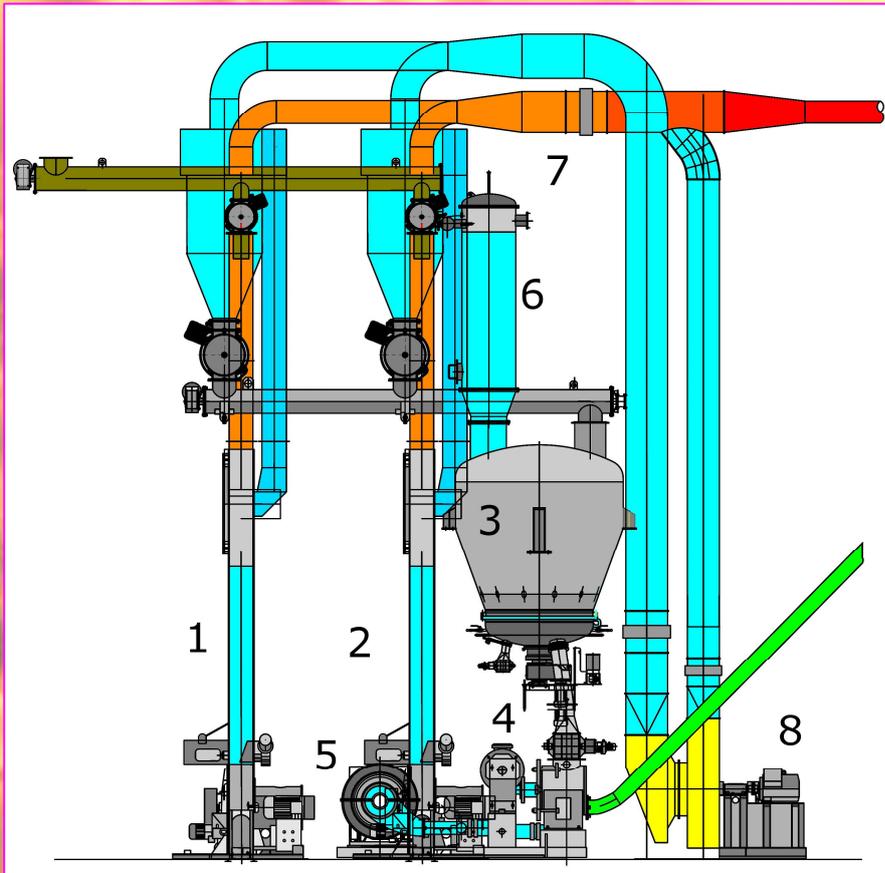
Д. Очищенные газы после циклона 3 направляют в зону первых секций охлаждения холодильника 7 под слой охлаждаемого материала, имеющего температуру более 1200°C. Это позволяет дожечь остатки угольной пыли не прибегая к специальной очистке газов. Тепло, полученное от сжигания остаточной угольной пыли идёт в печь спекания вместе с потоком горячих газов из холодильника, используется при подаче горячих газов в помольную установку.

ТИП Установки ПУТ-Ц в зависимости от производительности печи и способа производства цемента:

Установка	ПУТ10	ПУТ15	ПУТ20	ПУТ25	ПУТ30
Суммарная тепловая мощность, MW	60	100	120	160	200
Мокрый способ. Производство цемента, т/час	36	60	72	96	120
Сухой способ. Производство цемента, т/час	68	113	135	180	225
Расход угля (6000 ккал/кг), т/час	9	14	17	23	29

Интеграция помольной установки и печи спекания позволяет реализовать процессы сушки и помола угля без использования следующего оборудования:

- без генераторов горячих газов с системой дозирования угольной пыли и вспомогательным вентиляторным оборудованием;
- без рукавных фильтров для угольной пыли, представляющих наибольшую опасность при помоле угля;
- без силосов большого объёма для угольной пыли, представляющих повышенную опасность, при хранении угольной пыли;
- без системы высоконапорного пневмотранспорта пыли от центральной станции пылеприготовления к отдалённым локальным печам.



Тандем угольных мельниц для печи спекания

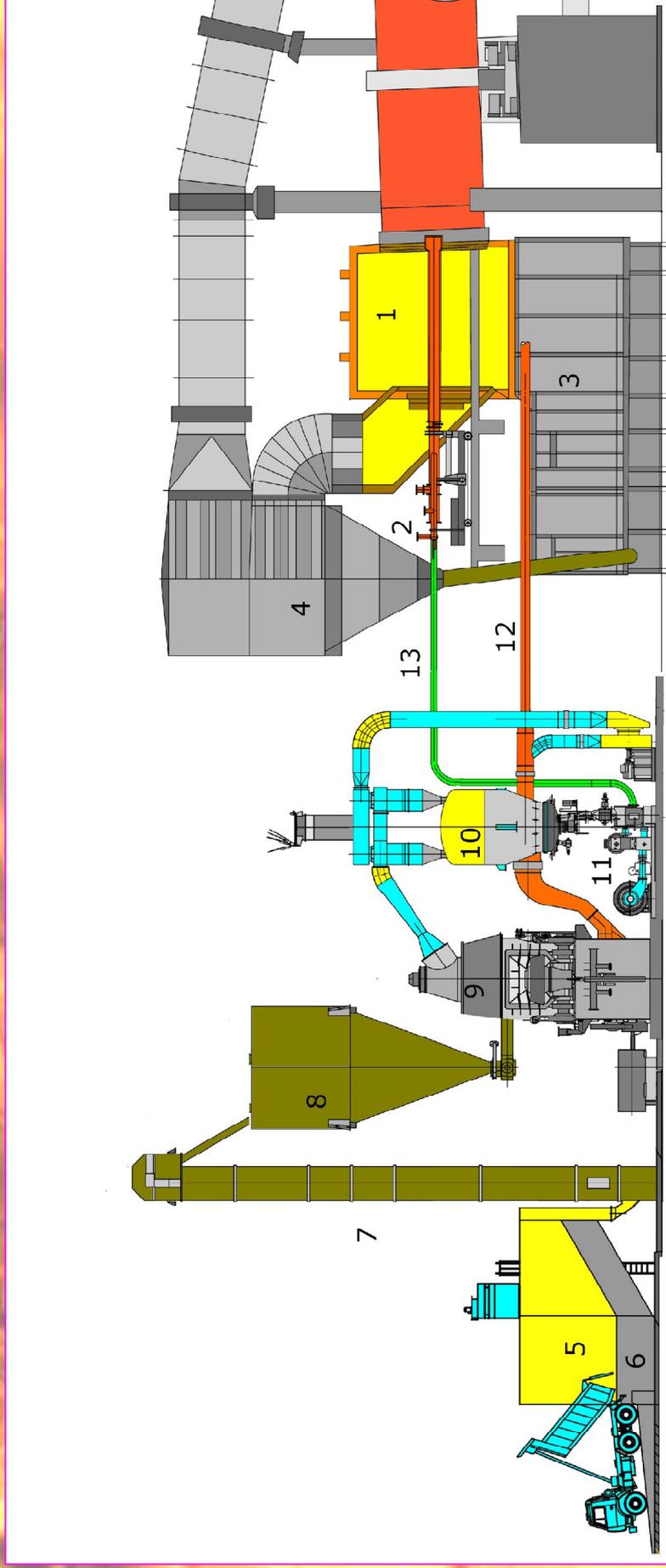
- 1 и 2. Угольные мельницы.
3. Расходный бункер.
4. Дозатор угольной пыли.
5. Турбовоздуходувка.
6. Малый рукавный фильтр.
7. Подача горячих инертных газов от печи спекания.
8. Дымосос.

Суммарная стоимость оборудования локальных станций приготовления ПУТ на **40-50%** ниже чем у центральных помольных станций, обеспечивающих пылеугольным топливом такое же количество печей получения цементного клинкера, или иных печей спекания.

Изготовление оборудования в России позволяет дополнительно снизить стоимость установки приготовления ПУТ от стоимости оборудования европейских поставщиков.

Установки ПУТ-Ц проще и безопаснее аналогов, не имеют ограничений по марке используемых углей. Обеспечивается безопасность работы установки при сжигании высоко-реакционных бурых углей с содержанием летучих **40-45%**, без охлаждения угольной пыли, без подмеса каменных углей.

Диапазон регулирования производительности установок ПУТ-Ц **1:5 (до 1:10)** является недостижимым для традиционных угольных мельниц.



Установка приготовления и сжигания угольной пыли для печи спекания цементного клинкера

1. Горячий конец печи спекания. 2. Пылеугольная горелка. 3. Охладитель клинкера. 4. Циклон третичного газа.
5. Бункер загрузки угля. 6. Пластинчатый конвейер. 7. Элеватор. 8. Расходный бункер кускового угля.
9. Угольная мельница. 10. Расходный бункер ПУТ. 11. Система пневмотранспорта ПУТ к горелке.
12. Забор горячих газов для сушки угля. 13. Подача ПУТ к горелке.

Расположении нескольких печей спекания параллельно рядом позволяет оборудовать каждую печь локальными установками приготовления угольной пыли и общей системой приёма и подачи кускового угля в расходные бункера каждой установки.

Расположение оборудования локальных установок приготовления угольной пыли ПУТ-Ц предусмотрено в помещении или на открытой площадке.

Сжигание угольной пыли выполняется сразу после помола, без накопления в больших промежуточных силосах. Это наиболее простой и безопасный способ подготовки и сжигания угольной пыли, используемый в энергетических котлах угольных тепловых станций.

Установки ПУТ-Ц совместимы с любыми современными горелочными устройствами, работающими с концентрацией угольной пыли 1- 5 кг/кг воздуха.

Горелочные устройства поставляются совместно с установками ПУТ-Ц, или указывается солидный производитель.

Пылеугольные горелки могут быть установлены на любой действующей печи спекания «мокрого», «сухого» или смешанного способа производства цемента, печах обжига извести, производства керамзита и подобных печах.

Горелки настраиваются на угли, характерные для данного региона. Выбираются наиболее дешёвые угли или смеси углей.

Суммарный расход первичного воздуха на горение и транспортировку угольной пыли составляет 8-10% от стехиометрически необходимого.

Зола от сжигания угля не снижает качества готового продукта, является одним из связующих веществ в составе цемента, извести, улучшает основные свойства продуктов спекания.

***Двухтопливная горелка** печи спекания.
Угольная пыль + мазут или природный газ.
Мощность 120 МВт. Армирование для
нанесения огнеупорной защиты.*

Установки ПУТ-Ц обеспечивают повышение светимости горелочного факела при работе на пылевидном угле, повышение экономических показателей производства цементного клинкера и других печей спекания.

При сухом способе производства цемента установки ПУТ-Ц, обеспечивает независимое дозирование угольной пыли к горелке печи спекания и к горелочным устройствам кальцинатора

***Двухтопливная горелка** кальцинатора циклонного теплообменника. Угольная пыль + жидкое или газообразное топливо. Сухой способ производства цемента. Мощность 40 МВт.*



Окупаемость инвестиций. Пример расчёта:

а) Печь производительностью 100 т/час, работает по мокрому способу, расход природного газа составляет 179 нм³/тонну цемента.

При стоимости природного газа 125 долл./1000 нм³, затраты на топливо составляют **17,9** млн. долл. в год.

б) При переводе печи на уголь расход угля составляет 230 кг/тонну цемента.

При стоимости угля 40 долл /т, затраты на топливо составляют **8** млн. долл. в год. Разница в затратах на топливо **9,9** млн. долл. в год.

Окупаемость инвестиций по установке ПУТ-Ц при переходе с природного газа на уголь – менее года.

Инжиниринговая компания FTT - Ing.-Büro Feuerungs – und Trocknungstechnologien выполняет Базовое проектирование, разработку и поставку оборудования для крупнотоннажных технологических производств.

Технические решения по повышению эффективности печей спекания цементных заводов и аналогичных производств разработаны на основе инженерного опыта фирмы и фирм - партнёров, являющихся ведущими производителями в областях специализации.

Технические решения сопровождаются разработкой ТЭО.

Предприятия зоны обслуживания:

Черная металлургия

Цветная металлургия

Производство минеральных удобрений

Горно-обогатительные предприятия

Химическая промышленность

Производство строительных материалов



Контакт в Германии:

FTT - Ing.-Büro Feuerungs – und Trocknungstechnologien
(технологии горения и сушки)

phone: +49 163 72 55 806

Web Site: www.ftt-ing.de

e-mail: info@ftt-ing.de



Инжиниринговая компания FTT-Ing.-Büro Feuerungs – und Trocknungstechnologien
Базовое проектирование, разработка и поставка оборудования крупнотоннажных технологических производств

- **генераторы горячих газов, горелочные устройства, дозирование топлива**
- **вертикальные скоростные трубные сушилки для угля, угольных шламов**
- **сушка материалов:** медного, цинкового, пиритного, молибденового, флюоритового, титанового, баритового, никелевого, железорудного и других концентратов; технических солей, бентонитовых глин, песка
- **сушка распылением, барботажные аппараты, упаривание, кристаллизация** растворов солей, суспензий, эмульсий: нитратных растворов, фосфатных суспензий, синтетических моющих средств, керамических смесей, лигносульфонатов и других
- **сушка взрыво-пожароопасных материалов** в среде с пониженным содержанием кислорода, углей, органического сырья для древесных строительных материалов, возобновляемого органического топлива

- **сжигание высокосолевых и влажных топлив, угольных шламов, отходов**
- **сжигание низкокалорийных газов, доменных газов, коксовых газов, шахтного метана** в энерго-технологических аппаратах
- **обжиг, спекание** промышленных материалов
- **гранулирование минеральных удобрений**
- **нагрев технологических газов, агрессивных газов, нитратных газов**
- **разогрев оборудования, оттаивание железнодорожных вагонов**
- **прямое воздушное отопление** производственных цехов
- **термическое разложение окислов азота** за печами
- **металлургические печи, плавки меди, свинца, шлаковозгоночные, прямое получение чугуна**

- **установки приготовления пылеугольного топлива, древесной пыли** для промышленных предприятий: асфальтовых заводов, заводов получения цементного клинкера, металлургических и химических предприятий, производства строительных материалов и других технологий.

- **получение полукокса** из бурого угля, газификация углей и отходов
- **переработка шлаков, извлечение металлов.** приготовление шлако-цементов из гранулированных шлаков.

- **пневмотранспорт, складирование, дозирование** порошков и гранулятов
- **транспорт шламов, паст, суспензий** с высоким содержанием твёрдого
- **совершенствование технологических аппаратов, численное моделирование технологических процессов,** металлургических печей, обжиговых печей, процессов сушки, горения, энерго-технологического оборудования. повышение надёжности и технико-экономических показателей.