

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ С ПОМОЩЬЮ ТОПОЛОГИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ

асп. **Икуас Юсиф Ф.Мабрук**, асп. **Хишам Аль Гамати**
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Получены топологические уравнения для определения вероятностей состояний (структур) подсистем сложной динамической системы. Изменение структуры сложной мультиструктурной системы описывается векторно-матричным дифференциальным уравнением для вероятностей состояний подсистем, зависящих от векторов интенсивностей смены состояний подсистем, а также - от матриц смежности и инцидентности, определяющих топологию сложной системы.

$$\dot{P}^{(s)}(t) = -P^{(s)}(t) \left\{ \sum_{r=1(r \neq s)}^M [v_0^{(sr)}(t) + V^T v^{(sr)}(t) - \tilde{A} \mu^{(sr)}(t)] \right\}^T, \quad P^{(s)}(t_0) = P_0(s).$$

$P^{(s)}$ – вектор, состоящий из вероятностей нахождения i -х подсистем в S -х состояниях ($i = \overline{1, N}$, $s = \overline{1, M}$), характеризующих их надежность (исправное, неисправное, работоспособное, неработоспособное).

$V_0^{(sr)}$ – вектор интенсивностей переходов i -х подсистем в r -е состояния под действием своих внутренних факторов. $V^{(sr)}$ – вектор интенсивностей переходов в r -е состояния смежных с i -ми подсистем. $\mu^{(sr)}$ – вектор интенсивностей переходов в r -е состояния каналов связи, инцидентных i -й подсистеме. V^T – транспонированная матрица смежности системы размерности $N \times N$ (рассматривается ориентированный граф системы). \tilde{A} – матрица инцидентности системы, в которой все положительные элементы заменены нулями.

Вывод топологических уравнений основан на рассмотрении эволюции сложной стохастической системы на элементарном (бесконечно малом) интервале времени. Уравнения для вероятностей состояний подсистем получены из уравнения Фоккера-Планка-Колмогорова с учётом поглощения и восстановления реализаций.

Применение данного подхода при исследовании надёжности сложных технических систем учитывает иерархический уровень подсистем. Построенные на основе полученных топологических уравнений алгоритмы прогнозирования технического состояния достаточно просто реализуемы при наличии полученной экспериментально или аналитически информации о надёжности (состоянии) подсистем сложной системы.

E-mail: upnkvyk@bntu.by

Поступило в редакцию 17.10.2014

КОНСТРУКЦИЯ ВИХРЕВОЙ УСТАНОВКИ

к.т.н. **Князева Г.В.**, к.т.н. **Анисимов В.М.**, **Балыко О.В.**

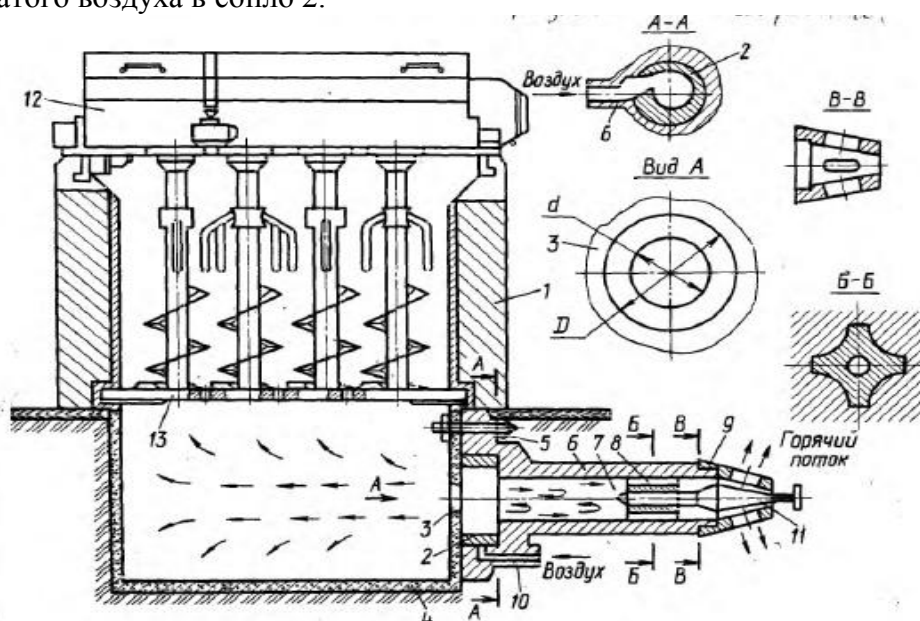
УО «Минский государственный высший авиационный колледж», г. Минск

Правильное и качественное ведение аэродинамического и технологического режимов ращения зерна на солод на пневматических солодовнях пищевой отрасли Беларуси зависит от работы аэрирующего устройства, обеспечивающего необходимую подготовку воздуха, продуваемого через проращиваемый слой зерна высотой 1.2 метра, влажностью не менее 96-98% и температуры не выше 12⁰С. В существующих

солодорастиельных установках это сделать практически не возможно, так как в зимний период температура наружного воздуха очень низка, а в летний, наоборот, очень высока.

Кроме того, температура зерна, прооашиваемого в действующих установках, в следствии высокого (до 1.2м) слоя насыпи быстро повышается. Для ее выращивания приходится постоянно проводить рециркуляции воздуха уже в течении первых 1-4 суток проращивания. Содержание в рециркуляционном воздухе повышенного количества CO_2 резко ухудшает аэродинамический, а, следовательно, и технологический режим, в результате чего зерно начинает медленно прорастать, биохимические процессы в нем искусственно замедляются и сдвигаются в неблагоприятную сторону. Через 3-5 суток корешки зеленогосолада становятся тонкими, быстро желтеют, сморщиваются и погибают. При этом диспергирование воды в камерах кондиционирования очень часто становится как грубой: вода вытекает из отверстия в трубке, в результате чего воздух поступает в подситовое пространство установки недостаточно увлажненным.

С целью устранения вышеуказанных недостатков предлагается (см. рисунок): на корпусе 1, где установлен солодovorошитель 12, под ситом 13 на внешней боковой стенке установить сопло 2 с внутренней поверхностью, выполненной в виде архимедовой спирали (А-А), а также диафрагму 3 (вид А). Последние крепятся в подситовом пространстве 4 при помощи болтов 5. Сопло 2, соединенное с патрубком 6, имеет внутреннюю полость 7, на противоположном конце которой установлены крестовина 8 (Б-Б) и регулирующий дроссель 9 (В-В) с иглой 11. Штуцер 10 служит для подачи сжатого воздуха в сопло 2.



Вихревая установка работает следующим образом: из сети сжатый воздух по штуцеру 10 подается в сопло 2, где, разгоняясь, образует в нем интенсивный вихрь. Вследствие перераспределения скоростей в потоке периферийные слои образующего горячего воздуха выпрямляются крестовиной 8 и выходят в атмосферу. Образующийся центральный холодный поток устремляется в противоположном направлении в диафрагму 3 и выходит в подситовое пространство 4. При помощи регулируемого дросселя 9 можно обеспечить подачу в подситовое пространство воздуха с требуемой температурой (не выше $12^{\circ}C$) вне зависимости от температуры наружного воздуха.

Данная конструкция была признана Роспатентом в качестве изобретения (патент №5055743/13(010977) от 04.03.1992, г. Москва, НИИГПЭ).

E-mail: krista.22@mail.ru

Поступило в редакцию 02.11.2014