

Після проведення інтегрування та з урахуванням ростових функцій Росса [5] рівняння приросту біомаси набуває вигляду

$$\Delta M_j = \varepsilon (1 - c_1) \int_0^t \Phi_L dt - \sum_{i=1}^4 c_{2i} m_{i,j} \quad (4)$$

де  $\Phi_L$  - інтенсивність фотосинтезу всієї листової площі, мг  $\text{CO}_2/(\text{дм}^2 \cdot \text{год})$ ;

Отже при запрограмованому агрономами прирості біомаси тепличних рослин шляхом легких математичних перетворень з рівняння (4) можна визначити необхідну добову норму ФАР  $F_A$ , яка буде дорівнювати інтегралу інтенсивності фотосинтезу протягом фотоперіоду.

$$F_A = \int_0^t \Phi_L dt = \frac{\left( \Delta M_j + \sum_{i=1}^4 c_{2i} m_{i,j} \right)}{\varepsilon (1 - c_1)} \quad (5)$$

*Висновок.* Розроблена стратегія управління штучним опроміненням рослин цілком забезпечить не лише максимальне використання природної фотосинтетично активної радіації, а й варіацію строків дозрівання тепличної продукції. Правильно підібрана стратегія управління радіаційним режимом теплиць – важлива складова збільшення продуктивності рослин, ефективного використання енергоресурсів, а відповідно й додаткова можливість суттєво знизити собівартість продукції.

Перелік посилань

1. Albright, L.D., Both A.J., Chiu A.J. Controlling greenhouse light to a consistent daily integral // Transactions of the ASAE - 2000. - №43(2). – P. 421-431.

2. Сабо А.Г. Алгоритм функціонування енергоощадної системи управління опроміненням рослин в спорудах захищеного ґрунту/ А.Г. Сабо, О.М. Речина О.П Цвілій // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: "Електротехніка і енергетика", випуск 8 (140). – Донецьк: ДВНЗ "ДонНТУ", 2008. – С. 217-220.

3. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта: Учебное пособие для агр. учеб. заведений I-IV уровней аккредитации по спец. 1310 «Агрономия» / Белогубова Е.Н., Васильев А.М., Гиль Л.С. и др. – К.: ОАО «Издательство «Киевская правда», 2006. – 528с.

4. Тооминг Х.Г. Солнечная радиация и формирование урожая. – Ленинград: Гидрометеоздат, 1977. – 200с.

5. Полуэктов Р.А., Нагиев А.Т., Шукуров М.Ш. Математическое моделирование радиационного режима посева и прогноза темпов развития растений и урожайности сельскохозяйственных культур/ Р.А. Полуэктов, А.Т Нагиев, М.Ш. Шукуров// Известия национальной академии наук Азербайджана. – 2004. - №2. – С.1-5.

УДК 669.162.2

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ШИХТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ИХ СВОБОДНОМ ПАДЕНИИ В АГРЕГАТ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ

**Рыбалко Н.А., студент; Кравченко В.П., доц., к.т.н.**

*(Приазовский государственный технический университет, г. Мариуполь, Украина)*

Распределение шихтовых материалов является малоизученным и сложным процессом. До сих пор нет теоретических выкладок, которые позволяли бы достаточно точно описать данный процесс. На практике, в основном, пользуются опытными данными или эмпирическими формулами, основанными на этих данных.

В наше время, в связи со стремительным ростом мощностей ЭВМ, является актуальным математическое моделирование процесса распределения сыпучих, используя фундаментальные законы физики и механики (закон Гука, сохранения энергии, законы Ньютона и др.). В

предлагаемой модели рассматривается взаимодействие частиц шарообразной формы различного радиуса, массы, коэффициента упругости и др.

Рассмотрим два шара, столкнувшихся в пространстве (рис. 1):

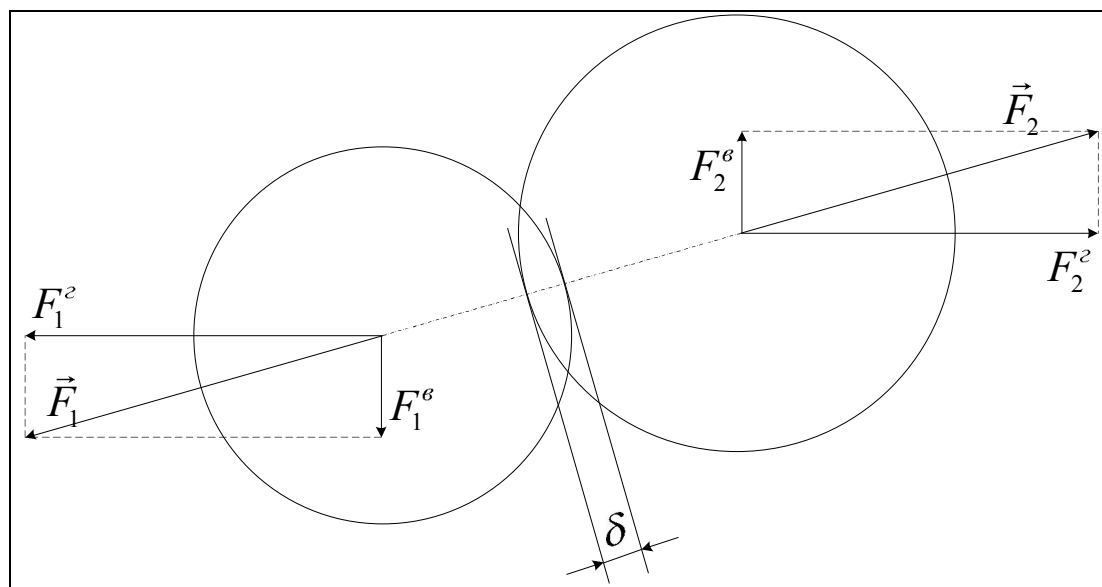


Рисунок 1 – столкновение двух шаров в пространстве

При столкновении возникают силы упругой деформации, направленные в противоположные стороны ( $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ ), и пропорциональные величине деформации  $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = k \times \delta$  (закон Гука). Задавшись малым шагом времени (шаг должен быть не слишком большим, чтобы частицы «сильно не деформировались» во избежание получения расходящегося процесса, и в тоже время не слишком малым – для ускорения процесса расчета). Имея начальные данные – плотности, гранулометрический состав, и др., можно вычислить текущее положение каждой частицы и изменение состава шихтовых пирогов в зависимости от различных факторов, влияющих на технологический процесс.

Исходя из закона Гука и с учетом сил трения между частицами и стенками сосуда, была построена упрощенная наглядная двумерная модель (рис. 2);

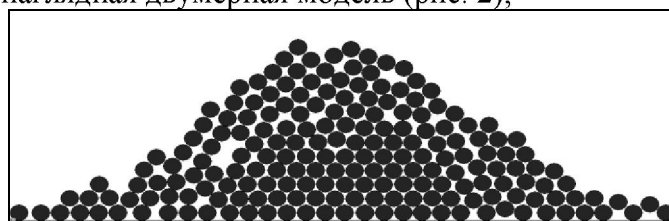


Рисунок 2 – результат работы упрощенной наглядной двумерной модели

### Применение модели к процессу выплавки чугуна в доменных печах

Доменный процесс является закрытым, сложным и поэтому малоизученным процессом. В рабочем пространстве доменной печи протекает масса разнородных процессов: противоток газов и зернистых материалов, теплообмен, массообмен, горение топлива, фазовые переходы и др. Из-за сложности доменного процесса и недоступности непосредственного наблюдения, моделирование остается практически единственным доступным способом исследования доменной плавки.

Исходя из практики работы доменщиков, качество хода технологического процесса сильно зависит от начального распределения материалов на колошнике доменной печи, а именно от того, на сколько материалы при подаче перемешались (для лучшего хода печи желательно, чтобы материалы ложились ровными пирогами) (рис. 3).

При помощи данной модели можно изучать зависимость качества распределения материалов от таких параметров как влажность материалов (влияющая на силы трения между материалами), гранулометрический состав и другие.

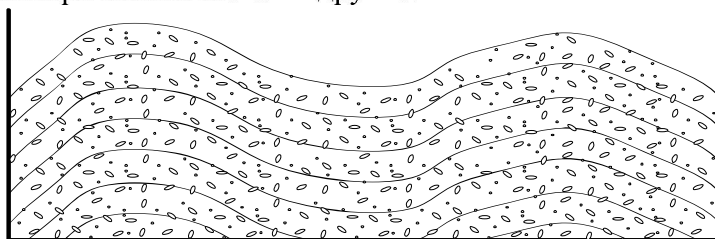


Рисунок 3 – Желаемое распределение шихтовых материалов на колошнике доменной печи

#### Перечень ссылок

1. Алешкевич В.А. Механика твердого тела.- М.: издательство физического факультета МГУ, 1997. – 72 с.
2. Большаков В.И. Теория и практика загрузки доменных печей.- М.: металлургия, 1990. - 255с.
3. Клемперт В.М., Френкель М.М., Гришкова А.А. Контроль и управление газораспределением доменной печи.- М.: Металлургия, 1993.- 137с.

УДК 004.72(045)

## МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ВОСПРИНИМАЕМОГО КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ

**Рядская Ю.В., студент**

*(Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина)*

В последние годы быстрое развитие телекоммуникационных и информационных технологий значительно обогатило разнообразие доступных пользователю информационных служб и приложений.

Одним из важнейших требований, предъявляемых к телекоммуникационным сетям, является обеспечение для каждого из пользователей сети заданного качества обслуживания (QoS, Quality of Service). Рекомендации ITU-T G.1000 определяет QoS как совокупный эффект характеристик сетевого сервиса, определяющий степень удовлетворения потребителя данного сервиса [1].

Метод оценки воспринимаемого качества обслуживания (PQoS – perceived quality of service) – это оценка качества информационного сервиса с точки зрения восприятия пользователя как потребителя услуг данного сервиса. Методы оценки PQoS делятся на субъективные и объективные.

Субъективные методы позволяют получить наиболее адекватную оценку воспринимаемого качества, поскольку прямо отображают мнение пользователей. В большинстве случаев результат субъективных методов представляет собой усредненное мнение группы экспертов о качестве предоставленных контрольных видео или аудио последовательностей. В рекомендации ITU-T P.830 [2] рекомендовано использовать для оценки качества пользовательского восприятия пятибалльную шкалу MOS (Mean Opinion Score – среднее значение экспертных оценок).

Объективные методы оценки качества позволяют исключить человека из процедуры оценки, они могут быть легко автоматизированы. Объективные методы делятся на интрузивные и неинтрузивные. В интрузивных методах оценка качества осуществляется путем сравнения эталонной последовательности с последовательностью, подвергнутой искажению в сети. К объективным методам относятся включенные в рекомендации ITU методы оценки качества речевых (телефонных) сигналов – PESQ (perceptual evaluation of speech quality) рекомендация ITU – T P.826 [3]; аудио сигналов – PEAQ (perceptual evaluation of audio quality) соответствует рекомендации ITU – R BS.1387. Неинтрузивные методы позволяют проводить оценку качества