

Предварительное обогащение

Предварительное обогащение позволяет снизить капитальные и эксплуатационные затраты, что важно при постоянном снижении качества руды, поступающей на обогащение.

Предварительное обогащение позволяет отделять до 25%, иногда до 85% породы в крупнокусковом состоянии. При этом уменьшаются затраты на измельчение, а производительность обогатительных фабрик возрастает.

При этом появляется возможность вовлечь в переработку забалансовые руды, разделяя на сорта (тяжёлые и лёгкие фракции при тяжелосредной сепарации).

Введение операций предварительного обогащения на Текелийской свинцово-цинковой фабрике позволило сократить 80% бетона, используемого при креплении в горных выработках. Прирост извлечения свинца составил 5%.

Разделение Талнахской руды на сплошную и вкрапленную позволило повысить извлечение платины на 45%.

Методы предварительного обогащения:

1. Обогащение в тяжёлых средах.
2. Отсадка.
3. Радиометрическая сепарация.

Тяжелосредняя сепарация

**Обогащение в тяжёлых
средах – разделение по плот-
ностям в среде с
промежуточной плотностью
между разделяемыми
минералами.**

Минусы обогащения в
тяжёлых средах:

- дороговизна;
- сложность схем регенерации
тяжелых сред.

В качестве утяжелителя
используется:

- магнетит,
- галенит,
- гематит,
- ферросилиций.

В основном используется ферросилиций, так как он легко поддаётся регенерации и дешёвый.

Галенит не используется при обогащении Pb руд, так как общие потери Pb повышаются — до 5%.

Крупность утяжелителя
обычно составляет $-150+100$
мкм. Более крупные частицы
приводят к неустойчивости
суспензии, а менее крупные
будут налипать на материал.

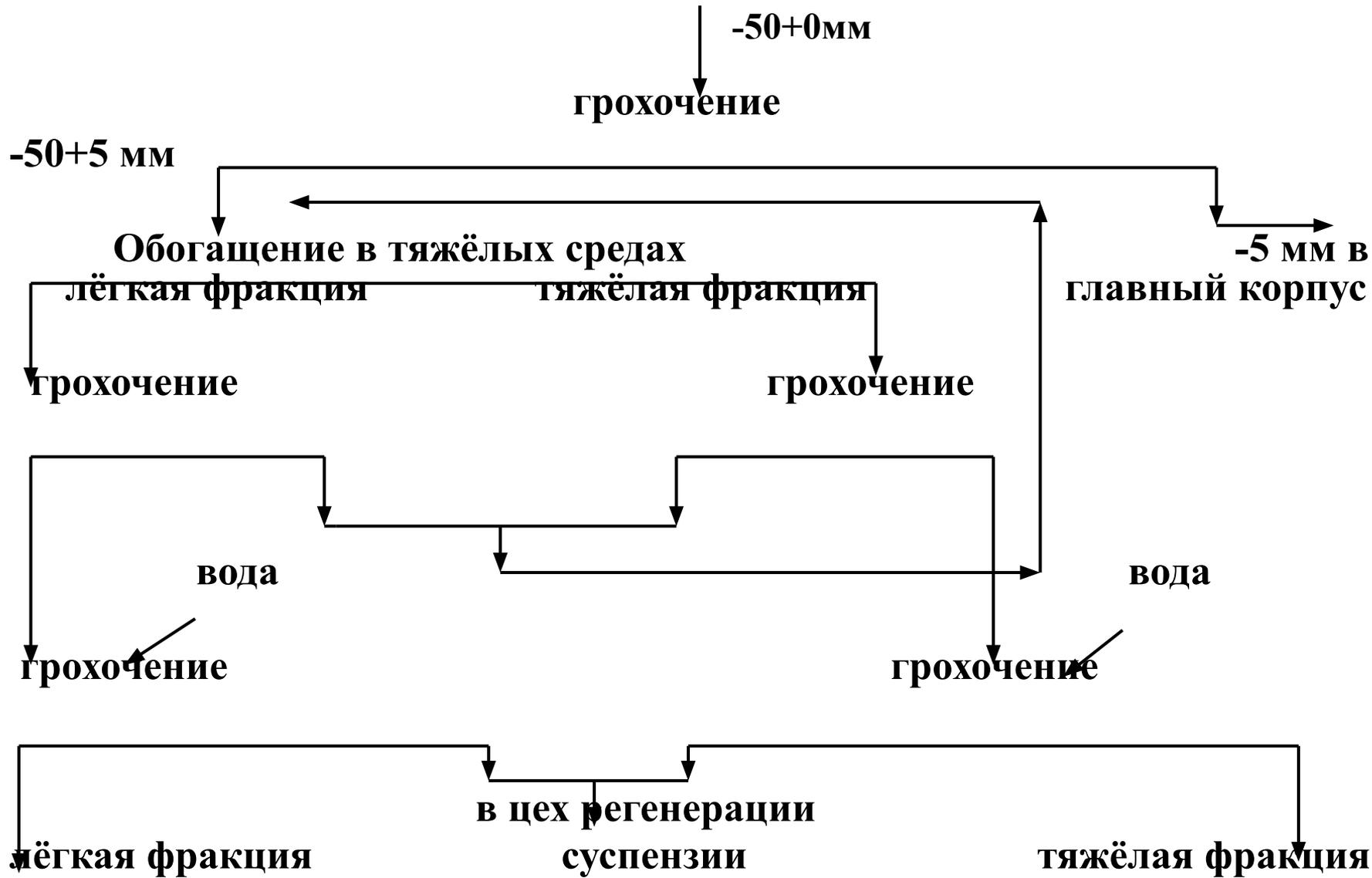
Целесообразно
включать в
технологическую
схему обогащение в
тяжёлых средах если:

1. Очень маленькая
производительность
обогащительной фабрики, а
расширение и
модернизация горного
предприятия уже
произошла.

2. В случае понижения стоимости забалансовых руд.

3. Если повышается стоимость передела обогащения.

4. Рудное тело имеет сложную конфигурацию, и необходимо внедрять систему массового обрушения горной массы.



Потери тяжёлой суспензии от 100 до 750 г/т перерабатываемой руды. Эти потери складываются из потерь с продуктами обогащения (лёгкая и тяжёлые фракции) от 30 до 600 г/т, с хвостами регенерации теряется 40-80 г/т, а 30-70 г/т механические потери утяжелителя.

В качестве оборудования при тяжелосреднем обогащении используются: конусные сепараторы, барабанные сепараторы, гидроциклоны, колёсные сепараторы, спиральные классификаторы специальной конструкции.

Чаще используется колёсные и барабанные сепараторы. Гидроциклоны используются мало, так как его отдельные части быстро изнашиваются. Но тяжелосредное обогащение в гидроциклонах - перспективный метод обогащения.

Достоинства:

1. Возможность перерабатывать большие объёмы руды, причём производительность головных аппаратов составляет до 100 т/час, с широким диапазоном крупности от 300 до 2 мм.

2. Относительно низкие энергозатраты процесса и высокая точность разделения.
3. Простота и компактность.
4. Относительно невысокие эксплуатационные и капитальные затраты.

Недостатки:

1. Регенерация утяжелителей увеличивает затраты на весь процесс.
2. Увеличивает дополнительные капитальные затраты.
3. Невозможность создания среды с разницей в плотности разделяемых минералов менее 3,4.

Плотность суспензии применяется промежуточной между разделяемыми минералами и зависит от плотности применяемого утяжелителя.

Конкурирующим процессом тяжелосредной сепарации является отсадка.

Отсадка

Достоинства:

- 1. Отсутствие цехов по регенерации суспензии.**
- 2. Снижение капитальных затрат.**

3. Эксплуатация отсадочных машин освоенных конструкций.
4. Капитальные затраты на 1 тонну годовой производительности углеобогатительной фабрики составляет: для отсадки 5,1 копеек, в тяжелосредной суспензии - 32,6 (данные на 1980 год).

Недостатки:

- 1. Для отсадки необходимо большое количество воды.**

Крупность материала для отсадки $-50+2$ мм – наиболее часто применяемая, так как эта крупность является достаточной для разделения материала на лёгкую и тяжёлую составляющие.

Выбор и расчёт оборудования, для этих целей осуществляется аналогично как и для собственно обогатительных операций.

Радиометрическая сепарация

Есть около 20 признаков, по которым проводится радиометрическая сепарация (свечение в лучах и т.п.)

Радиометрическая сепарация
нашла широкое применение
для переработки зарубежных
руд цветных металлов.

Отечественные сепараторы имеют одно слабое место: ненадёжность конструкции исполнительных механизмов. Хотя возможность применения данного процесса была изучена практически на всех типах руд цветных и редких металлов.

Для комбината Тува-ко-
бальт, Тырнаузского ком-
бината (ГМК), Хруста-
линского ГОКа, Приморс-
кого ГОКа были предложе-
ны комплексы, которые
включали:

4 сепаратора для крупности
-150+100 мм

1 сепаратор - -100+50 мм

2 сепаратора - -50+25 мм.

Этот комплекс обеспечивает
производительность 100 т/час.

Комплексы возможно использовать для вольфрам, касситерит, ртуть и золото-содержащих руд.

Зарубежные фирмы используют в основном для предварительной концентрации сепараторы фирмы «Орсортекс». Разделительный признак в этих сепараторах – электропроводность.

Крупность материала от 20 до 250 мм, а производительность 20-350 т/час.

В Канаде для обогащения медно-никелевой руды крупностью $-200+90$ мм, извлечение никеля составило 97,9%, а извлечение меди – 97,5%.

В Австралии РС полиметаллических руды крупностью - 76+19 мм обеспечивает извлечение:

свинца 94-97%,

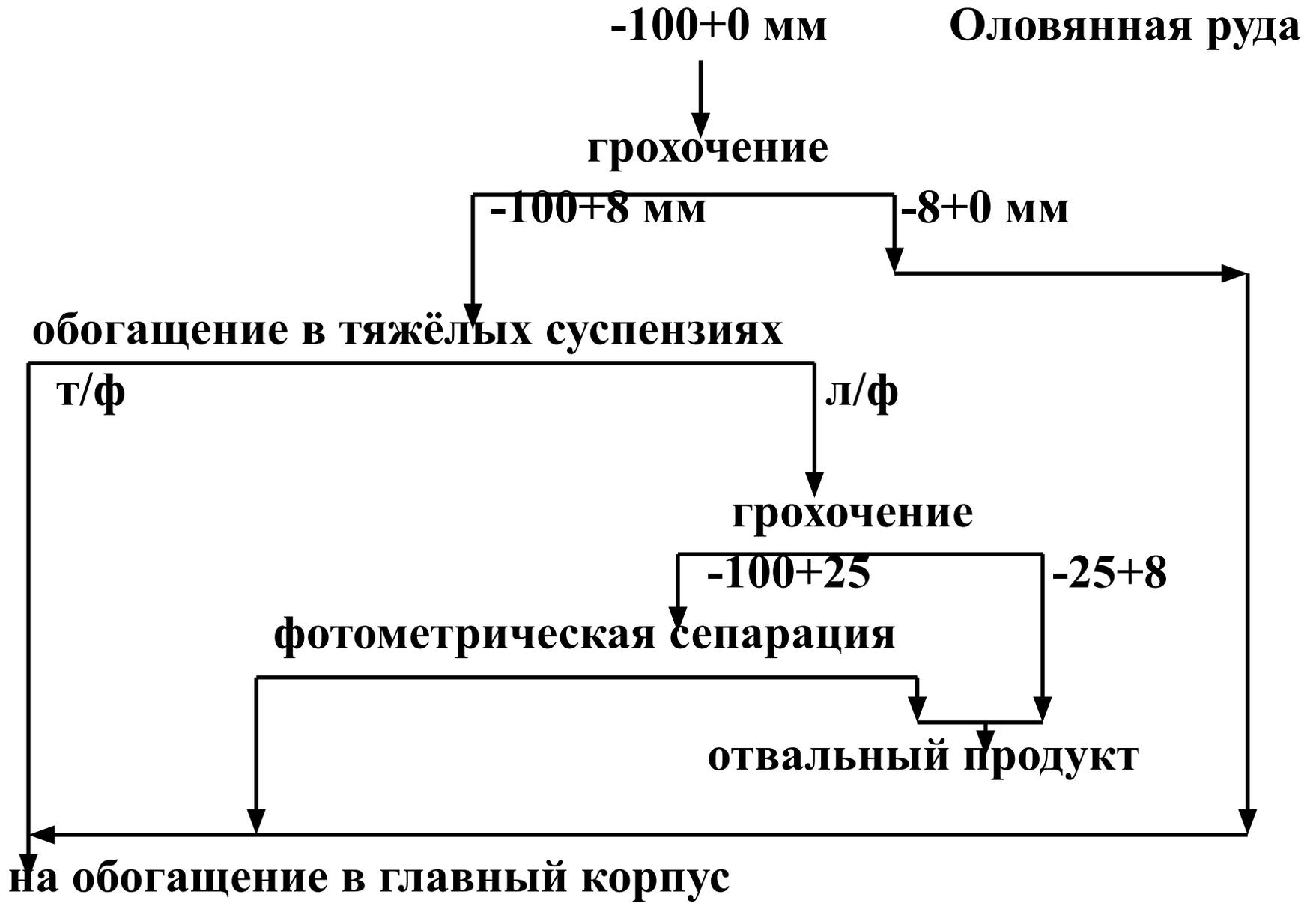
цинка 92-97%,

меди 86,8-88%,

серебра 94,3-97,6%,

золота 95%.

При этом выход электропроводной фракции 36-60%.



Достоинства:

1. **Фотометрическая сепарация в этой схеме будет работать более эффективно.**

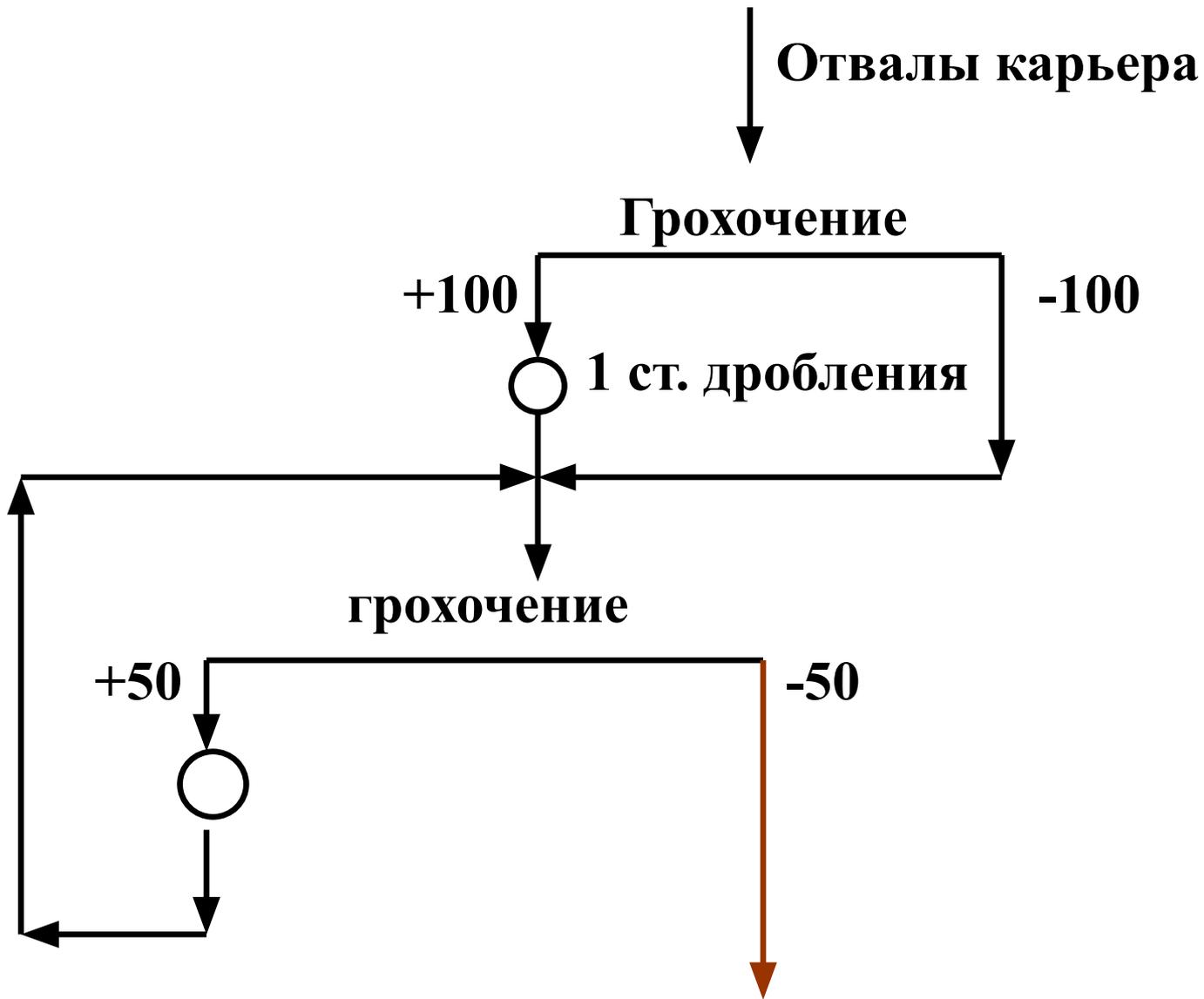
Недостатки:

1. Требуется более продолжительное время для разделения.
2. Грохот не возьмёт такой широкий диапазон и нужен специальный грохот или двухситный грохот.

3. Потери в классе $-8+2$ мм
будут значительные.

Тишинский

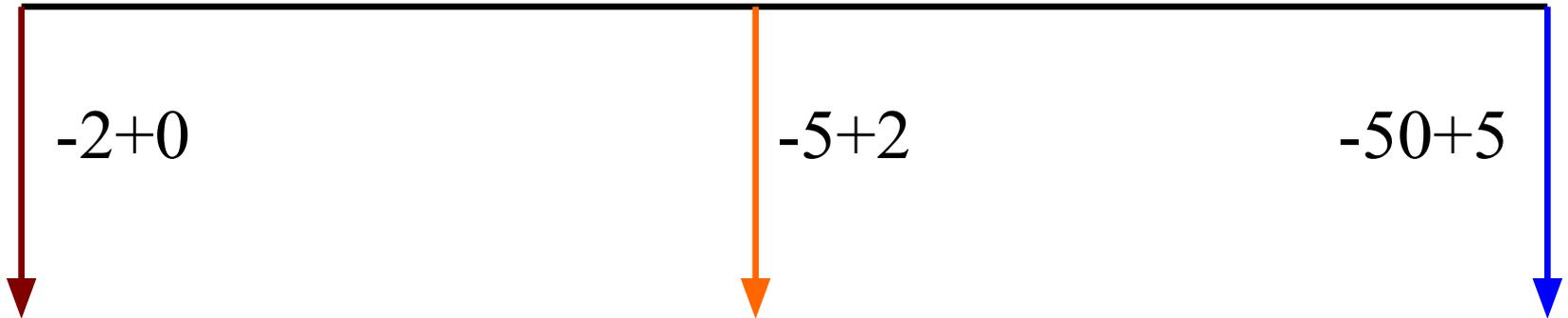
рудник



$-50+0$

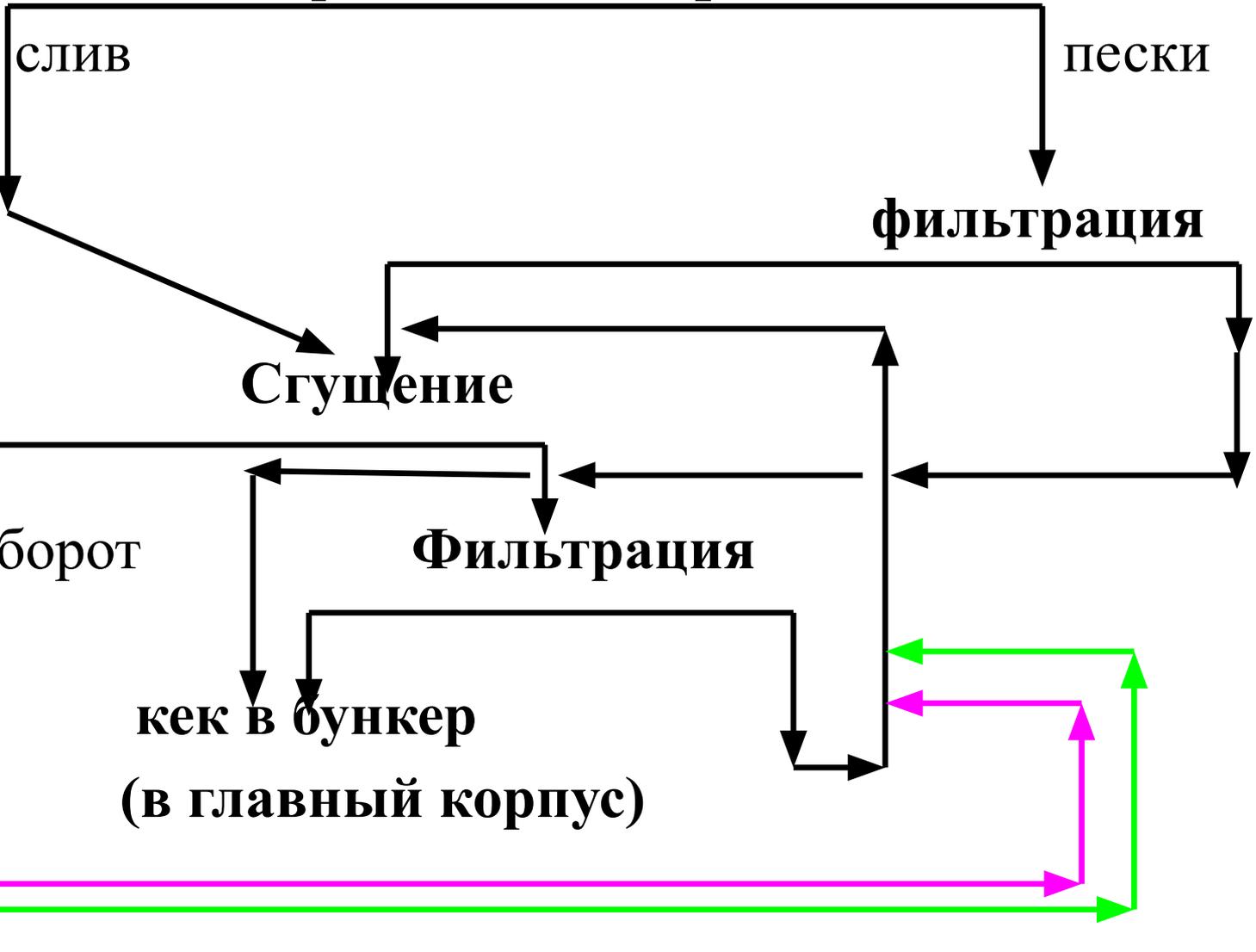


Грохочение с отмывкой



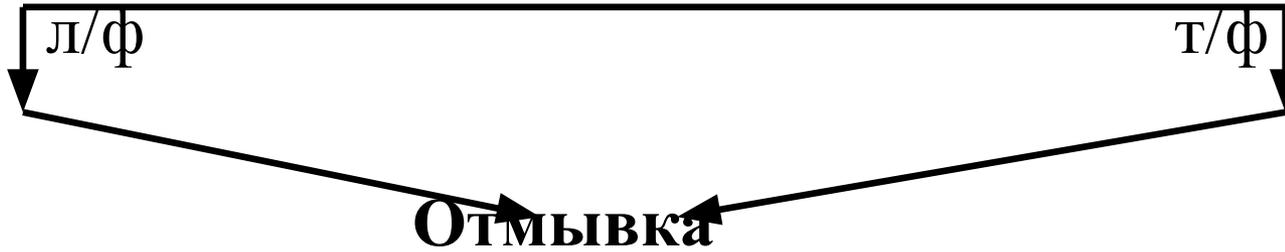
-2+0

Классификация в гидроциклоне



-5+2

Обогащение в гидроциклоне



слив

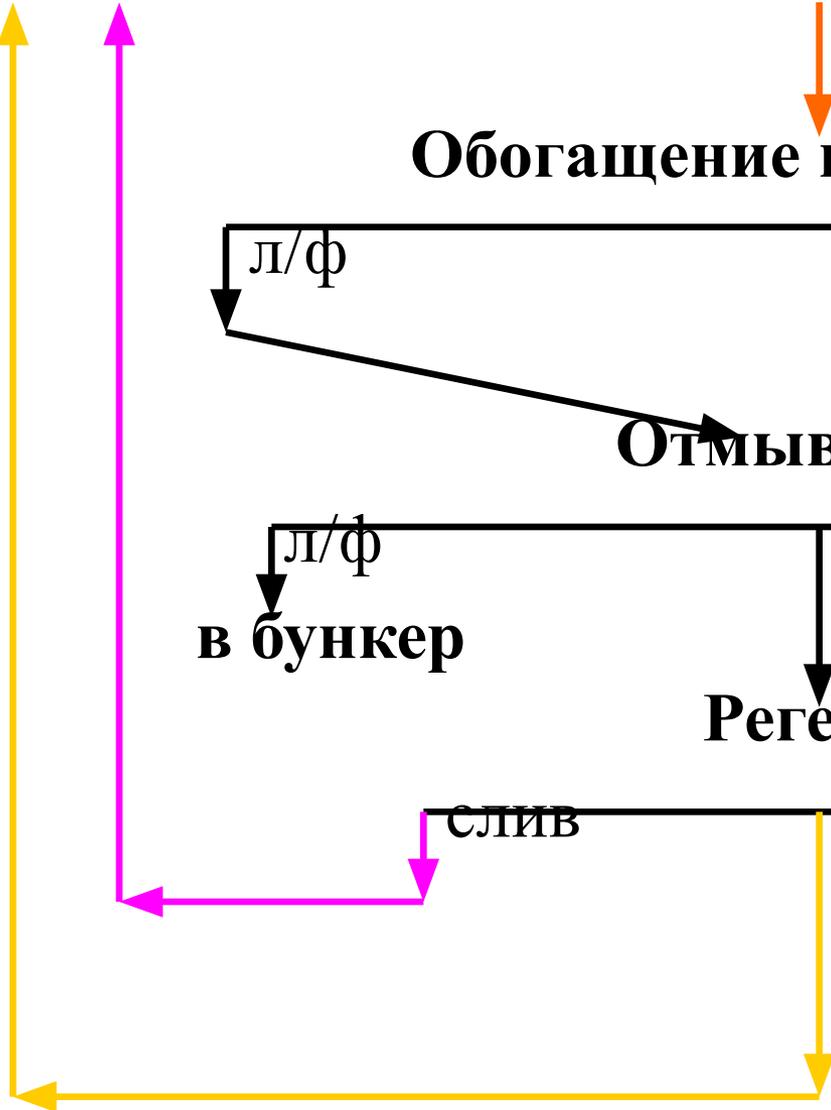
хвосты

концентрат

в ёмкость

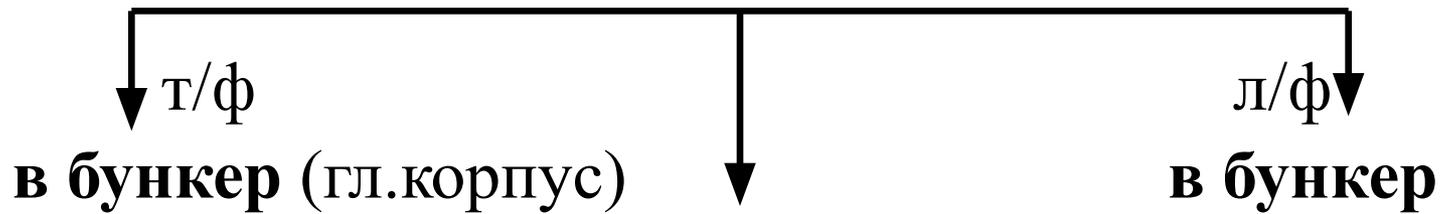
кондиционного

утяжелителя



-50+5

Обогащение в колёсном сепараторе



Регенерация

