

УДК 676.222

Маг. Н. М. Брель

Науч. рук. доц. О. Г. Барашко

(кафедра автоматизации производственных процессов и электротехники, БГТУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПЕРЕМЕННЫХ ПРОЦЕССА РАЗМОЛА В РАФИНЁРЕ

В данной статье будут рассмотрены основные материальные потоки процесса размола древесной щепы, их информационные примеры и в целом управление процессом с помощью данных этих переменных. Также приведён сквозной пример процесса размола древесной волокнистой массы для производства газетной бумаги в условиях РУП «Завод газетной бумаги».

Цель процесса – размол волокнистой массы для подготовки её к отливу, придать ей определенную степень гидратации, сделать волокна гибкими, пластичными, увеличить их поверхность (фибрилляцией и набуханием), обеспечить лучший контакт и связь волокон в бумажном листе (придать ему прочность); придать бумажному листу путем укорочения, расщепления и фибрилляции волокон требуемую структуру и физические свойства: объемный вес, пухлость, пористость, впитывающую способность и др. Главным параметром является характеристика помола $A^{\circ\text{ШР}}_{\text{ТММ}} = 10\text{--}30$ °ШР (градусов Шоппер-Риглера).

Участок состоит из рафинёра (процесс размола), двигателя рафинёра (М1), питающего конвейера (М2), насоса, подающего светлый фильтрат (М3).

Рафинёр – это современная дисковая мельница, в данном случае с одним вращающимся диском, закреплённом на роторе рафинёра. Ротор приводится в движение с помощью двигателя М1, номинальной мощностью 10 МВт. На дисках устанавливаются размалывающие гарнитуры – насадка на диски с некоторым протектором.

Древесная щепа в виде пробки поступает на питающий шнек рафинёра с расходом, выражающимся в загруженности двигателя шнека (для производства газетной бумаги $F_{\text{щ}} = 70\%$). В шнек также поступает светлый фильтрат ($F_{\text{сф}} = 160$ л/мин, пропорционально расходу щепы) для того, чтобы масса не подгорала при размоле на рафинёре. Часть светлого фильтрата испаряется и направляется на рекуперацию, а часть уходит как конденсат в отстойники мутного фильтрата.

Далее шнек транспортирует щепу в рафинёр через центр неподвижного диска. Щепа попадет в пространство между дисками, где размалывается под избыточным давлением ($P_{\text{ТММ}} = 5$ бар) до степени помола $A^{\circ\text{ШР}}_{\text{ТММ}} = 10 - 30$ °ШР, которая косвенно регулируется скоростью

вращения ротора и расстоянием между размалывающими дисками ($Z = 0,25$ мм), и центробежной силой выталкивается в транспортировочный трубопровод для дальнейшей её обработки.

В первые 40 – 60 минут после запуска пар, необходимый для процесса, поступает из системы рекуперации пара, далее пар производится самим рафинёром.

Качество помола определяется в лабораторных условиях, поэтому на выдувной линии установлен пробоотборник массы.

Степень помола регулируется задаваемой мощностью синхронного двигателя рафинёра и расстоянием между размалывающими дисками. Зазор между дисками контролируется оптическим датчиком, а для поддержания необходимого расстояния ($Z = 0,25$ мм) ротор перемещается с помощью сервоклапана и задания давления масла в гидросистеме высокого давления ($P_m = 14$ бар).

Кроме масла используются ещё два вспомогательных материальных потока: уплотнительная вода – используется для снижения износа механических уплотнений; промывная вода – используется для защиты (промывки) механических уплотнений от волокнистой массы, попадающей на уплотнения.

Также на рафинёре осуществлен аварийный останов при превышении допустимой вибрации (V), осуществлён контроль мощности двигателя ($J = 5$ МВт).

В данном самом простом случае управления процессом размола волокнистой массы используется всего 12 информационных переменных, но их количество может как возрасти в несколько раз в силу стремления к большей автоматизации и гибкости процесса, экономии энергоресурсов и сырья, экологичности процесса и т.п., так и уменьшиться.

Обычно в линии подготовки термомеханической массы к отливу присутствует несколько ступеней размола. При использовании рафинёров их конструкции на разных стадиях размола фактически не отличаются, за исключением их размеров, мощности двигателя, другой топографии сменных размалывающих гарнитур. Также на второй и (или) последующих стадиях могут использоваться рафинёры с тремя дисками, что усложняет конструкцию рафинёра, но материальные потоки и их информационные переменные остаются теми же.

На рисунке 1 представлена схема анализа процесса размола волокнистой массы с изображением на ней материальных потоков, переменных. Также максимально точно соблюдены направления потоков и расположение измеряющих приборов.

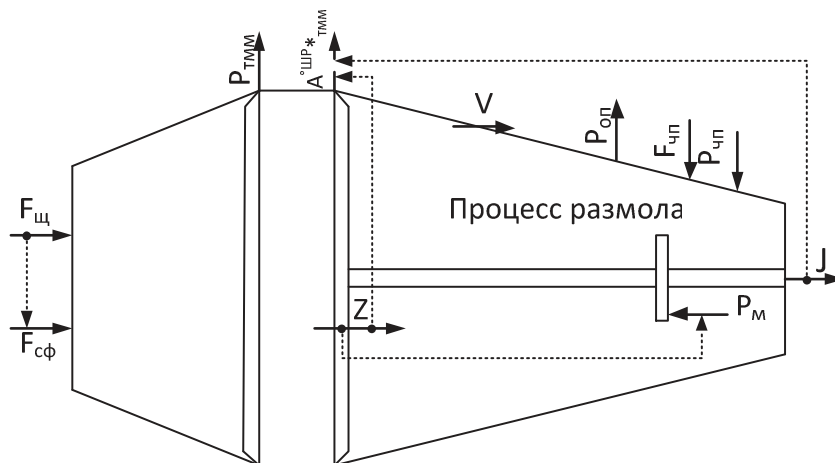
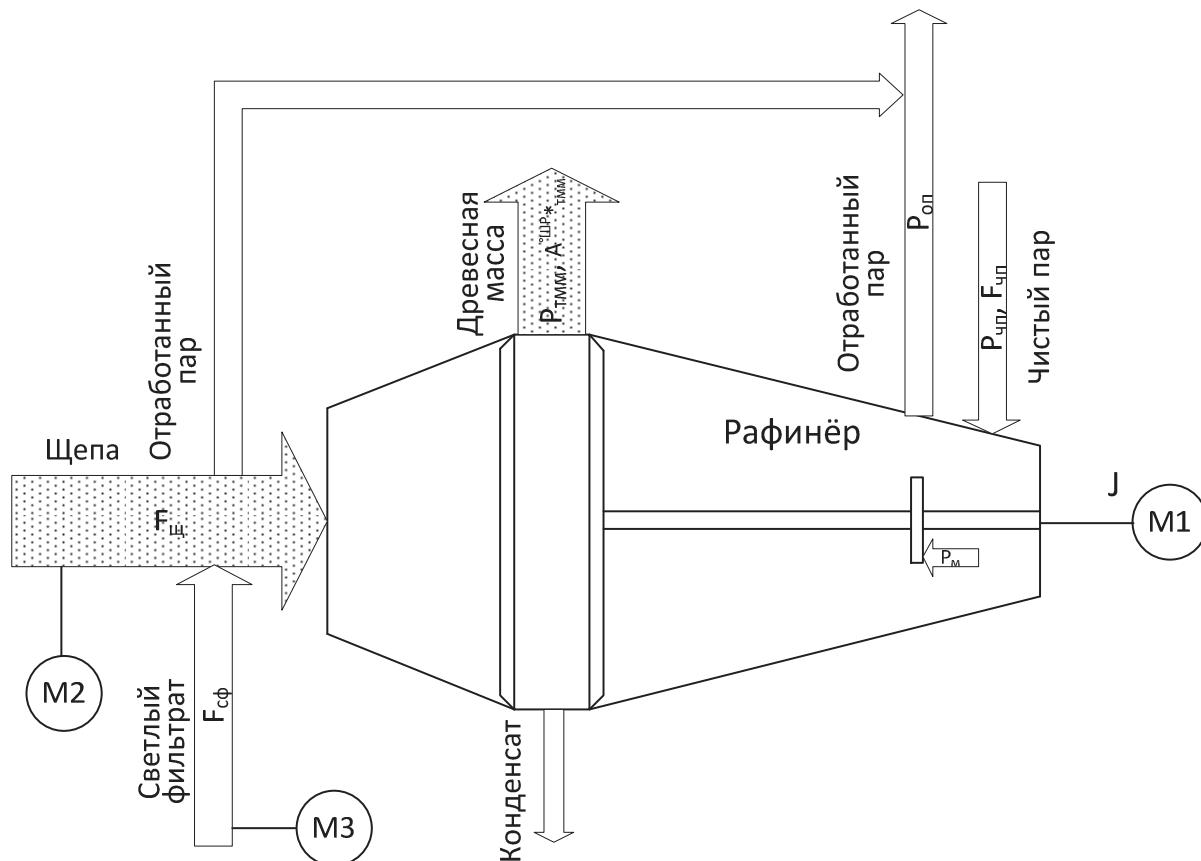


Рисунок 1 - Схема анализа процесса размола волокнистой массы