

Theory of intelligent granulator system is made up of descriptions, models, rules and principles of food environment machines design, which can be reduced to the following criteria:

- **optimal load**, - the necessity to guard against harmful impact of machines on food, which might than be bad for health, environment and the design itself;
- **optimal material**, - special requirements in relation to internal structure of working elements of a grinder as well as their machining;
- **optimal stability**, - the necessity to ensure high standard of hygiene facility during operation of the machine, high peculiarity of some machining operation, which are very difficult to stabilize, mechanize or even, to automate; the necessity to measure, monitor and control biological features of food, previously processed in machines;
- **optimal relations of related quantities**, - loads - distortions - stress, maintenance of high smoothness, efficiency, continuity of technological operations, traditions - progress, innovations, „novelties” for food markets.

Математическое моделирование процесса очистки воздуха в животноводческих помещениях

Кольга Д. Ф., доц., канд. техн. наук, БГАТУ, г. Минск, **В. Граф**, Институт повышения квалификации ИТР, г. Берлин, Германия

Проведенные в течение 1998-2000 годах исследования воздушной среды в свиноводческих, птицеводческих, кролиководческих и коневодческих помещениях показали, что параметры микроклимата в большинстве этих помещений далеко не оптимальны как для человека, так и для животных. В наших исследованиях определялись концентрации таких газов как аммиак NH_3 , углекислый газ CO_2 , окись азота N_2O , метан CH_4 и диметиламин $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$, а также концентрация пыли, температура и влажность воздуха в различных точках помещения для различных половозрастных групп животных в различные периоды года. Были выявлены характерные для каждого вида животных вредные газы, величины их концентраций в зависимости от условий содержания и кормления, сезона и времени суток. Неблагоприятные параметры среды обитания могут оказать негативное воздействие как на здоровье и работоспособность оператора, так и на здоровье и продуктивные качества животных.

Для снижения концентрации вредных веществ в воздухе применялось ионизирование воздуха и очистка озонированием. Наряду с этим исследовались альтернативные системы содержания животных (свободно-выгульное в поле и свинарники с внешнеклиматическими параметрами) с целью выявления преимуществ каждой системы для использования их при создании новых прогрессивных систем.

Многообразие неблагоприятных факторов и сложный характер законов их изменения затрудняют адекватное проектирование систем очистки и вентиляции помещений. Повышение эффективности очистки воздуха в помещении за счет усовершенствования существующих и разработки новых методов невозможно без рассмотрения теории процесса очистки.

При составлении математической модели были приняты следующие допущения: мгновенная концентрация вредного вещества (n) во всех точках помещения одинакова; концентрация компонентов воздушной среды в приточной вентиляции (n_1) постоянна; кратность воздухообмена (k) и выделение вредных веществ неизменны; сила тяжести не учитывается.

Составим уравнение материального баланса для элементарного промежутка времени ($t, t+dt$): $dq = dq_1 + dq_2 - dq_3$, (1)

где dq – изменение количества вредного вещества в воздухе помещения за время dt ; dq_1 – количество вредного вещества, поступившего в помещение с приточным воздухом; dq_2 – выделение вредного вещества от распределенного источника; dq_3 – количество вредного вещества, удаленного из помещения;

$$dq_1 = n_1 k V dt, \quad (2) \quad dq_2 = p dt, \quad (3) \quad dq_3 = n k V dt, \quad (4) \quad dq = V dn. \quad (5)$$

В выражениях (2) ... (5): V – объем помещения, m^3 ; k – кратность воздухообмена, $1/c$; p – вредные выделения в помещении, mg/m^3 .

$$\text{Подставив выражения (2) ... (5) в (1): } V dn = n_1 k V dt + p dt - n k V dt \quad (6)$$

Поделив обе части уравнения (6) на $V dt$ получим дифференциальное уравнение: $dn/dt = n_1 k + p/V - nk$ (7)

Решив уравнение (7) при начальных условиях $t = 0$ и $n = n_0$, получим формулу для изменения концентрации вредного вещества во времени

$$n = (n_1 + p/kV)(1 - e^{-tk}) + n_0 e^{-tk}. \quad (8)$$

Зная закон изменения во времени концентрации вредного вещества, можно определить как мгновенную, так и установившуюся концентрацию вредного вещества в воздухе производственного помещения и оценить эффективность очистки воздуха. Очевидно, что установившуюся концентрацию воздуха в помещении можно определить по выражению:

$$n_y = \lim_{t \rightarrow \infty} n = n_1 + p/kV. \quad (9)$$

Подставив полученное выражение (9) в (8), получим:

$$n = n_y (1 - e^{-tk}) + n_0 e^{-tk}. \quad (10)$$

Эффективность мгновенной (текущей) очистки помещения (эффективность вентиляции) можно определить по выражению: $\eta = (n_0 - n)/n_0$. (11)

Эффективность очистки помещения при установившемся процессе (установившейся концентрации) можно определить из выражения:

$$\eta_y = (n_0 - n_y)/n_0. \quad (12)$$

Полученные математические выражения справедливы для любого вредного вещества и позволяют провести расчет и подобрать оптимальные па-

раметры вентиляционной системы для каждого вида животных.

Модернизированная конструкция трубных хлебопекарских печей

Феликс Хварсьтянек, Техническая сельскохозяйственная Академия, г. Быдгощ, Республика Польша

Современные пекарские печи – это, в основном, циклотермические, электрические (сопротивления, излучения), а также трубные и каналные. Трубные печи отличаются высокой универсальностью применения, долговечностью и надежностью, а также бесшумностью и комфортностью в эксплуатации. Поэтому они постоянно (несмотря на вековые традиции) являются и объектом постоянного профессионального интереса конструкторов и пекарей. Систематические усовершенствования, особенно касающиеся конструкции корпуса (когда-то – керамический, ныне – металлический), способа получения тепла (вначале – огонь на твердом топливе, сегодня – масляные и газовые форсунки) довели конструкции трубных печей до такого уровня технической надежности, экономической и эксплуатационной эффективности, что эти печи пользуются все возрастающим спросом и использованием в пекарнях, особенно малой и средней производительности. Полученные технико-эксплуатационные достижения повлекли за собой то, что трубные печи успешно конкурируют с иными типами печей.

Универсальность трубных печей с точки зрения возможных в использовании источников тепловой энергии (подходят все виды топлива), а также технологическую универсальность – пригодны для производства всего ассортимента выпечки (хлеб, кондитерские изделия и др.), а также надежностью и безопасностью. Все это стало предпосылкой, что эти печи восстанавливают свои несколько утерянные позиции, особенно в отношении циклотермических печей (шум, сложная конструкция, более короткий срок), и даже электрических (повышенная аварийность, высокая цена эксплуатации). Электрические печи все более смело занимают новую технологическую нишу для выпечки мелких изделий и кондитерии, изготовленных на конкретные потребности магазинов и гастрономических объектов.

Профессиональный выпуск хлебных изделий, а также всех кондитерских товаров в малых и средних пекарнях является доминирующим производством трубных печей, и все более уменьшающемся проценте циклотермических печей.

Существующие тренды развития трубных печей все более подчеркивают важность энергосбережения, охраны окружающей среды и промсанитарии стали основным стимулом для разработки значительно улучшенных трубно-каналных печей, печей новой развивающейся генерации.

Описанная печь обладает следующими преимуществами: