

УДК 681.5

Студ. Т.А. Шульга, В.В. Курбатский
Науч. рук. доц. Д.А. Гринюк; ассист. Н.М. Олиферович
(кафедра автоматизации производственных процессов и электротехники, БГТУ)
АВТОМАТИЗАЦИЯ БУМАГОДЕЛАТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ

Для производства бумаги для гофрирования используется макулатура, которая поступает на комбинат железнодорожным и автомобильным транспортом.

Выгрузка макулатуры из вагонов осуществляется автопогрузчиками с вилочными захватами. Макулатура по наклонному транспортеру подается в гидроразбиватель марки ГРВ-05 вертикального или горизонтального типа. На подготовку массы в гидроразбиватели подается избыточная оборотная вода с картонно-бумажной фабрики или оборотная вода от сгустителей данного участка и сточная вода из канализационного приемка. При чистке гидроразбивателя отходы удаляются в отвал и вывозятся на свалку.

Распушенная макулатурная масса концентрацией не менее, 2,0 % через переливной бак направляется насосам на конические очистители ОК-8 под давлением 0,2-0,4 МПа. Конические очистители работают по принципу центробежной силы, где тяжелые включения, вес которых больше удельного веса волокна, отбрасываются к периферии и опускаются вниз в отстойник тяжелых включений (песок, металлические отходы). Очищенная масса после тонкого сортирования направляется в желоб-накопитель, откуда через систему шандор поступает на сгустители типа СШ-25-01, где сгущается до концентрации 5-6 % и после разбавления оборотной водой до концентрации 3-4 % поступает в сдвоенный бассейн сгущенной массы вместимостью 100 м³. Далее направляется в буферную емкость макулатурной массы 550 м³ или в бассейн покровного слоя вместимостью 65 м³.

Масса из бассейна сгущенной массы насосами перекачивается в бассейн покровного слоя вместимостью 65 м³, откуда насосами подается на дисковые мельницы МД-31-2, предназначенные для окончательного размола массы до 28-32 °ШР. После прохождения дисковых мельниц масса поступает в бассейн совместного размола вместимостью 30 м³, откуда насосами перекачивается в буферную емкость картонно-бумажной фабрики емкостью 550 м³ размольно-подготовительного отдела картонно-бумажного производства.

Оборотная вода от сгустителей собирается в сборник оборотных вод емкостью 167 м³, туда же поступает оборотная вода с картонно-бумажной фабрики. Из бассейна оборотная вода насосом расходуется

на разбавление массы после сгустителей, на подготовку массы в гидроразбивателях, частично на очистную аппаратуру. Обратная вода, неиспользованная в производстве подготовки массы, может перекачиваться в отдел переработки оборотного брака картонно-бумажной фабрики в бассейн избыточных оборотных вод.

Для роспуска отходов фабрики гофрированной тары предусматривается гидроразбиватель ГРВ-05 вертикального типа.

Отходы от гофроагрегатов и линий по производству гофроящиков подаются к ленточному транспортеру гидроразбивателя оборотного брака ПГТ электропогрузчиками. Для подготовки массы из картонно-бумажной фабрики подается избыточная обратная вода. После роспуска масса с концентрацией не менее 2 % насосами перекачивается в буферную емкость брака картонно-бумажной фабрики вместимостью 550 м³ (буферная емкость потока 300 тонн/сутки).

Напорный ящик закрытого типа предназначен для напуска массы на сетку нижнего плоскосеточного стола бумагоделательной машины равномерным плоскопараллельным потоком без завихрений и перекрестных струй в потоке. Скорость вытекания массы на сетку регулируется воздушной подушкой над массой. Подача массы в коллектор напорного ящика осуществляется с приводной стороны машины. Часть массы, поступающей в коллекторную камеру, отводится с противоположной стороны на рециркуляцию с целью повышения равномерности напуска массы на сетку во всасывающий патрубок смесительного насоса. Количество отводимой массы регулируется шиберной задвижкой.

В напорном ящике предусмотрена переливная труба для удаления пены и загрязнений с небольшим количеством массы. Внутри напорного ящика помещены два перфорированных валика с регулируемым числом оборотов от 5 до 25 оборотов в минуту с индивидуальным приводом. Оптимальное число оборотов должно быть 11-14 об/мин.

Для обслуживания напорного ящика в крышке размещены два люка. Регулируя количество уходящей массы рециркуляционной задвижкой, можно добиться ровного статического давления внутри коллекторной камеры по всей ее длине.

Для визуального контроля служит трубка с прозрачной вставкой оргстекла, соединенная своими концами к коллекторной камере. При равном давлении в камере масса в трубке неподвижна. Во всех других случаях масса начинает перемещаться в трубке в сторону меньшего давления. При увеличении давления в узком конце коллектора массную задвижку на рециркуляцию необходимо приоткрыть, при уменьшении давления – прикрыть. Верхняя стенка коллекторной камеры оборудована перфорированной плитой толщиной 145 мм из органического

стекла. В плите равномерно распределены ступенчатые отверстия, через которые масса из коллекторной камеры поступает внутрь напорного ящика. Общее количество отверстий, расположенных в 4 ряда, составляет 400 штук.

Первая ступень (со стороны коллекторной камеры) образована отверстиями диаметром 10 мм и длиной 75 мм.

Вторая ступень образована отверстиями диаметром 24 мм и 70 мм. При переходе массы из первой ступени отверстий во вторую ступень, в месте перехода возникают водоворотные вихри. Эти вихри диспергируют массу благодаря возникновением срезающих усилий в потоке.

Плита со стороны входа массы выполнена с канавками глубиной 6 мм, которые исключают возможность оседания волокон на кромках отверстий и предохраняют перфоплиты от загрязнений. Доступ к перфоплитам возможен при откидывании переливной камеры. В напорном ящике нижнего слоя установлены два перфорированных валика диаметром 360 мм.

Вал у задней стенки ящика выполнен с отверстиями 20 мм и живым сечением 35%. Вал у напускной щели выполнен с отверстиями 16 мм и сечением 50%. Перфорированные валы расположены на высоте 4-5 мм от дна и от передней стенки. На подвижной стенке напорного ящика установлены механизмы тонкой регулировки с микрорегуляторами, расположенными с промежутками 150 мм по всей длине напускной щели. Эти механизмы используются для точной регулировки открытия напускной щели, с целью - выравнивания профиля массы элементарного слоя картона по ширине. Индикатор микрорегулятора указывает перемещение верхней губы вверх или вниз в сотых долях миллиметра. Одно деление шкалы регулирующего механизма соответствует 0,1 мм вертикального перемещения верхней губы. Горизонтальное перемещение верхней губы относительно кромки нижней внутрь ящика – 60 мм. Положение верхней губы относительно нижней и величину выпускной щели можно определить с помощью указателя и шкалы на лицевой стенке ящика и величина обычно составляет 35-45 мм.

Для предотвращения искривления верхней губы маховички механизма тонкой регулировки следует поворачивать очень осторожно, одновременно два или три маховичка, расположенные рядом, в одном и том же направлении. Разница регулировки соседних маховичков не должна превышать 0,5 мм. Направление вращения указано стрелками на торцевой поверхности ящика. После того, как верхняя губа точно выставлена относительно нижней, все индикаторы должны быть отрегулированы и иметь одинаковые показания.

В данном ОУ необходимо управлять уровнем массы h , суммарным напором H и расходом массы Q_{mo} , протекающей через напускную щель, путем изменения соответственно расхода воздуха g_n , поступающего в ВП, расхода разбавленной массы $Q_{мп}$, поступающей в напускную камеру, и высоты напускной щели a

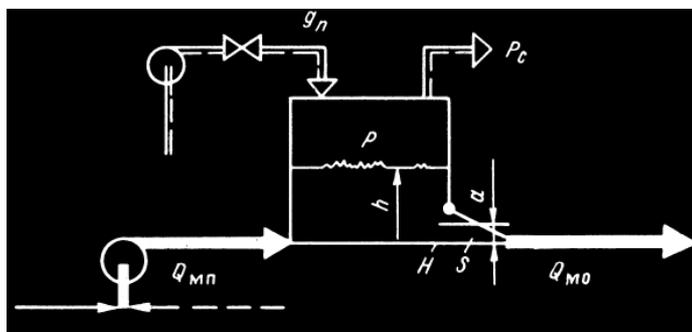


Рисунок 1 – Принципиальная схема напорного ящика с воздушной подушкой

Математическая модель напорного устройства может быть представлена следующим уравнением:

$$P(p) = k_g * g(p) + k_h * h(p)$$

$$W1 = \frac{P(p)}{g(p)} = \frac{1}{T1p + 1}; \quad W2 = \frac{P(p)}{h(p)} = \frac{k_h}{T2p + 1};$$

где

$$T1 = \frac{V_v}{Q_v}; \quad T2 = \frac{V_m}{Q_m}; \quad k_h = P/F$$

Где V_v, Q_v, V_m, Q_m, P, F - объем воздушной подушки, расход воздуха, объем массы в напускном устройстве, расход массы, давление воздуха и площадь устройства.

$$V_v = 66 \text{ м}^3; \quad Q_v = 0,017 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}; \quad V_m = 54 \text{ м}^3;$$

$$Q_m = 0,36 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}} \quad P = 300 \text{ кПа}; \quad F = 6 \text{ м}^2$$

Таким образом

$$T1 = \frac{66}{0,017} = 3882; \quad T2 = \frac{54}{0,36} = 150; \quad k_h = \frac{300}{6} = 50$$

Отсюда передаточные функции модели будут иметь вид:

$$W1 = \frac{1}{3882p + 1}; \quad W2 = \frac{50}{150p + 1};$$

что позволяет произвести синтез системы управления.