

# **СПЕЦИАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК**

## **МОДУЛЬ 4**

### **ВАКУУМНЫЕ И КОМПРЕССИОННЫЕ ФЛОТАЦИОННЫЕ МАШИНЫ**

#### **Лекция 1**

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

**г. Белгород,  
2011 г.**

# **КОНСТРУКЦИИ ВАКУУМНЫХ И КОМПРЕССИОННЫХ ФЛОТАЦИОННЫХ МАШИН**

**В вакуумных и компрессионных ФМ используется в качестве рабочего агента газ, выделяющийся из раствора в виде пузырьков при снижении давления над ним. Из воды, в которой при атмосферном давлении объем растворенных газов составляет 2% от ее объема, при понижении давления или повышении температуры происходит выделение растворенных газов в виде пузырьков.**

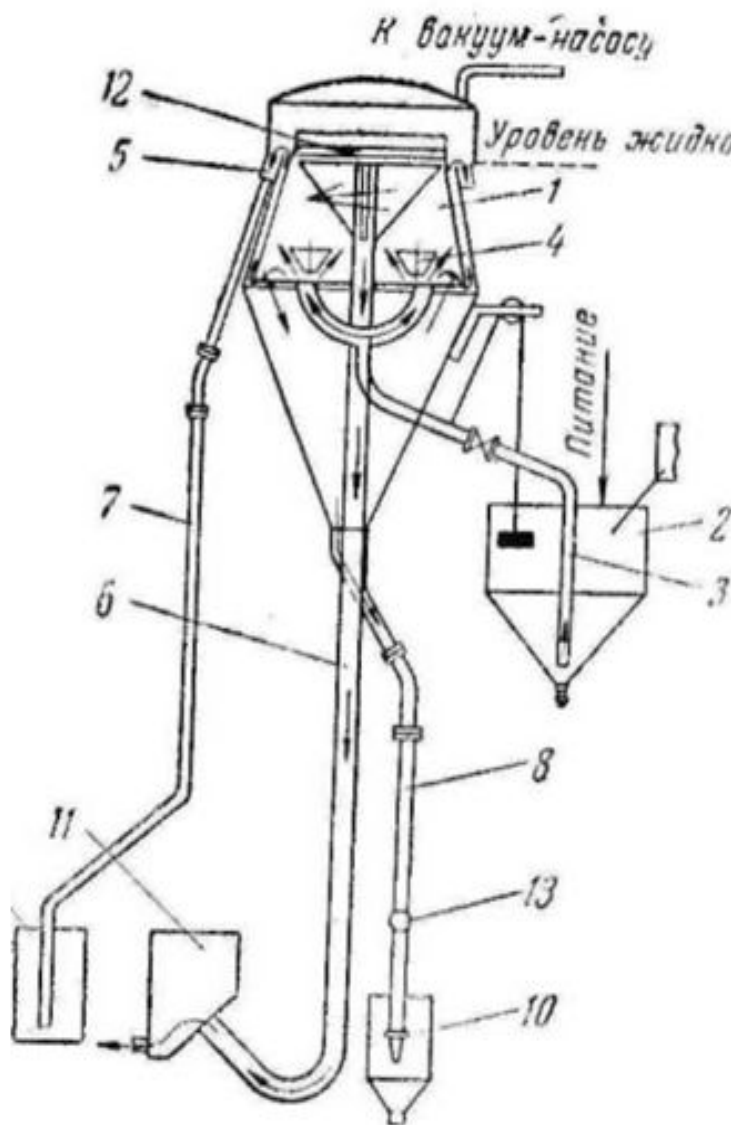
**Было установлено:**

- а) с возрастанием вакуума увеличивается количество газов, выделяющихся из раствора. При добавлении соснового масла в раствор, при вакууме 700—725 мм рт. ст. из него выделяется 90—96% растворенных газов и составляет 200-400 мл на 1 л воды;**
- б) крупность пузырьков газов, выделяющихся из раствора, возрастает с увеличением вакуума и уменьшается с повышением концентрации пенообразователя в растворе. При вакууме от 625 до 725 мм рт.ст. размер пузырьков изменяется от 0,1 до 0,3 мм. Размер пузырьков в механических флотационных машинах в присутствии вспенивателя - в среднем 0,9 мм, в машинах пневматического типа основная масса пузырьков имеет размер 2,5-3 мм;**

г) большой объем и высокая дисперсность выделяющихся из раствора пузырьков позволяют получать большую суммарную поверхность раздела газ — жидкость, которая исчисляется 3—7 м<sup>2</sup> на 1 л воды при вакууме 625—725 мм рт. ст.

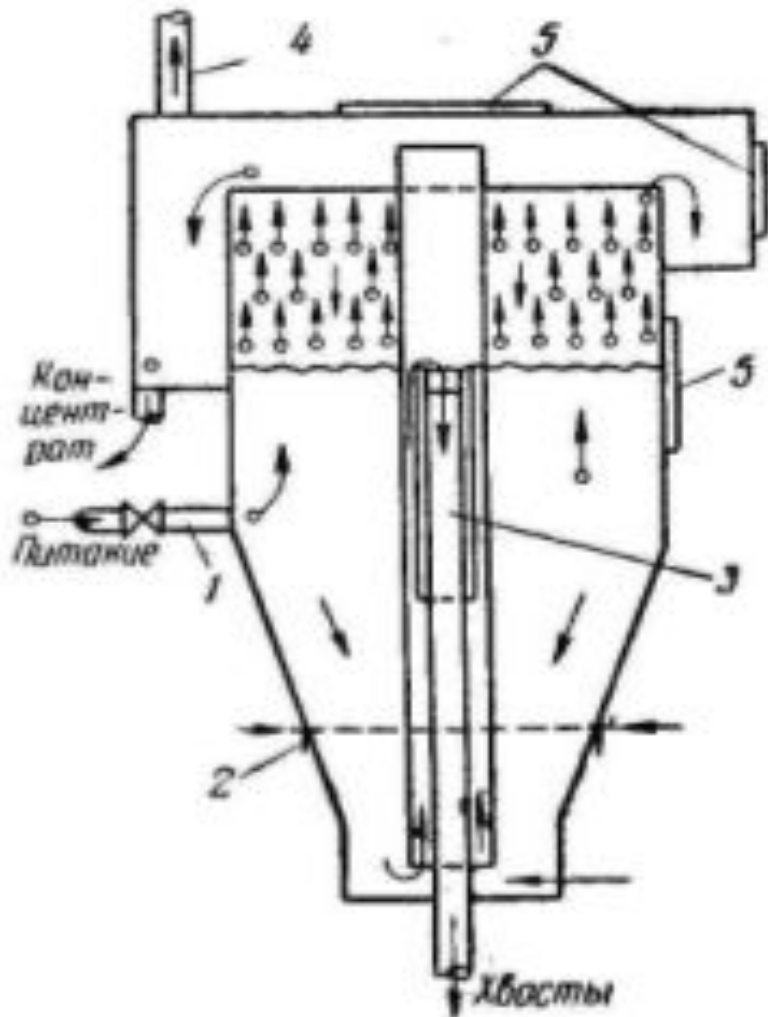
### Вакуумная ФМ «Коппе» для углей.

Камера 1 имеет форму двух усеченных конусов, сверху с цилиндрическим участком, по периметру которого расположен кольцевой желоб. Цилиндр и желоб герметически закрыты колпаком, из которого откачивается воздух до разряжения 500—680 мм рт. ст. Пульпа в камеру поступает из зумпфа по трубе. Пульпа поднимается вверх из-за разности давлений. По мере подъема пульпы по трубе давление над ней снижается. Поэтому из раствора выделяются пузырьки на поверхности подготовленных к флотации угольных частиц. Минерализованная пена удаляется с поверхности пеноъемником в желоб 5, трубу 7 длиной 8—11 м и сборник концентрации 9. Удаление пены регулируется добавлением свежей воды.





При эксплуатации вакуумных машин отмечается хорошая флотированность частиц угля до 5 мм без применения вспенивателя. Получается агрегатная пена, легко разрушающаяся на воздухе, при зольности исходного угля 15,2% получается концентрат зольностью 6,8%, при его выходе 84,3% — зольность хвостов 60,4 %



Данные машины должны иметь: вспомогательное оборудование, обеспечивающее создание и поддержание требуемого разряжения в камере, подачу в машину воздуха под давлением для его эжекции с водой через насадки для получения тонких пузырьков вводимого воздуха; предварительную обработку пульпы реагентами и удаление из машины концентрата и хвостов с направлением их в соответствующие приемники.

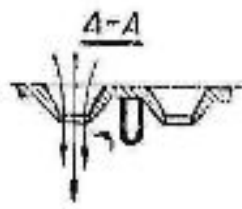
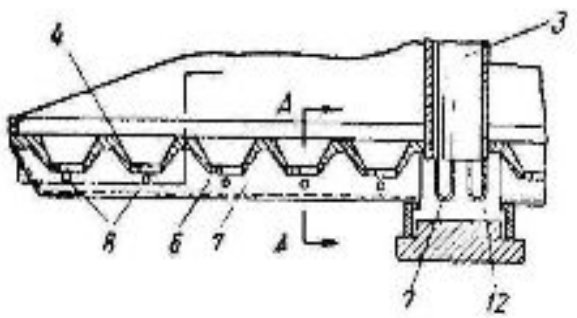
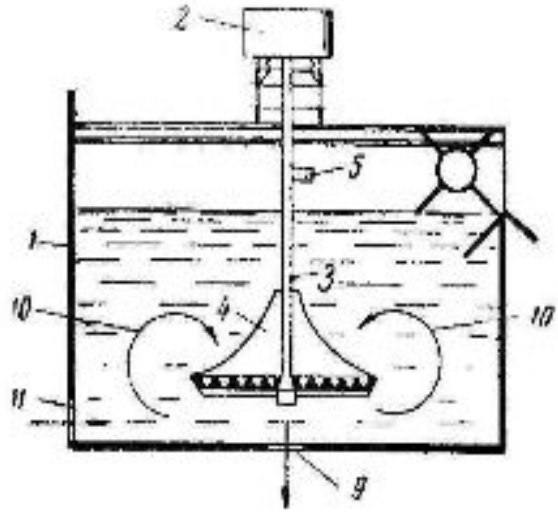
В среднюю часть машины пульпа всасывается через трубу.

**При поступлении ее в аппарат, в котором поддерживается вакуум заданной величины, из пульпы интенсивно выделяется растворенный газ. Дополнительная аэрация достигается подачей воздуха снизу через воздушно-водяной инжектор.**

**Концентрат сливается в желоб и удаляется через трубу с гидравлическим затвором. Хвосты частично разгружаются через регулируемый хвостовой шибер и частично через песковое отверстие в дне камеры. Хвосты затем удаляются через трубу, имеющую гидравлический затвор.**

**Испытания однокамерных машин показали, что при однократном пропускании пульпы через камеру невозможно получить одновременно концентрат высокого качества и хвосты с низким содержанием полезного компонента при высокой производительности. Поэтому была создана трехкамерная установка, в которой хвосты основной флотации из первой камеры разделялись на два потока и направлялись в две последующие камеры на контрольную флотацию. Концентраты контрольной флотации из этих камер возвращались с отсасываемым воздухом в камеру основной флотации, в которой и получался конечный концентрат. Конечные хвосты получали после камер контрольной флотации.**





состоит из камеры, электромагнитного вибратора, соединенного с импеллером, представляющим собой вибрирующий диск из штампованного листового железа, при помощи полого вала, в котором имеется патрубок для подачи воздуха под давлением. В одной из вертикальных стенок камеры имеется отверстие для ввода пульпы, а в нижней части камеры имеется отверстие для вывода отфлотированной пульпы.

Импеллер имеет форму диска с коническими отверстиями.

На нижней стороне диска импеллера имеются радиальные трубы, распределенные равномерно по всему диску импеллера. Трубы имеют U-образное поперечное сечение. Отверстия 6 располагаются соосно с отверстиями 8. Наружный конец трубы закрыт, а внутренний входит в воздушную камеру, соединенную с полым валом. Исходная пульпа подается в камеру через отверстие. При работе вибрация поглощается пульпой и в верхней части камеры образуется спокойная зона.