

СПЕЦИАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК

МОДУЛЬ 7

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ УГЛЕЙ В ТЯЖЕЛЫХ СУСПЕНЗИЯХ

Лекция 2

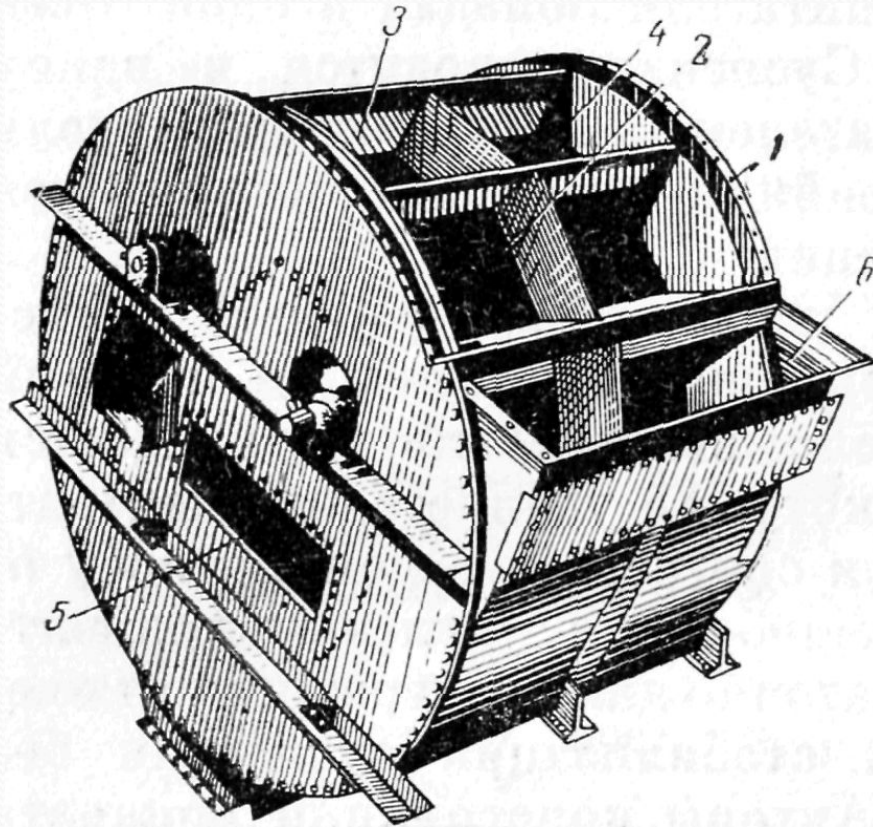
СЕПАРАТОРЫ ДЛЯ ГРАВИТАЦИОННОГО ОБОГАЩЕНИЯ

*Лозовая Светлана Юрьевна,
д.т.н., проф. кафедры механического оборудования*

*г. Белгород,
2011 г.*

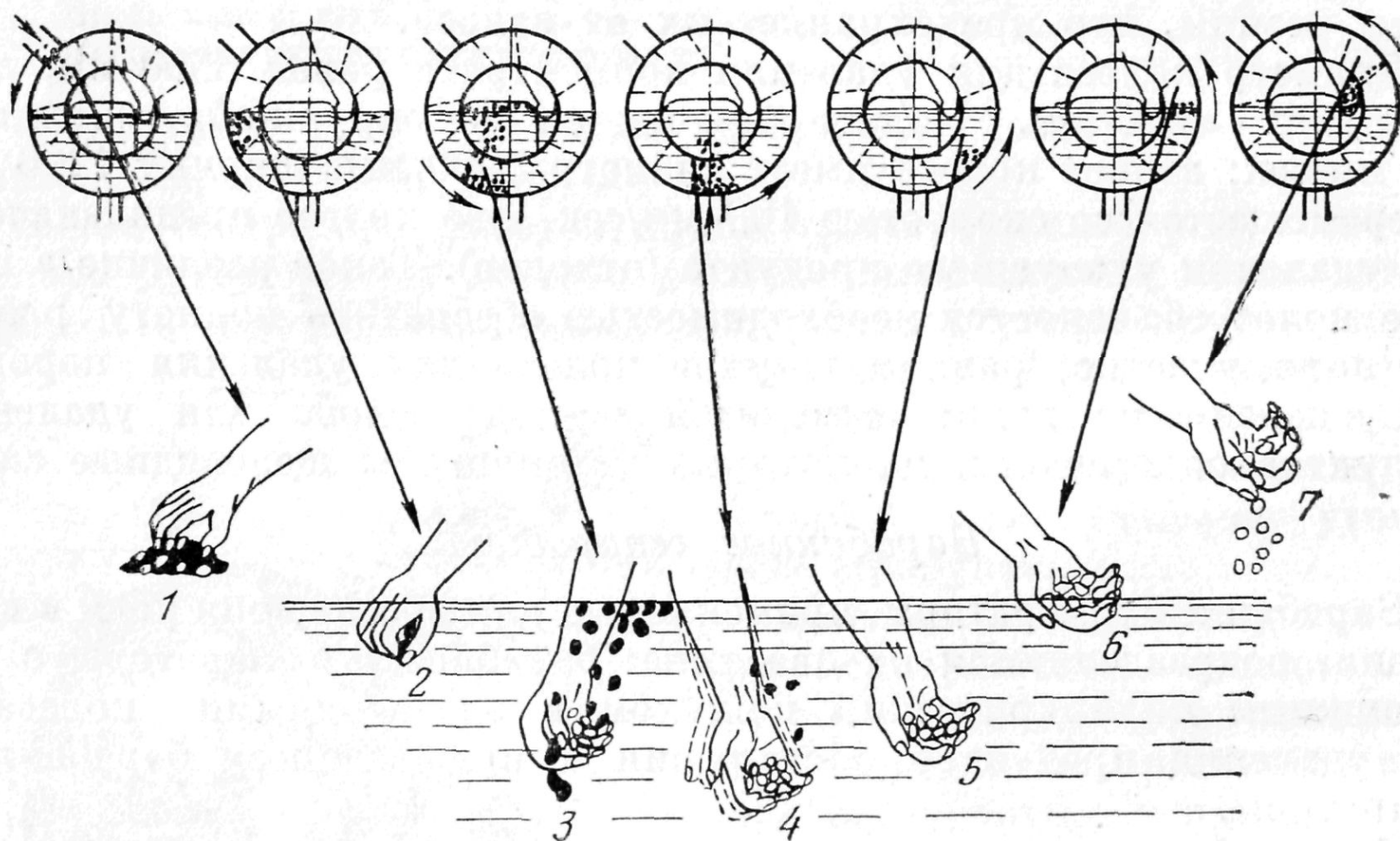
БАРАБАННЫЕ СЕПАРАТОРЫ

1) Барабанные сепараторы с неподвижным цилиндрическим кожухом и элеваторными колесами для удаления продуктов обогащения



Сепаратор «Нельсон-Девис» - это цилиндрический кожух 1 диаметром 3 м и шириной 2,1 м. В кожухе заключен вращающийся барабан 2, разделенный на отсеки 4 лопастями 3 с отверстиями. Частота вращения барабана 2 об/мин. Цилиндрический кожух наполовину заполнен суспензией, уровень которой достигает отверстия 5 для выпуска всплывшего угля. Уголь, подлежащий обогащению, поступает в приемник 6.

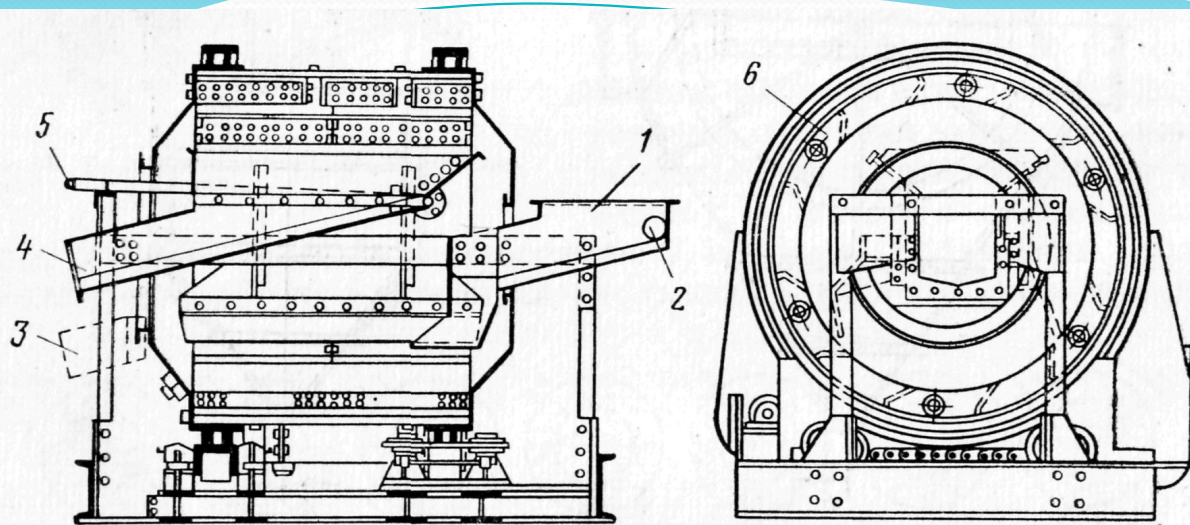
ПРИНЦИП ОБОГАЩЕНИЯ УГЛЕЙ В БАРАБАННОМ СЕПАРАТОРЕ



1 — захват угля рукой; 2 — погружение руки с углем в суспензию; 3 — всплывание угля при раскрытии погруженной руки в суспензии; 4 — потряхивание рукой для более полного отделения концентрата; 5, 6 и 7 — удаление из суспензии не всплывшего продукта.

2) Барабанные сепараторы с подвижным кожухом.

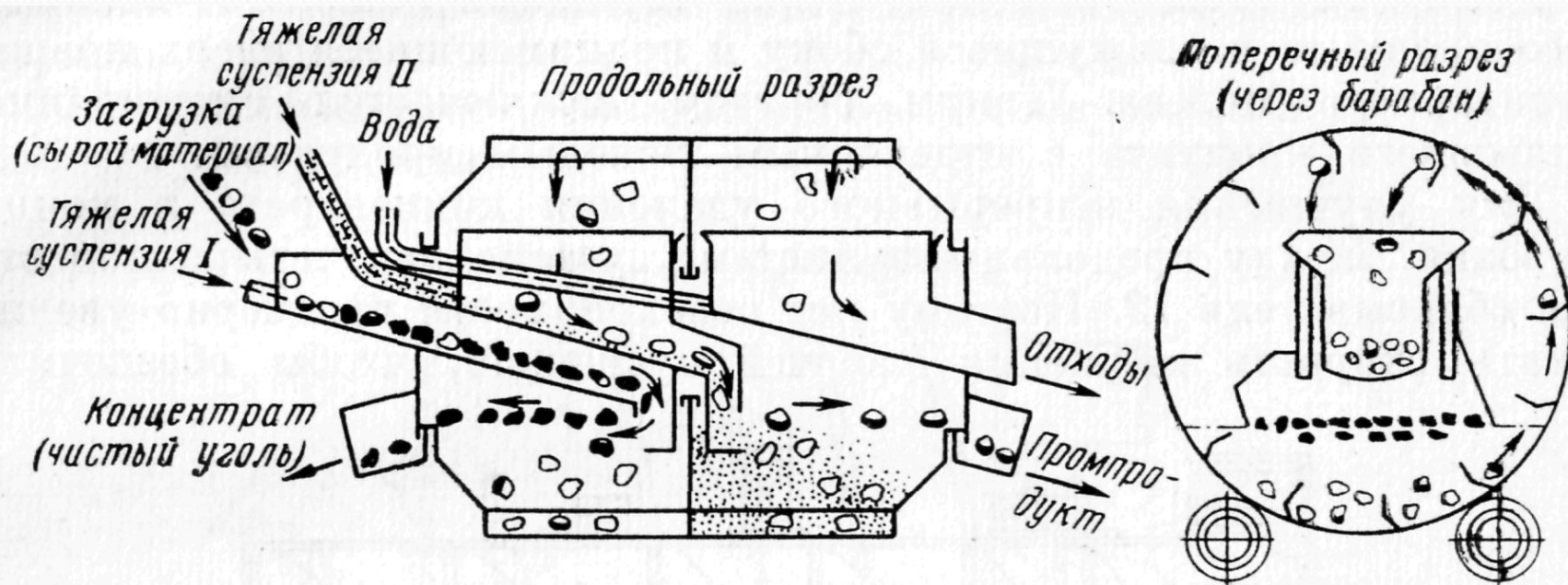
Сепаратор «Вемко» для разделения угля на два продукта. Уголь, подается в желоб 1, в который через штуцер 2. Привод барабана представляет собой редуктор 7 с цепной передачей 8 к ходовому ролику.



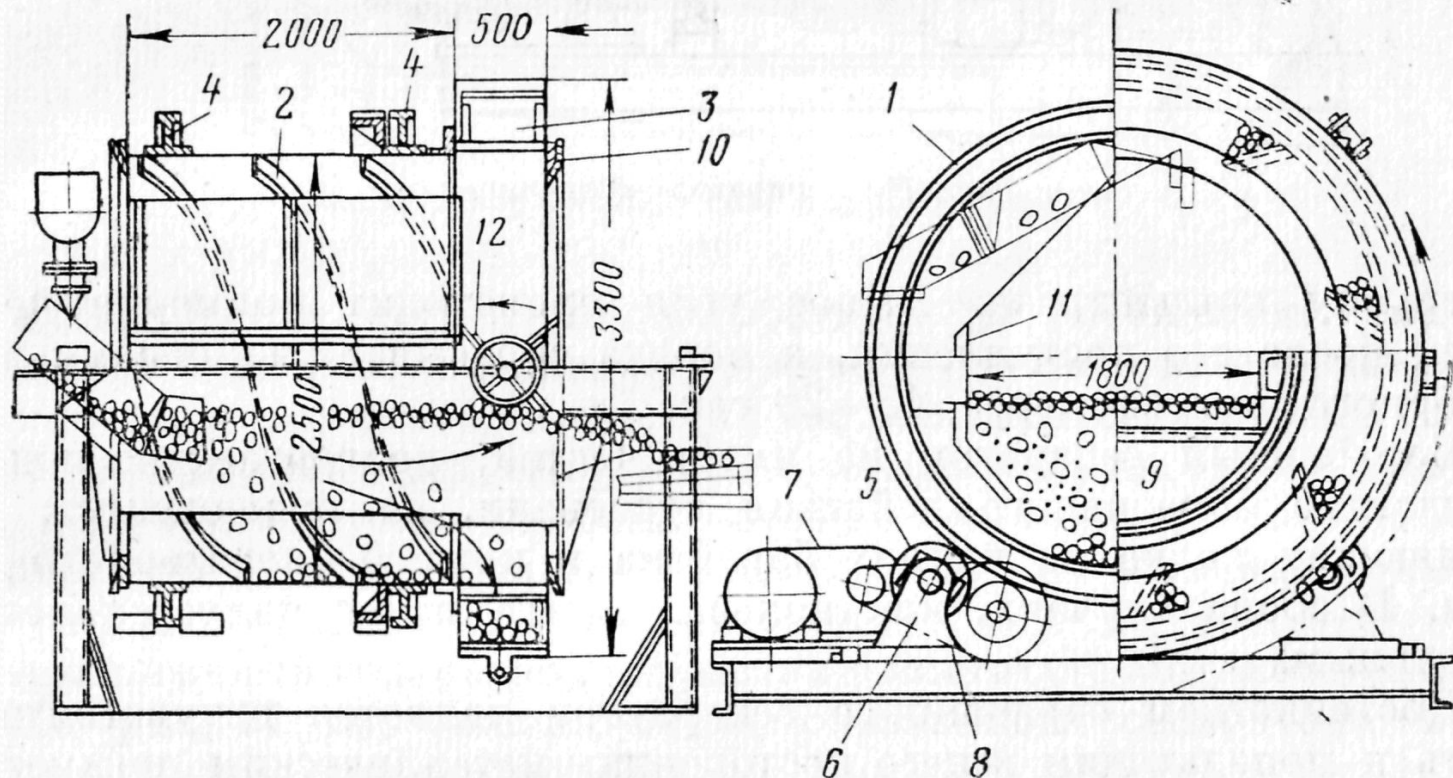
На обоих концах барабана находятся неподвижные пороги 9 которые относительно стальных колец кожуха барабана уплотнены. Уголь смывается суспензией во вращающийся с помощью двух венцовых шестерен барабан, заполненный суспензией заданной плотности. К внутренней стенке барабана прикреплены перфорированные лопасти 6 для выноса тяжелого продукта. Последний, погружаясь в суспензию, выносится лопастями из суспензии при вращении барабана и сбрасывается в желоб 4, откуда смывается суспензией, подаваемой через трубу 5.

Концентрат всплывает на поверхность зеркала суспензии в барабане и сносится к выпускному желобу 3, через который также удаляется суспензия, вводимая через штуцер 2.

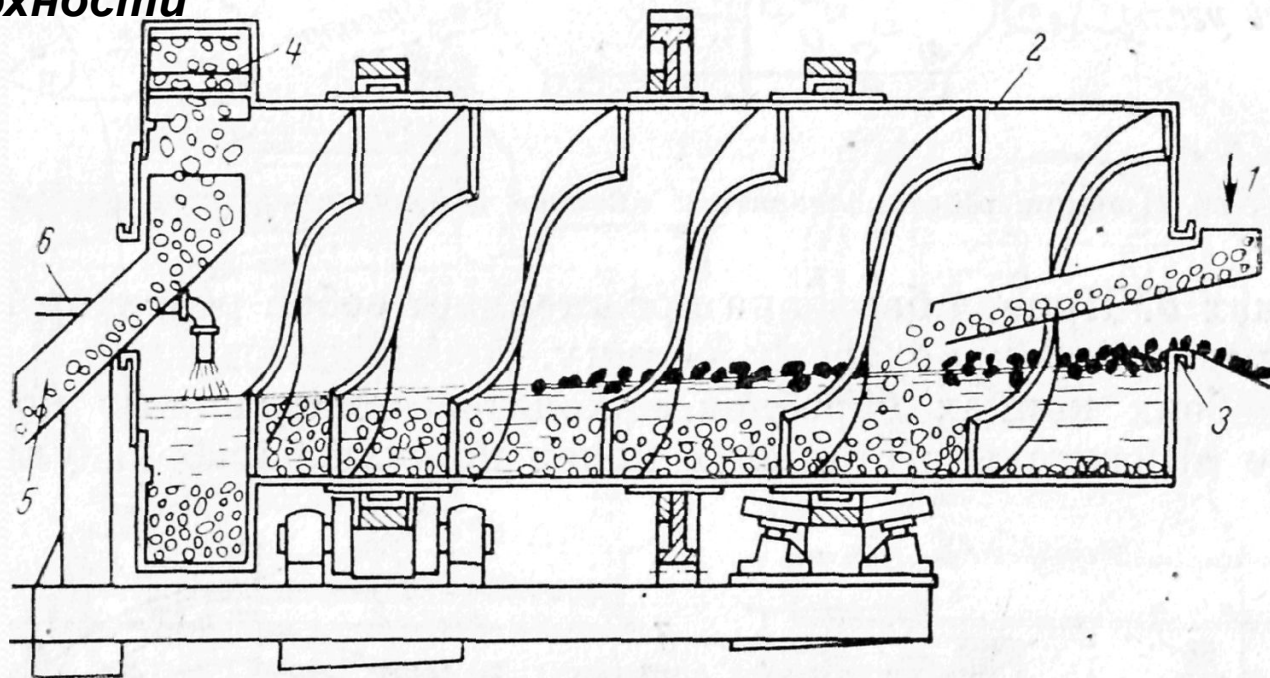
Сепаратор «Вемко» для разделения угля на три продукта. В первом барабане находится суспензия плотностью $1,5 \text{ г/см}^3$, во втором — плотностью $1,8 \text{ г/см}^3$. Барабаны разделены перегородкой, исключающей возможность соединения в них суспензии. Удаление продуктов обогащения показано на приведенной схеме.



Сепаратор «СКВ» представляет собой барабан 1 длиной 2 м и диаметром 2,5 м, изготовленный из листовой стали толщиной 15 мм и оборудованный жестко встроенной в барабан четырех ходовой спиралью 2 высотой 100 мм и элеваторным колесом 3 шириной 500 мм для удаления утонувшего продукта. Частота вращения барабана 3—4 об/мин вокруг своей горизонтальной оси. Два ходовых венца 4 барабана перемещаются на четырех роликах 5 изготовленных из литой стали. Оси роликов установлены в подшипниках 6. Привод барабана представляет собой редуктор 7 с цепной передачей 8 к ходовому ролику. На обоих концах барабана находятся неподвижные пороги 9 которые относительно стальных колец кожуха барабана уплотнены кольцами 10.

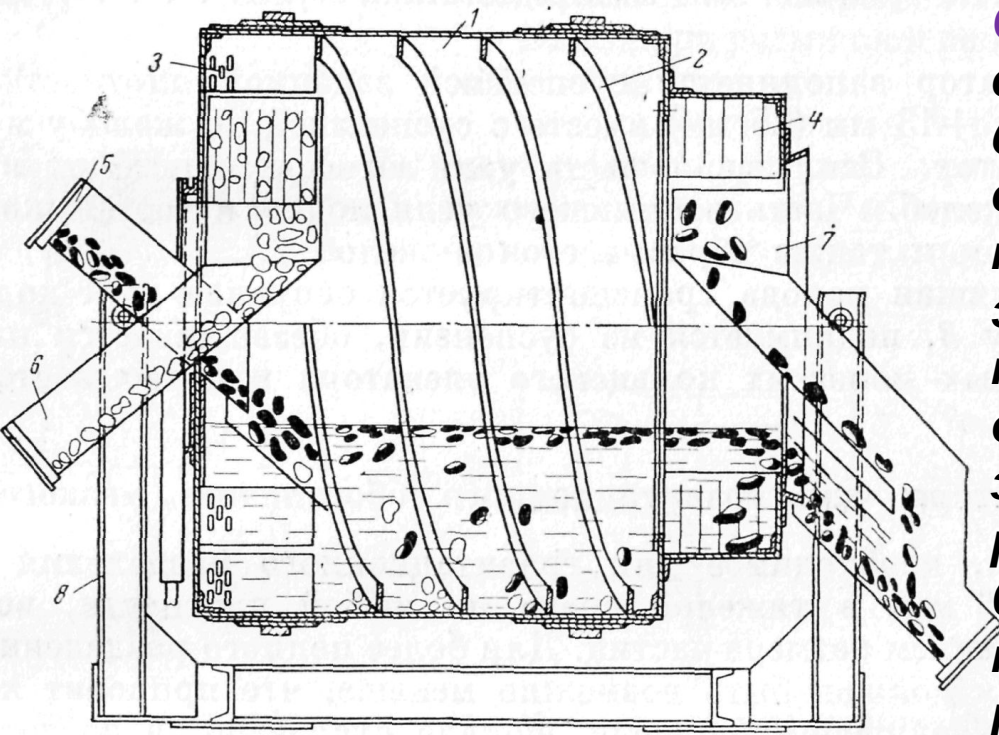


Сепаратор «Гардинг» - это вращающийся барабан 2, ось которого наклонена под углом 2—5°. Уголь загружается через желоб 1. В этот же желоб поступает суспензия заданной плотности. Всплывший концентрат перемещается вместе с потоком суспензии через порог 3, установленный в сниженном конце барабана, куда поступает подлежащий обогащению уголь. Тяжелый продукт тонет и перемещается к противоположному концу барабана при помощи встроенных спиралей с уменьшающимся шагом. Там он попадает в приемник элеваторного колеса 4, откуда сбрасывается в отводной желоб 5. Суспензия подается в барабан через трубопровод 6. Параллельные листы ограничивают с боков рабочее зеркало пульпы. Производительность сепаратора составляет около 20 т/ч на 1 м² рабочей поверхности



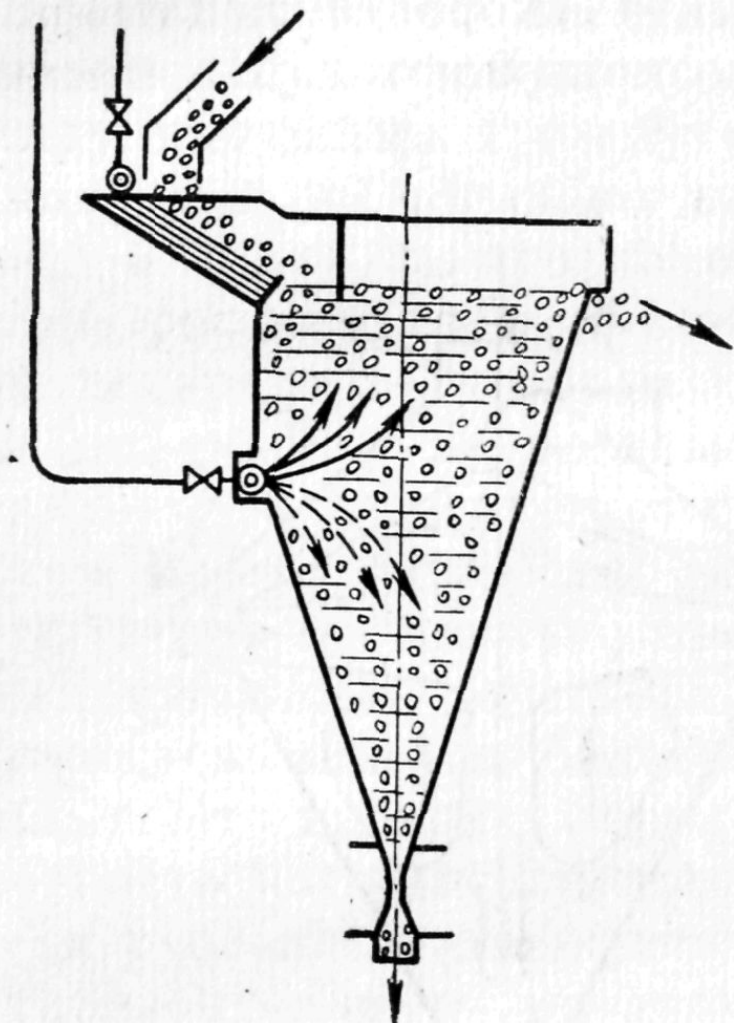
Сепаратор Механобр СБ-1

состоит из цилиндрического барабана 1 со встроенной спиралью 2 на внутренней поверхности барабана, кольцевых элеваторов для породы 3 и концентрата 4, представляющих одно целое с барабаном, загрузочного желоба 5, разгрузочных желобов для породы 6 и для концентрата 7, рамы 8, приводных и поддерживающих роликов и привода, сообщающего



барабану вращательное движение при помощи зубчатой передачи и фракционной роликоопоры. Сепаратор заполняется суспензией заданной плотности. Уголь размером +13 мм (25 мм) вместе с суспензией по желобу поступает в сепаратор. Всплывшая часть угля выносится потоком в разгрузочный желоб. Часть всплывшего угля подхватывается кольцевым элеватором и также сбрасывается в желоб 7.

Утонувшая порода транспортируется спиралью 2 к кольцевому элеватору 3, поднимается из суспензии, обезвоживается на перфорированных лопастях кольцевого элеватора и сбрасывается в желоб 6.



Сепаратор «Блофиф» имеет форму опрокинутой на вершину пирамиды с прямоугольным основанием. Подача угля происходит по всей ширине сепаратора, суспензия нагнетается через сопла уголь, что разрыхляет уголь и облегчает вынос легкого продукта на поверхность суспензии. Порог, расположенный ниже уровня тяжелой суспензии, разграничивает зону загрузки с завихрениями, от спокойной зоны, в которой происходит обогащение и вынос легкого продукта. Легкий материал всплывает в суспензии, продвигается через порог и направляется к разгрузочному порогу в верхней части сепаратора. Тяжелый продукт оседает и собирается в нижней части, установленное разгрузочное устройство периодически открывается и закрывается.

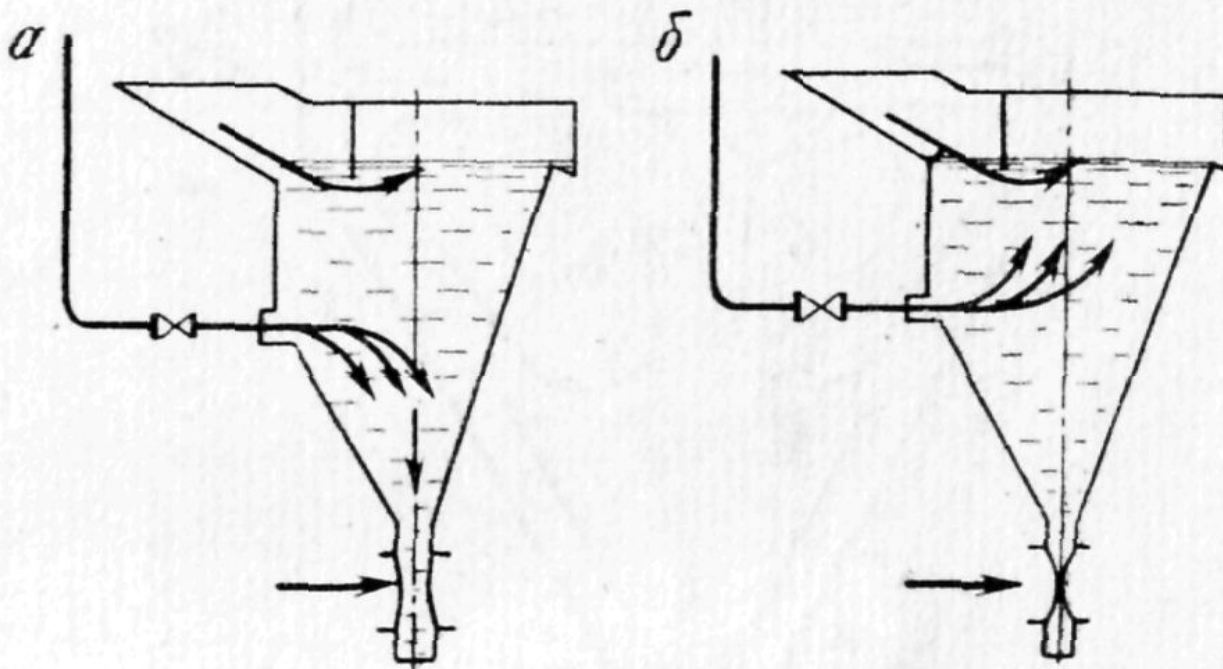
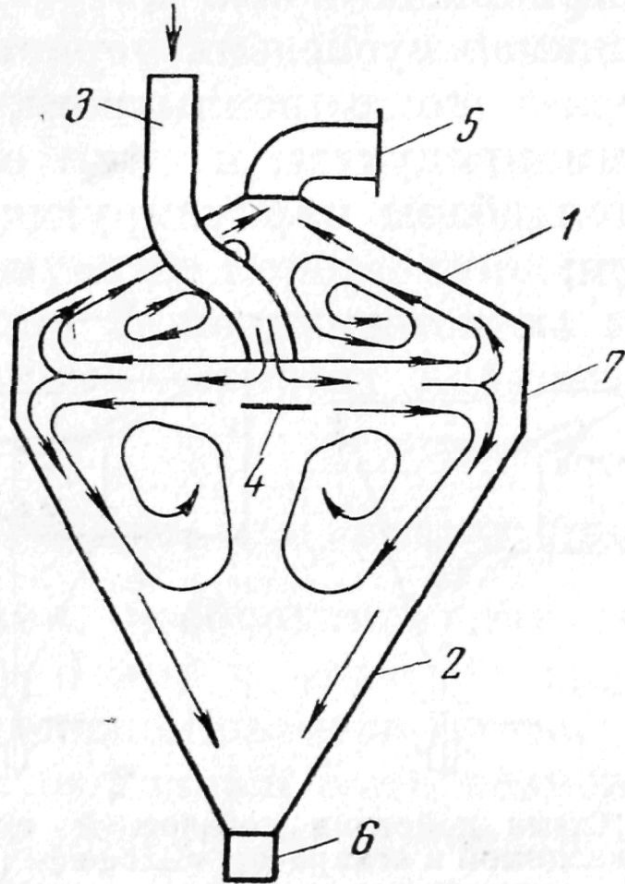


Схема действия добавочной суспензии, вводимой в сепаратор «Блофиф» :
а — при открытом нижнем отверстии;
б — при закрытом нижнем отверстии

Если отверстие для разгрузки тяжелого продукта закрыто, то в верхней части сосуда образуется восходящий поток. При этом легкие фракции поднимаются восходящей струей вверх, чему способствует подъемная сила более легких частиц концентрата.

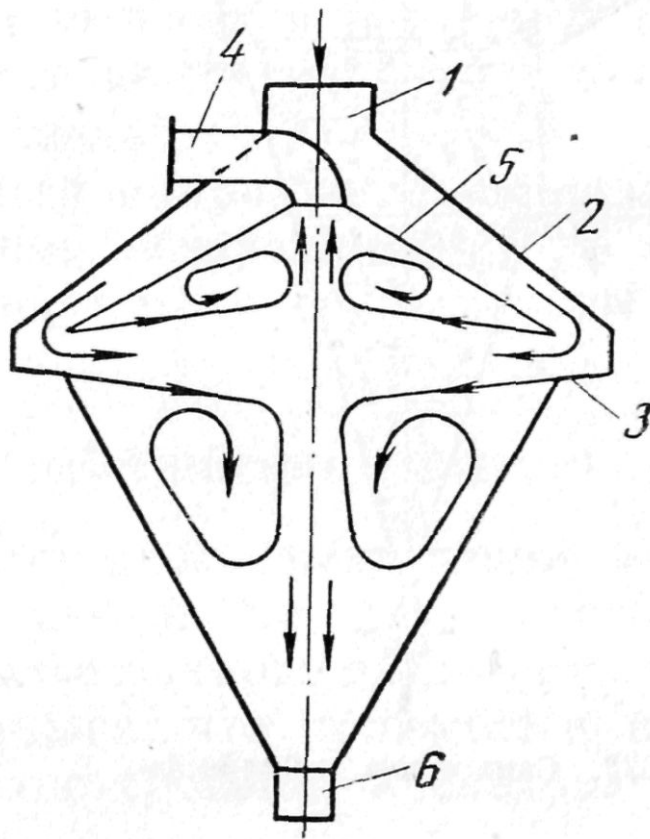
Если разгрузочное отверстие для тяжелого продукта открыто, то в нижней части сосуда возникает обратный направленный поток, который практически не влияет на режим в верхней части сепаратора. Открытие разгрузочного отверстия препятствует движению потока суспензии вверх. Несмотря на это, легкий продукт все же всплывает под влиянием подъемной силы и импульса, который сообщается легкому продукту, пока отверстие было закрыто.



Предназначен для обогащения мелкого угля класса 0,5—10 мм в неустойчивой крупнозернистой суспензии

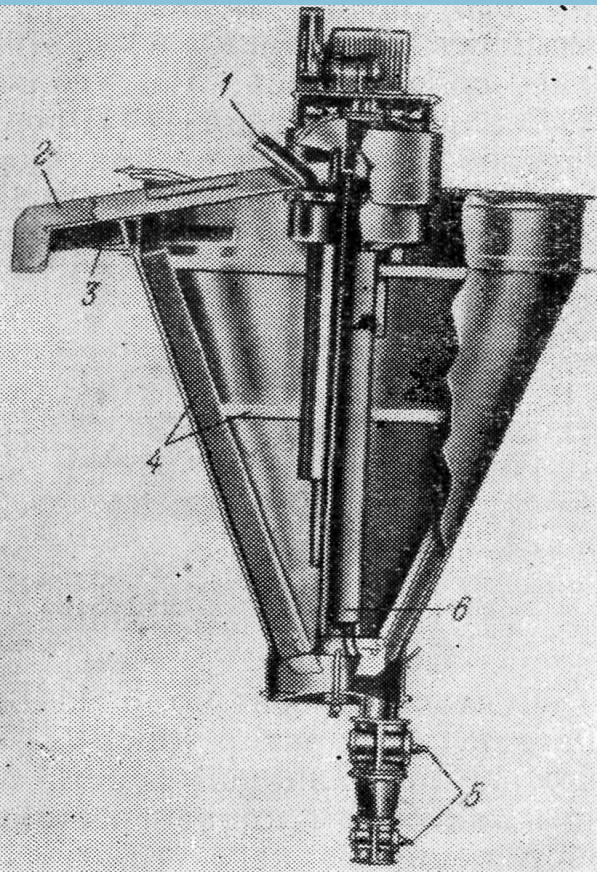
В сепаратор В. Я. Топоркова с центральным питанием уголь и суспензия подаются через питающую трубу 3 и попадают на неподвижный диск 4. Здесь суспензия и уголь, получив горизонтальное направление, растекаются радиально от центра к периферии аппарата. При этом происходит разделение исходного материала по их плотностям. Тяжелые зерна, плотность которых больше плотности суспензии, погружаются вниз, а легкие зерна, всплывают вверх. Зерна угля, плотность которых равна или близка к плотности суспензии, движутся с горизонтальным потоком суспензии до цилиндрической обечайки 7 аппарата. Здесь горизонтальный поток делится на два русла. Одно из них поднимается вдоль стенки верхнего конуса и выходит из аппарата через сливную трубу 5 в верхнем конусе 1 вместе с всплывшим углем, а другое опускается вдоль стенки нижнего конуса 2 и выходит через патрубков 6 вместе с утонувшим углем.

В сепаратор В. Я. Топоркова с периферийным питанием уголь и суспензия поступают через питающую трубу 1 по кольцу между наружным 2 и внутренним 5 конусами и попадают на обечайку 3. Здесь уголь и суспензия получают горизонтальное направление и движутся от периферии к центру аппарата. На этом пути зерна плотностью, превышающей плотность суспензии, погружаются вниз, а более легкие всплывают вверх. Зерна угля, плотность которых близка к плотности суспензии, движутся вместе с горизонтальным потоком суспензии от периферии аппарата до центра. Здесь горизонтальный поток делится на два русла. Одно из них направляется вверх по вертикальной оси аппарата и через сливную трубу 4 выходит вместе с всплывшим углем.



Второе движется вниз по вертикальной оси и вместе с утонувшим продуктом выходит из аппарата через патрубок 6.

Д. Простота конструкции; имеется только один механизм, обладает значительно большей производительностью, чем другие аппараты,.



Сепаратор «Вемко» представляет собой конус с двухлопастной мешалкой, которая должна предотвращать расслоение пульпы. Уголь подается сверху, а рабочая пульпа через систему распределительных труб поступает в сепаратор на различных уровнях. Легкий продукт, всплывая с пульпой во время перемешивания, выносится вместе с ней. Тяжелый продукт при погружении выносится аэролифтом через полый вал мешалки.

После отсадки угля в суспензии с плотностью $1,8 \text{ г/см}^3$ с размером частиц 1—6 мм, в котором класс —1 мм составлял 7% зольность снизилась с 34 до 9,5%.

1 — труба для ввода рабочей суспензии; 2 — желоб для тяжелого продукта; 3 — желоб для легкого продукта; 4 — размешивающее устройство; 5 — краны для пуска суспензии; 6 — аэролифт