

СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТИ



SATBAYEV
UNIVERSITY

Гравитационные методы обогащения

Лекция 14 Обогащение на центробежных концентраторах

Преподаватель: Мотовилов Игорь Юрьевич
доктор PhD. Кафедры «Металлургия и обогащение
полезных ископаемых»

motovilov88@inbox.ru

Содержание

- 1. Общие сведения**
- 2. Обогащение в циклонах**
- 3. Движение пульпы в циклоне**
- 4. Распределение тяжелых частиц в ККГЦ**
- 5. Факторы влияющие на работу обогатительных циклонов**
- 6. Обогащение в безнапорных центробежных концентраторах**
- 7. Практика применения центробежных аппаратов**

Общие сведения

Разработка и применение центробежных аппаратов для гравитационного обогащения минерального сырья связана с необходимостью полного извлечения ценных компонентов из мелких и тонких классов, содержание которых, например, в золотосодержащих россыпях, составляет 40-60 %, а иногда 80-90 %.

Обогащение в циклонах

Циклоны в горнорудной промышленности применялись в качестве классифицирующих и обесшламливающих аппаратов. Известно, что в классифицирующих циклонах с углом конусности 20° и менее плотность частиц мало влияет на разделение их по крупности. Исследованиями установлено, что с увеличением угла конусности все больше проявляется влияние плотности частиц на их разделение. Так при углас конусности 90° и более разделение частиц в гидроциклоне происходит не по крупности, а по плотности.

Движение пульпы в циклоне

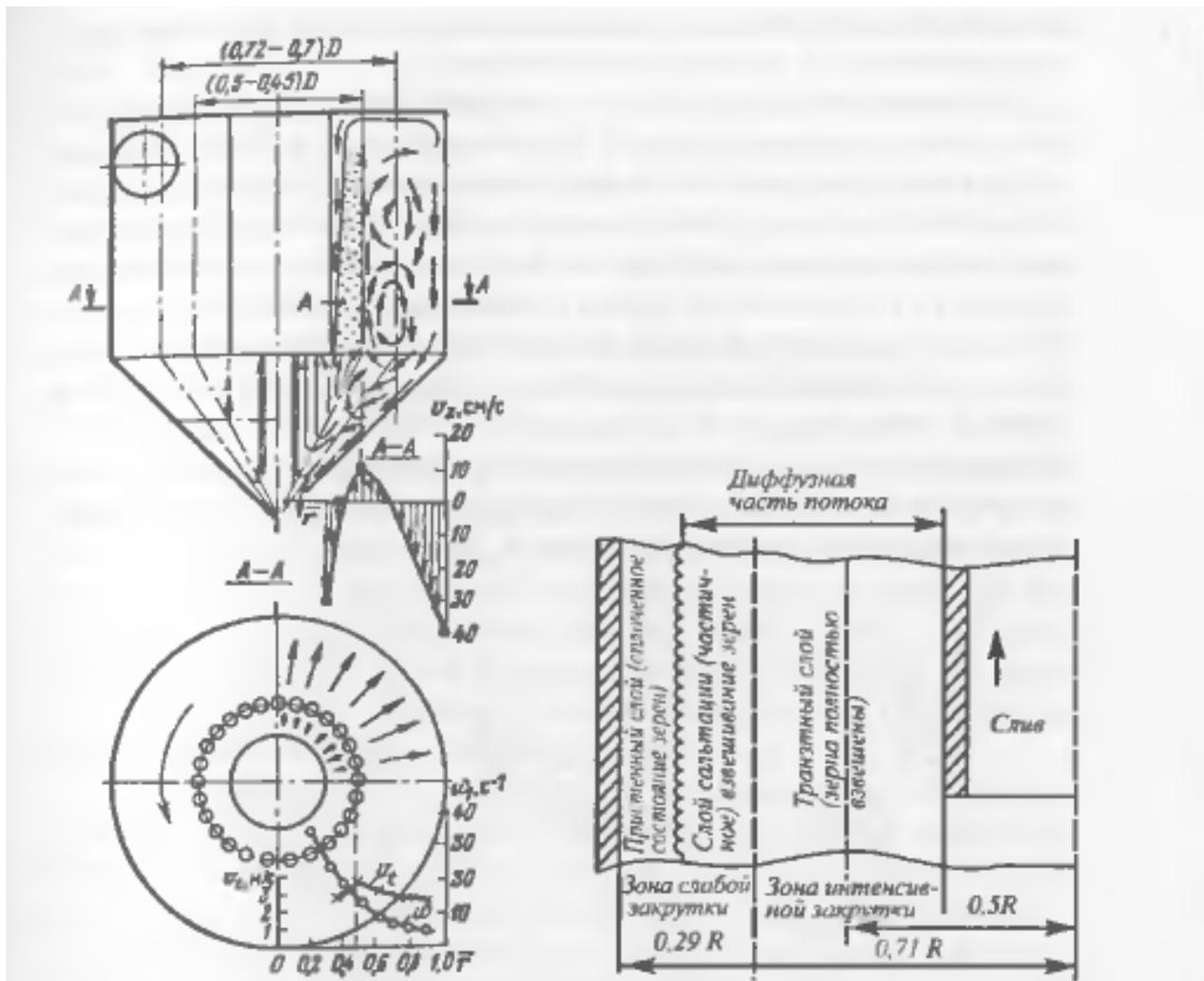
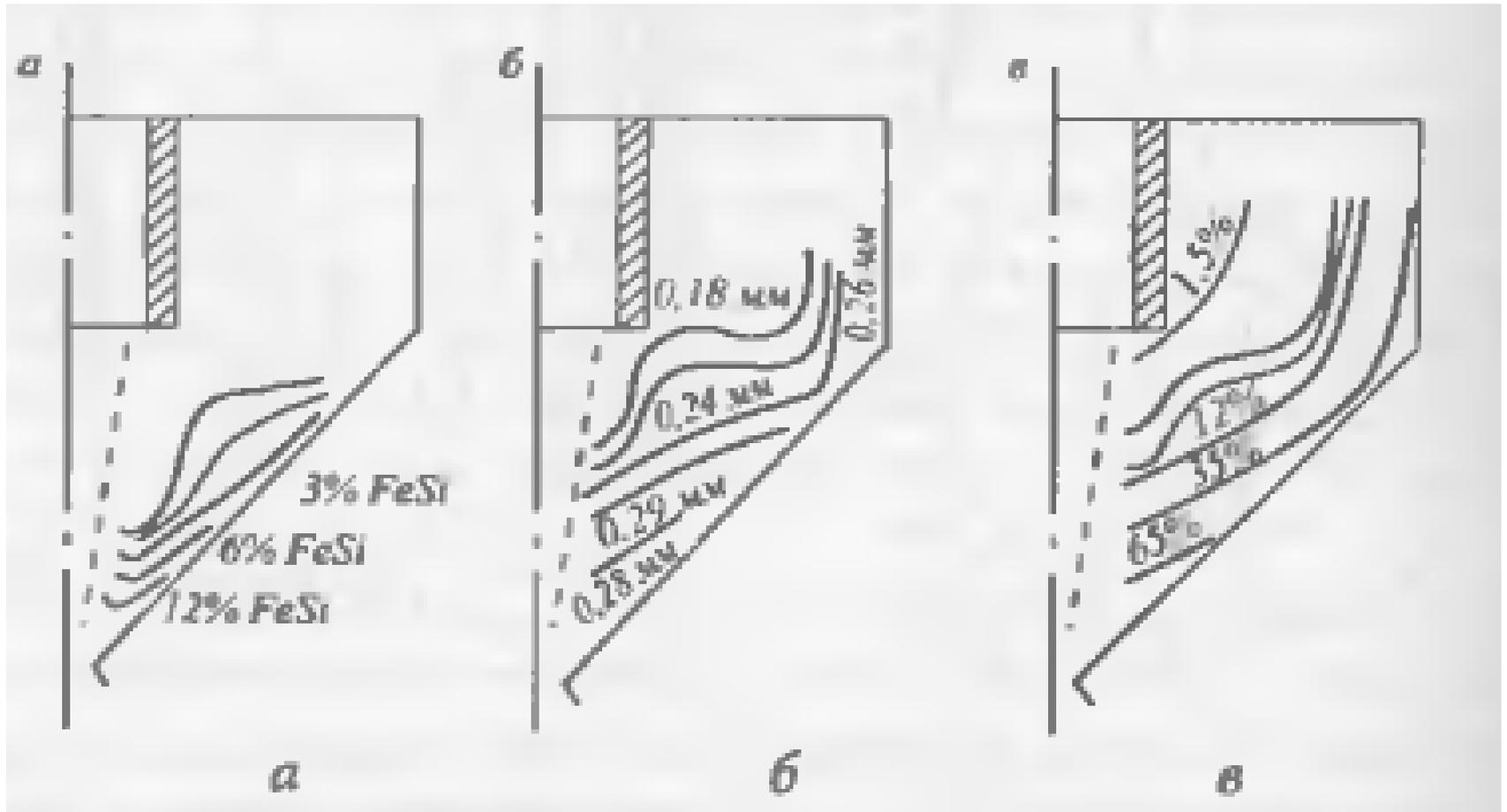


Схема потоков и изменение скорости в ККГЦ

Схематическая структура взвесенесущего потока в цилиндре гидроциклона

Распределение тяжелых частиц в ККГЦ

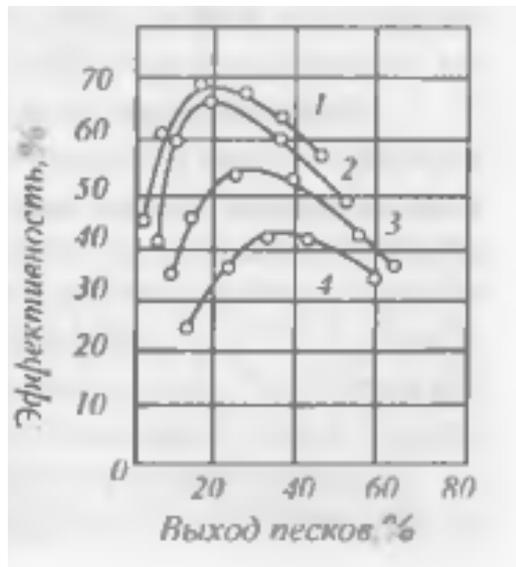


Изолинии распределения в короткокonusном гидроциклоне:
а – тяжелые частицы (ферросилиция); **б** – частицы средней крупности;
в – плотность пульпы (процент твердой фазы)

Факторы влияющие на работу обогатительных циклонов

Работа циклона во многом зависит от конструктивных (диаметр, угол и профиль конуса, высота цилиндрической части, соотношение диаметров сливного патрубка и пескового отверстия) и технологических (крупность исходного материала, давление на входе, разжиженность) факторов.

Диаметр циклона. Диаметр аппарата должен соответствовать необходимой производительности и крупности исходного материала. Так, в гидроциклоне диаметром **75 мм** можно обогащать материал не крупнее **1,5 мм**. для более крупного материала выбирают циклоны большого диаметра.

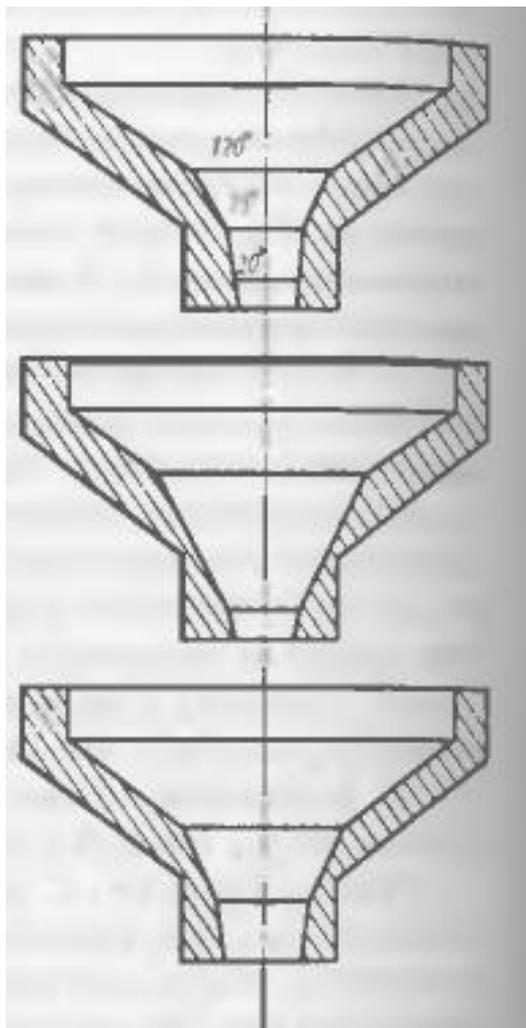


Угол конусности. С увеличением угла конусности снижается выход песков и эффективность классификации материала, однако эффективность обогащения растет.

Влияние выхода песков и угла конусности аппарата (D=50 мм) на эффективность обогащения при работе на смеси кварца -1+0 мм и ферросилиция крупностью -0,011 мм:

1-4 – угол конусности, соответственно, 120°, 90°, 60° и 20°

Факторы влияющие на работу обогатительных циклонов



Типы конусов центробежного концентратора «Трикон»

Профиль «конуса». Известны обогатительные циклоны с разнообразной геометрией нижней части аппаратов от одноступенчатых и многоступенчатых конусов до полусферических их комбинаций.

Высота цилиндрической части. Удлинение цилиндра при сохранении объемной производительности приводит к потерям давления и снижению скорости частиц постели в конусе. Снижается пористость взвеси и эффективность сепарации

Соотношение диаметров сливного патрубка и пескового отверстия. Оптимальное соотношение сливного и питающего патрубков равно **1-1,3** в зависимости от диаметра гидроциклона.

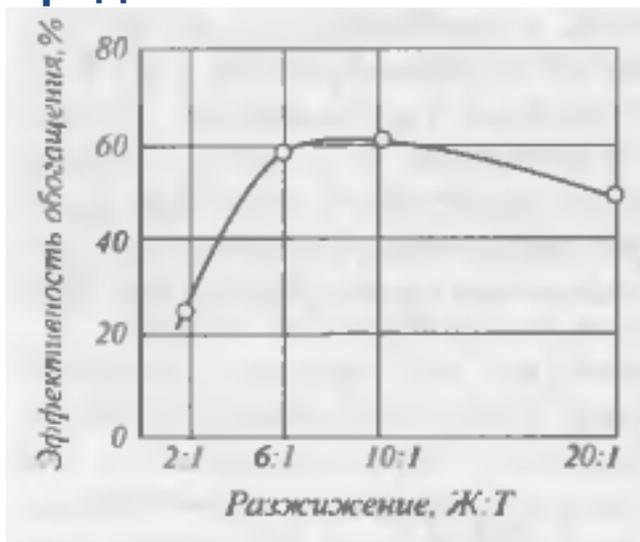
Оптимальное соотношение диаметра пескового и сливного отверстий изменяется от **0,2 до 0,3**.

Факторы влияющие на работу обогатительных циклонов

Крупность исходного материала. Извлечение мелких классов золота из грубодисперсной руды происходит менее эффективно, чем из мелкозернистой, что объясняется различным соотношением гидравлической крупности.

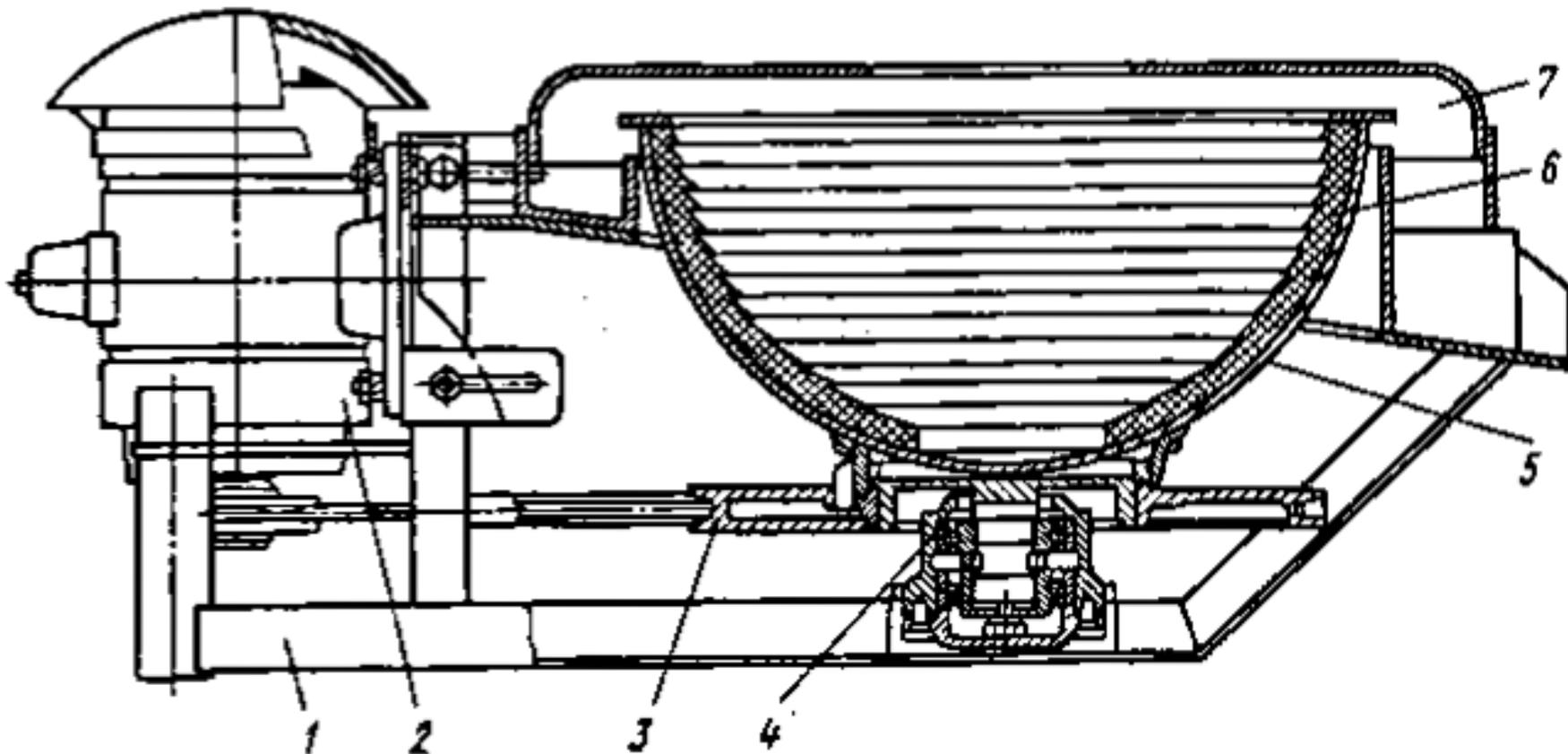
Давление на входе при заданной объемной производительности зависит от диаметров питающего патрубка и сливного отверстия. Изменение давления влияет на производительность циклона и его скоростное поле. Для эффективного разделения наиболее тонких классов давление требуется повышать. Оптимальное давление на входе составляет **0,07-0,12 Мпа**.

Максимальная эффективность разделения при обогащении зернистого материала соответствует разжиженности пульпы в пределах $Ж:Т = 6-10$.



Изменение эффективности обогащения в короткокonusных гидроциклонах при различном разжижении пульпы

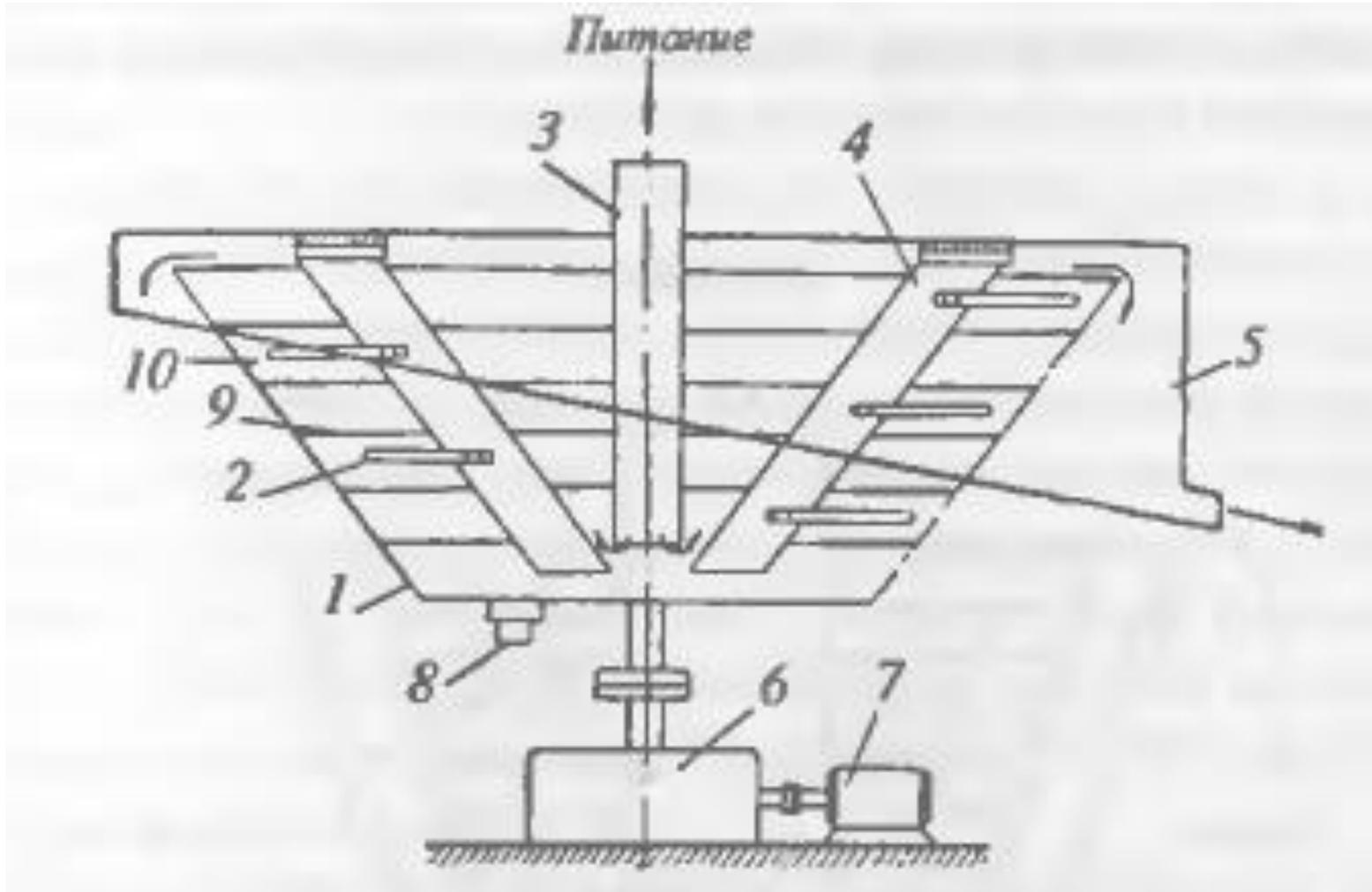
Обогащение в безнапорных центробежных концентраторах



Промышленный концентратор-центрифуга:

1 – рама; **2** – электродвигатель; **3** – шкиф; **4** – подшипник; **5** – рама; **6** – футеровка; **7** - крышка

Обогащение в безнапорных центробежных концентраторах



Концентратор «Орокон»:

1 – конус-ротор; **2** – рыхлители; **3** – труба (питающая); **4** – консоли; **5** – сливной желоб; **6** – редуктор; **7** – электродвигатель; **8** – винтовая пробка; **9** – кольцевые перегородки; **10** – кольцевые карманы.

Обогащение в безнапорных центробежных концентраторах

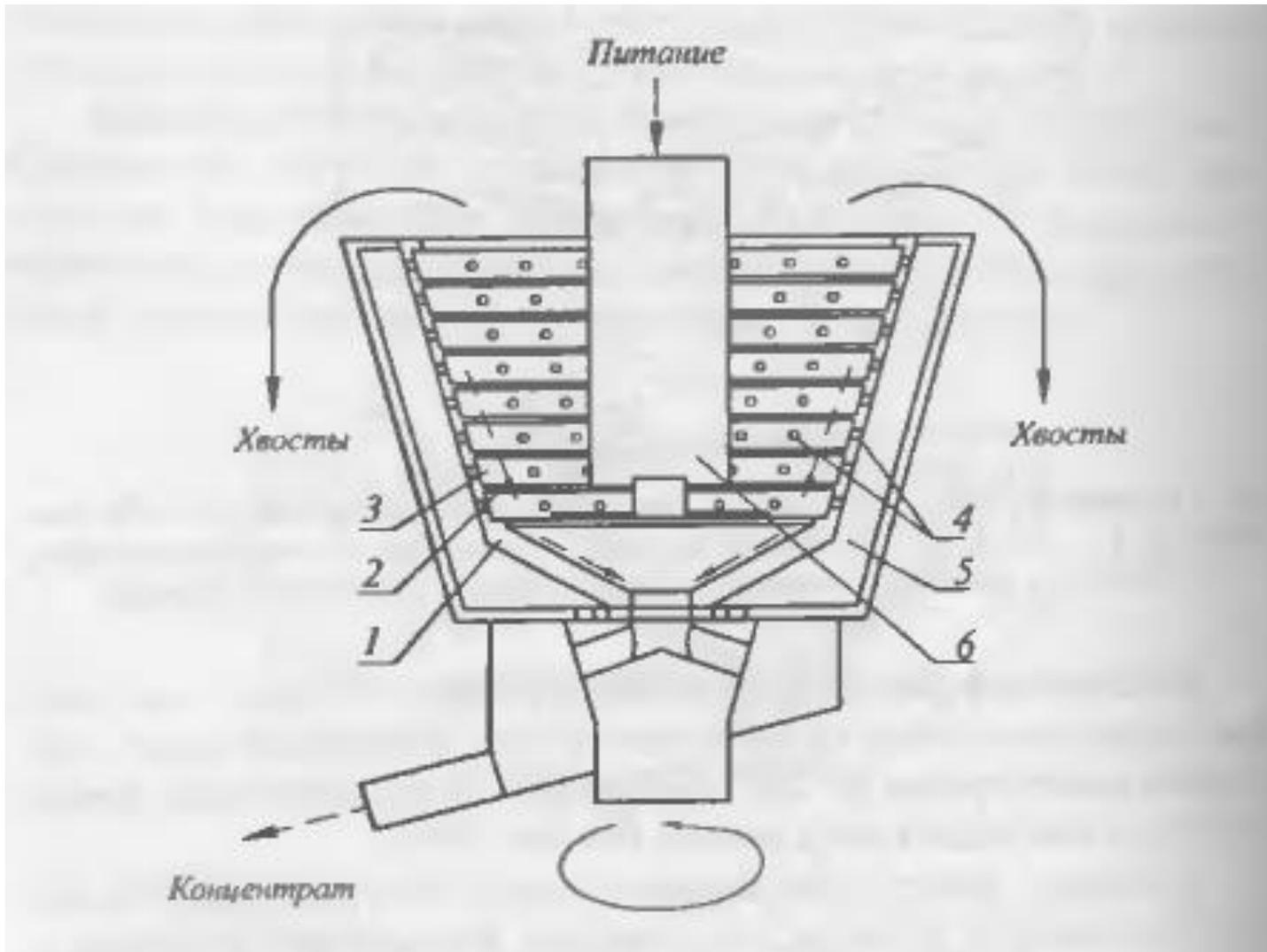


Схема центробежного концентратора Кнелльсон:

1 – ротор; **2** – кольцевые перегородки; **3** – кольцевые карманы; **4** – отверстия; **5** – емкость для промывной воды; **6** – питающая труба

Практика применения центробежных аппаратов

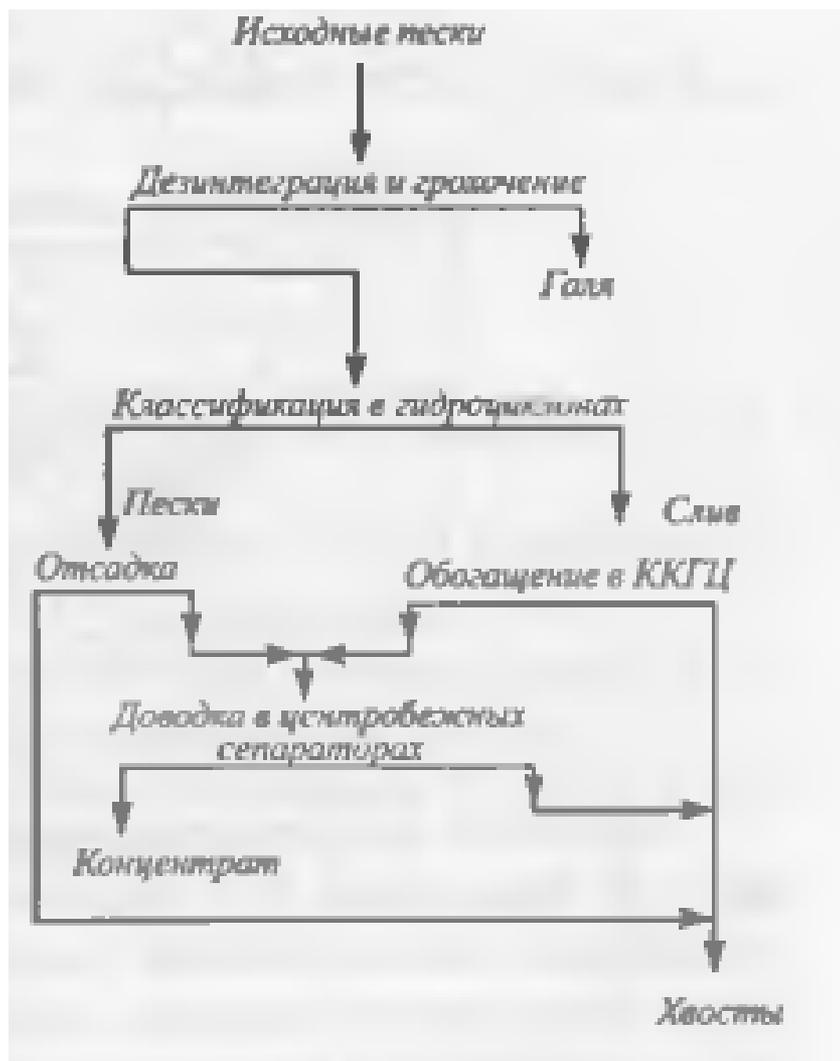
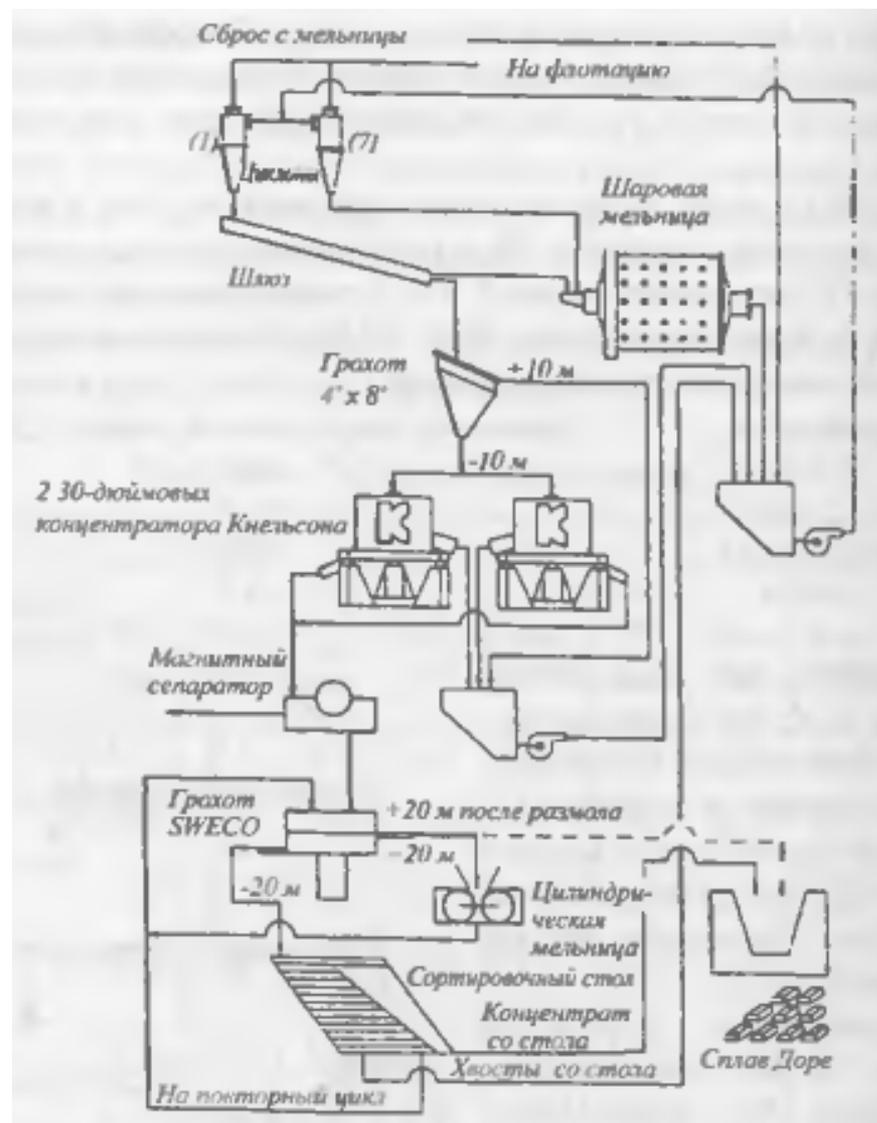


Схема обогащения песков с мелким золотом



Гравитационный цикл рудника Монтана Таннелс