**Практическая работа 19: Устройство и принцип действия печи кипящего слоя, преимущества сушилок кипящего слоя цилиндрической формы и достоинства печи кипящего слоя Binder.**

Для сушки флотоконцентрата на БКПРУ-3 используются аппараты следующих типов: печь кипящего слоя фирмы «Биндер» – КС-2, трубы сушилки: ТС-3, ТС-4, ТС-6; аппарат «кипящего слоя» – КС-5 российского производства.

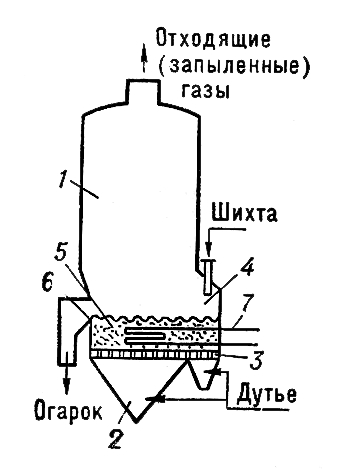


Схема [печи](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3303.html) [кипящего слоя](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/1987.html): 1 — реакционная камера; 2 — воздушная камера; 3 — воздухораспределительная подина; 4 — форкамера; 5 — [кипящий слой](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/1987.html); 6 — порог; 7 — [теплообменник](http://www.xumuk.ru/bse/2659.html).

**Кипящего слоя**[**печь**](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3303.html) **КС -** промышленная [печь](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3303.html) для [сушки](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/4299.html), [обжига](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/2985.html), кальцинации и др. процессов, в которой взаимодействие между твёрдыми зёрнами [вещества](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/721.html) и газовым потоком осуществляется в [кипящем слое](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/1987.html).

[Печи](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3303.html) КС имеют цилиндрическую или прямоугольную форму и состоят из реакционной камеры и камер для подачи воздушного или газового дутья в распределительную подину. Подина, служащая для равномерного распределения дутья по всей площади реакционной камеры, представляет собой металлическую решётку или бетонную плиту с отверстиями, иногда её изготовляют из пористых керамических блоков. Засыпаемый зернистый материал (шихта) подхватывается [воздухом](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/800.html) или [газом](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/879.html), поступающим из подины, и образует [кипящий слой](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/1987.html), в котором происходит взаимодействие между твёрдыми и газообразными продуктами. Готовый продукт выгружают из [печи](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3303.html) через окно, обычно расположенное в стене [печи](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3303.html) на верхнем уровне [кипящего слоя](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/1987.html). Для отвода избыточного тепла из [кипящего слоя](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/1987.html) при экзотермических процессах ([обжиг](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/2985.html)) или для подвода тепла при эндотермических процессах ([восстановление](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/827.html)) в зоне [кипящего слоя](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/1987.html) устанавливают [теплообменники](http://www.xumuk.ru/bse/2659.html).

[Кипящего слоя](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/1987.html) [печи](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3303.html) по сравнению с [печами](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3303.html) других типов (например, подовыми [печами](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3303.html)) обеспечивают более эффективное взаимодействие между [газом](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/879.html) и обрабатываемым материалом, повышенную однородность готового продукта, а также позволяют интенсифицировать и автоматизировать протекающие в них технологические процессы.

 Основными преимуществами сушилок кипящего слоя цилиндрической формы являются:

1. Круглая сушилка кипящего слоя обеспечивает наилучший тепловой КПД процесса по сравнению с другими аппаратами сушки, т.к. за счет еще и крутки потока в надрешетной части обеспечивает эффективное перемешивание частиц кипящего слоя. Также, крутка потока в надрешетной части обеспечивает минимальный унос газом из кипящего слоя мелких частиц.
2. Низкий расход  топочных газов на сушку снижает объем отходящих газов, незначительный унос мелкого продукта в совокупности в разы
3. Меньший объем топочных газов требует и меньшей площади газораспределительной решетки, следовательно и габаритов сушилки, что снижает ее металлоемкость. Например, для сушки KCl в круглой сушилке производительностью 150 т/ч достаточно иметь не более 10 м2решетку, а прямоугольная сушилка такой производительности имеет 16-18 м2.
4. Сушка KCl в круглой сушилке с круткой потока позволяет поднять температуру топочных газов до 650-670оС, что интенсифицирует процесс сушки и уменьшает объем сушильного агента.

Для подачи газа на печи КС-2 и КС-5 в сушильно-грануляционном отделении проложен внутренний газопровод. Давление входящего газа в отделение равно 2,5 кгс/см2. На отметке +5.40 установлена газорегуляторная установка, снижающая давление газа до 0,3 кгс/см2 и производящая очистку газа. Для каждой печи имеется своя газовая панель с запорной арматурой, регулирующей заслонкой, предохранительными запорными клапанами, свечами, приборами КИП, расходомером газа.

В ПАО «Уралкалий» завершены монтаж и наладка новой сушильной печи австрийской фирмы Binder. Благодаря новому оборудованию, установленному в сушильном отделении флотационной обогатительной фабрики БКПРУ-3, работа фабрики станет гораздо ритмичнее за счет сокращения времени на ремонты.

Компания Binder является признанным мировым лидером в сфере производства сушильного оборудования, обеспечивающего максимальную точность соблюдения заданных температурных характеристик. Печи кипящего слоя Binder используются в технологическом процессе производства хлористого калия для высушивания продукта после его выделения из насыщенного раствора. По техническим характеристикам печь Binder существенно превосходит используемое на обогатительных фабриках компании «Уралкалий» сушильное оборудование. Ее проектная производительность составляет 150 тонн хлористого калия в час - это в полтора раза выше мощности действующих в настоящее время аналогов российского оборудования.

Кроме того, полностью автоматизированный процесс управления печью Binder сводит к минимуму роль человеческого фактора при ее эксплуатации. В качестве топлива для печи используется попутный природный газ, который экологически безопаснее мазута, используемого в действующих аналогах сушильного оборудования.

При создании печи использованы современные высокотехнологичные материалы - жаропрочная нержавеющая сталь и устойчивый к агрессивной среде пластик, благодаря чему обеспечена более высокая надежность оборудования, не требующая частых остановок и ремонтов.

**Задание к практической работе 19:**

* 1. Ответить на вопросы:
     1. Дать определение понятию «кипящий слой»?
     2. Перечислить главные достоинства (их 6) сушильной печи австрийской фирмы Binder.
     3. Общие достоинства печей кипящего слоя по сравнению с [печами](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3303.html) других типов?
     4. В чем преимущества сушилок кипящего слоя цилиндрической формы?
     5. Почему печь получила такое название – печь «кипящего слоя»?
     6. Что представляет собой «подина» и ее назначение?

7. Назначениегазорегуляторной установки?

* 1. **Устно** познакомиться с устройством печи кипящего слоя (рис 1.)
  2. Описать принцип работы печи кипящего слоя
  3. Перечислить дополнительное оборудование, необходимое для регулирования подачи теплоносителя.