

Опытно-промышленные испытания опытного наполнителя в рецептуре резиновых смесей для формовых и неформовых резинотехнических изделий на НП "Беларусьрезинотехника" показали, что ферросил является технически и экономически эффективным наполнителем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Долинская Р. М., Кудинова Г. Д., Щербина Е. И. Использование отходов химической промышленности Белоруссии в производстве резинотехнических изделий//Обзор. Сер. Отходы хим. произв. и их перераб. Утил. отходов. - 1990. - 35 с.

УДК 647.817-41

Т.А.Снопкова, мл.н.сотр.;
Л.В.Новосельская, доцент;
Ю.Д.Тишин, соискатель;
В.А.Гончарова, доцент

ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ВОЛОКНИСТОЙ МАССЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПЛИТ

The problems of heat transfer process in the wood-chip pressed tile production have been analysed in this article. The results of the approximate calculation of the heat transfer agents have been discussed.

Производство древесноволокнистых плит (ДВП) возникло как достаточно эффективный способ переработки и утилизации низкосортной древесины. Однако при изготовлении плит образуется значительное количество твердых и газообразных отходов, безвозвратно теряется значительное количество тепловой энергии. Одним из основных энергоемких узлов технологического цикла производства ДВП является разлом щепы. Назначение разлома наиболее полное разделение древесины или других волокнистых материалов на отдельные волокна и подготовка их к формированию ковра.

В настоящее время для изготовления волокнистой массы используют термомеханический принцип разделения растительных материалов, который заключается в прогревании материала при температуре оптимального размягчения лигноуглеводной матрицы древесины. Полученная в результате последующего разлома масса имеет необходимую степень помола с сохранением структуры волокна. При сравнительно малой потере древесины (~8-10%) этот метод разделения

характеризуется потреблением значительного количества энергии - 720-900·10⁶ Дж на 1 т массы. Таким образом, наращивание мощностей по производству плит сопровождается непрерывным ростом энергонапряженности, что в значительной мере сдерживает совершенствование технологии выпускаемой продукции.

Выбор тепловых режимов зависит от многих условий, важнейшими из которых являются величина допустимых энергозатрат, вид энергии, технологичность изготовления теплообменной аппаратуры. Не менее важно также добиваться снижения температурного напора между потоком и стенкой аппаратов.

В объединении "Витебскдрев" в атмосферу выбрасывается около 4,5 Гкал/ч пара. С целью учета потерь, выявления всех потоков энергии, участвующих в технологическом цикле, распределения их в соответствии с закономерностями процесса и типами применяемого оборудования необходимо составление тепловых балансов. Анализ отдельных статей теплового баланса позволяет выяснить вклад каждой из них в общий расход тепла, определить размеры потерь, их источники, наметить пути снижения выброса энергии в окружающую среду.

В общем виде тепловое балансовое уравнение записывается:

$$\sum_i dQ_i' - \sum_i dQ_i'' = dQ, \quad (1)$$

где $\sum_i dQ_i'$ - приход тепла; $\sum_i dQ_i''$ - расход тепла; dQ - потери тепла.

В научно-технической и методической литературе по технологии производства плит отсутствуют тепловые расчеты применяемого специального оборудования, поэтому перед нами стояла задача оценки тепловых потерь и расхода теплоносителя на одном из наиболее энергоемких узлов - дефибратора. Полный тепловой баланс дефибратора складывается из тепла, расходуемого на нагрев древесины, выдержку материала при температуре пропарки и тепловых потерь [1].

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_{\text{пот}}. \quad (2)$$

Затраты тепловой энергии на нагревание абсолютно сухой древесины

$$Q_1 = c \cdot m \cdot \Delta t, \quad (3)$$

где c - удельная теплоемкость абсолютно сухой древесины, кДж/(кг·К); m - масса абсолютно сухой древесины, необходимой для изготовления 1 т продукции, кг; Δt - разность температур от начальной до температуры термообработки. Массу абсолютно сухой древесины

определяют из материального баланса, теплоемкость рассчитывают исходя из породного состава сырья.

На основании технической характеристики дефибратора данного цеха определяют температуру и продолжительность гидротермической обработки щепы в зависимости от динамического модуля сдвига. Температуру термообработки находят по кривым изоупругости. Для цеха ДВП ПО "Витебскдрев" она составляет 165-1700°C. Теплоносителем является пар, поступающий от ТЭЦ, давлением 1,0-1,1 МПа, соответствующим данной температуре.

Расход тепла на нагревание древесного материала от предельной t_1 до требуемой температуры t_0 и выдержку в камере рассчитывали с использованием закона передачи тепла через плоскую стенку теплопроводностью [2]. При глубине прогрева, равной половине толщины щепы

$$Q_2 = -\lambda \cdot F \cdot \tau \cdot (t_1 - t_0) / 0.5h, \quad (4)$$

где λ - коэффициент теплопроводности при данных температурах гидротермической обработки; скорость теплопередачи ограничивается теплопроводностью пара, Вт/(м·К); τ - время термообработки, с.

За расчетную площадь теплообмена принимают поверхность 1 т щепы

$$F = 1,1 \cdot 2 / h \cdot \rho_w, \quad (5)$$

где ρ_w - плотность древесины при данной влажности, кг/м³; 1,1 коэффициент, учитывающий разбухание щепы при данной влажности; 2 - коэффициент, определяющий двухстороннюю направленность процесса.

Часть тепловой энергии идет на нагрев и испарение содержащейся в древесине воды.

На нагрев воды идет тепла

$$Q_3 = m_w \cdot c_w \cdot \Delta t_1, \quad (6)$$

где m_w - масса воды, содержащейся в щепе, кг; c_w - удельная теплоемкость воды, кДж/(кг·К); Δt_1 - разность температур поступающей воды и температуры испарения.

На испарение воды затрачивается тепла

$$Q_4 = m_w \cdot r, \quad (7)$$

где r - теплота парообразования, кДж/кг.

Технологические потери тепла ($Q_{\text{пот}}$) определяют в зависимости от параметров пропарочной и размольной камер с учетом лучеиспускания и конвекции. Из-за отсутствия строго определенных расчетных

параметров в инженерных расчетах допускается принимать величину потерь 10-13 % от общего теплового потока.

Для решения уравнений (1) и (2) была составлена программа, которая реализована на ПЭВМ "Искра-1030", относительно цеха ДВП ПО "Витебскдрев". Результаты сведены в таблицу.

Тепловой баланс процесса размола

Расчетные параметры	Приход тепла в систему $Q \cdot 10^{-3}$, кДж	Расход тепла в системе $Q \cdot 10^{-3}$, кДж
Количество перегретого пара, Q	242,88	
Тепло на:		
нагревание древесного материала, Q_1		89,99
выдержку материала, Q_2		0,08
нагревание воды, Q_3		22,36
испарение воды, Q_4		60,37
Технологические потери, $Q_{пот}$		18,18
Итого	242,88	190,98

Потери тепла в окружающую среду 51,90

Важным мероприятием по экономии тепловой энергии для цеха ДВП является организация возврата пара, отделенного от волокнистой массы, в пропарочную камеру дефибратора. Схема процесса представлена ниже.

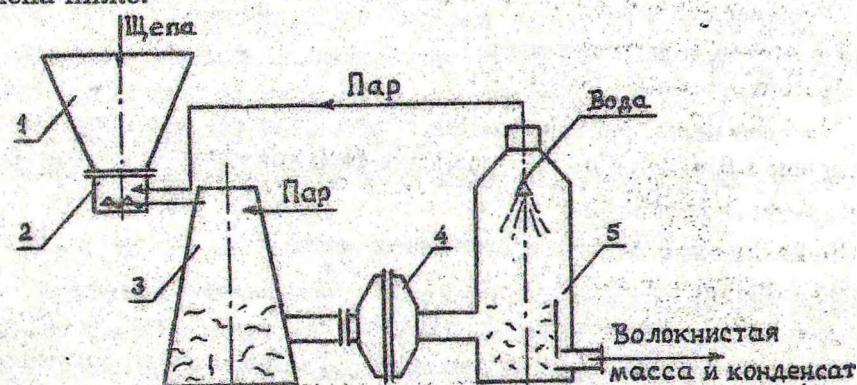


Схема участка размола:

1 - бункер; 2 - узел подачи щепы; 3 - пропарочная камера; 4 - размольное устройство; 5 - циклон

Предварительные расчеты показывают, что такая схема использования пара позволяет экономить от 40 до 200 кг пара на 1 т изготовленной волокнистой массы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михеев М.А. Михеева И.М. Основы теплопередачи. -М.: Энергия, 1973.
2. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. -9-е изд. -М.: Химия, 1973.

УДК 577.15.086.83:577.23

Р.М.Маркевич, ассистент;
О.С.Першаева, студентка

СКРИНИНГ МИКРООРГАНИЗМОВ, СПОСОБНЫХ К СИНТЕЗУ ФЛОКУЛЯНТОВ

The article is dedicated to the screening of microorganisms from environment synthesizing of flocculant substances.

Технология выделения продуктов микробного синтеза связана с переработкой больших объемов культуральной жидкости и затраты на стадии концентрирования биопрепаратов достигают 20% себестоимости продукции. На предприятиях микробиологической промышленности для концентрирования клеточных суспензий применяют физико-химические методы (сепарацию, центрифугирование, реже - фильтрование). Работа центрифуг и сепараторов требует больших затрат энергии, ручного труда на чистку оборудования, вызывает образование аэрозолей, загрязняющих окружающую среду.

В мировой практике биотехнологических производств находят применение флокулянты. Процессы концентрирования биомассы микроорганизмов, очистки культуральной жидкости (КЖ) от клеточного материала и примесей коллоидной природы, концентрирования и очистки растворов ферментов, антибиотиков и других продуктов микробного синтеза, очистки сточных вод проводятся с добавлением природных, синтетических или биофлокулянтов [1,2].

В микробиологической промышленности Республики Беларусь и стран СНГ процессы флокуляции широкого распространения пока не получили. Применение синтезированных химическим путем и природных флокулянтов ограничивается их токсичностью и высокой стоимостью. В связи с этим получение малотоксичных флокулирующих