

метрической теории диофантовых приближений. Но некоторые частные случаи этой проблемы могут быть разрешены.

Пусть вектор $\vec{\omega} = (\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n) \in K^n$, где K^n - некоторый n -мерный куб. Тогда даже в случае когда вектор $\vec{\omega} \in M^m$, где M^m - некоторое многообразие из R^n , удаётся оценить меру (в смысле Лебега) таких $\vec{\omega}$, для которых $B(\vec{k})$ принимает малые значения. Доказывается следующая теорема.

Далее через μA обозначаем меру Лебега множества A , $K(w)$ - множество точек w куба K^n .

Теорема. Пусть $\vec{\omega} \in M^m$, $1 \leq m \leq n$ и $w \in K(w)$ - это точки для которых неравенство

$$|B(\vec{k})| < Q^{-m}, \quad \text{где } \max_{1 \leq j \leq n} |k_j| \leq Q$$

выполняется хотя бы для одного вектора $\vec{k} = (k_1, k_2, \dots, k_n)$.

Тогда для любого $\varepsilon > 0$ можно указать такое значение $w_0 = w_0(\varepsilon)$, что при всех $w > w_0$ справедливо неравенство $\mu K(w) < \varepsilon$.

Линейный вариант этой теоремы был применён в теории Колмогорова – Арнольда – Мозера.

Математическая модель технологической операции сортировки ягод

Мисун Л. В., докт. техн. наук, **Белаш А. И.**, **Грищук В. М.**, БГАТУ, г. Минск

Операция решетной сортировки ягод характеризуется большим числом факторов, влияющих на ее протекание. Для выбора оптимального режима, исходя из свойств сортируемого вороха, необходимо разработать математическую модель, учитывающую влияние всех входных факторов на выходную характеристику этой операции - качество обработанных ягод. При большом числе влияющих факторов, для части из которых даже нет методов количественной оценки, разработка математической модели осуществима при использовании в исследованиях параметров «комплексного типа», определяющих влияние различных свойств компонентов вороха ягод на качество сортировки. При этом отдельные факторы правомерно и целесообразно объединить в комплексы, характеризующие результирующий эффект от их совместного влияния. Кроме того, при исследовании задачи в комплексных параметрах более отчетливо выступают внутренние связи, свойственные технологической операции, при этом количественная картина в целом становится более ясной. В конкретном случае в качестве параметра «комплексного типа», в достаточной мере характеризующего рассматриваемую операцию, приняли эффект решетной сортировки (μ_c).

При выделении некондиционной продукции толщина слоя ягод на решетке больше размеров отдельных ягод, вследствие чего прохождение мелких ягод сквозь слой материала к поверхности решета заметно сказывается на выходных характеристиках операции сортировки. Сделаем допущение, что существует некоторая средняя длительность расслоения исходного материала t_0 , в течение которой сортировка ягод через отверстия решета не происходит, а начинается она после окончания стадии расслоения (при $t_c > t_0$), где t_c – время сортировки. С учетом этого, а также замены показателя эффекта сортировки через решето (μ_c) величиной, характеризующей среднее время сортировки ($\tau = \frac{1}{\mu_c}$), математическая модель анализируемой операции выражается системой уравнений:

$$\begin{cases} m_{np} = 0, \text{ при } t_c \leq t_0, \\ m_{np} = m_{ex} \cdot \left(1 - e^{-\frac{t_c - t_0}{\tau}}\right), \text{ при } t_c > t_0, \end{cases} \quad (1)$$

где m_{np} – масса проходовой некондиционной фракции (мелкие ягоды), выделенной под решето; m_{ex} – масса ягодного потока, подаваемого на сортировку.

Длина решет выбирается с расчетом, чтобы длительность обработки ягод была гораздо выше длительности расслоения материала. Поэтому для описания рассматриваемой технологической операции сортирования воспользуемся последним уравнением системы (1), т.е.

$$m_{np} = m_{ex} \cdot \left(1 - e^{-\frac{t_c - t_0}{\tau}}\right). \quad (2)$$

Зависимость массы сходовой фракции с решета от времени ($m_{вых}(t_c)$), с учетом стадии расслоения материала, будет определяться выражением

$$m_{вых} = m_{ex} \cdot e^{-\frac{t_c - t_0}{\tau}}. \quad (3)$$

В соответствии с условием соблюдения оптимального режима, основной выходной характеристикой операции является содержание в обработанном материале проходовой фракции (некондиционные ягоды) (Q_{np}). Состав исходного материала ($Q_{исх}$) также характеризуется содержанием проходовой фракции (a_{np}). Для получения математической модели в уравнении (3) от массы мелкой фракции ягод необходимо перейти к ее содержанию в исходном (a_{np}) и обработанном материале ($a_{вых}$):

$$\begin{cases} a_{np} = \frac{m_{ax} \cdot 100\%}{m_{cx} + m_{ax}}; \\ a_{вых} = \frac{m_{вых} \cdot 100\%}{m_{cx} + m_{вых}}, \end{cases} \quad (4)$$

где m_{cx} - масса сходовой кондиционной фракции ягод.

Учитывая, что длина решет выбирается с расчетом, чтобы длительность обработки ягод (t_c) была гораздо выше длительности расслоения материала (t_0), а также сделав соответствующие преобразования, получим искомую связь содержания проходовой фракции на входе и выходе решетного сепаратора

$$a_0 = \frac{100\% \cdot a_{вых} \cdot e^{\frac{t_c - t_0}{\tau}}}{100\% - a_{вых} \cdot (1 + e^{\frac{t_c - t_0}{\tau}})} \quad (5)$$

Следует также отметить, что для конкретного сепаратора в пределах одной партии ягод длительность расслоения исходного материала и постоянная времени сортирования зависят, в основном, от свойств исходного материала и нагрузки на сортировальное устройство.

Моделирование процесса компостирования навоза

Кольга Д. Ф., канд. техн. наук, доцент, Конопляник Н. В., БГАТУ, г. Минск

Компостирование - один из важных приемов накопления местных органических удобрений. Оно необходимо для сохранения питательных веществ в одних органических удобрениях при их разложении (навоз) и усиления доступности для растений элементов питания в составе других (в торфе, соломе и др. инертном материале).

Чаще всего компост состоит из двух главных компонентов, неодинаковых по устойчивости к разложению микроорганизмами. Один из них (торф) играет преимущественно роль поглотителя влаги и аммиака и без компостирования слабо разлагается, другой - богат микрофлорой, содержит достаточное количество легко распадающихся азотистых органических соединений (фекалии, навозная жижа и т.п.). В таких компостах преобладает первый компонент (торф). Второго берут меньше (иногда 10-15% общей массы компоста) и лишь для того, чтобы вызвать вспышку микробиологических процессов разложения органических веществ. Такое компостирование называется *биологическим*. Оно обеспечивает накопление большого количества высококачественного органического удобрения за счет менее