

ка  $w_3$  должно превосходить величину, при которой происходит его замерзание в данном холодильнике.

Таким образом, в общем случае функция  $m(t)$  зависит во многом от условий, определяемых параметрами  $x, y, z, w$ . Для каждого типа коровника данные параметры будут своими константами, зависящими от  $x_i, y_i, z_i, w_i$ . Т. е. производственно-технологических условий беспривязного содержания коров.

Функцию  $m(t)$  представим в виде  $m(t) = xt^y e^{-\frac{z}{w}t}$  (2)

Параметры  $x, y, z, w$  имеют следующие размерности:  $x$  – кг·сут <sup>$(y-1)$</sup> ;  $y$  – безразмерная величина;  $z$  – кг/сут;  $w$  – кг.

Подставив (2) в (1) получим

$$M = x \left[ \int_0^{t_i} t^y e^{-\frac{z}{w}t} dt - \int_0^{t_{i-1}} t^y e^{-\frac{z}{w}t} dt \right] \quad (3)$$

Значения  $x, y, z, w$  зависят от производственно-технологических условий и определяются эмпирическим путём.

Если продифференцируем (2) по времени, то получим

$$\frac{dm}{dt} = xt^{y-1} \left( y - \frac{z}{w}t \right) e^{-\frac{z}{w}t} = \left( y - \frac{z}{w}t \right) \frac{m}{t} \quad (4)$$

Из полученного уравнения, в случае  $\frac{dm}{dt} = 0$ , получим время макси-

$$\text{мальной секреции молока } t_{\max} = \frac{y}{z} w \quad (5)$$

Отметим, что параметры  $x, y, z, w$  могут отражать и комплексные характеристики данного производства.

### Математическая модель дозирования кормосмеси пробковым краном при взаимодействии с кормораздаточной тележкой

Павловский В. А., БГАТУ, Минск

Быстродействующий пробковый кран применяется для слива жидкой кормосмеси из кормопровода в кормушки. Дозирование кормосмеси осуществляется открытием крана специальным исполнительным механизмом кормораздаточной тележкой. Движением кормораздаточной тележки управляет программируемый логический контроллер согласно заданной дозе и показаниям расходомера.

При наладке автоматизированной системы кормления свиней было выявлено отклонение выдаваемой заданной дозы от заданной. По результатам измерений было выявлено, что при заданной дозе равной константе выдаваемая доза превышает заданную. При этом значение дисперсии выданных доз было значительно меньше отклонения от заданной дозы. Таким образом, был сделан вывод о том, что некоторое количество кормосмеси не учитывается при подсчете выданной дозы.

Для определения причин этого явления и снижения погрешности до требований технического задания были проведены исследования процесса дозирования.

Целью исследования являлось определение выдаваемой дозы корма при повороте крана из положения “закрыто” в положение “открыто” и из положения “открыто” в положение “закрыто”, для последующей корректировки выданной дозы.

Сначала определялось изменение угла открытия крана от линейного перемещения кормораздаточной тележки, была определена функциональная однозначная аналитическая зависимость между координатой тележки и углом открытия крана. Выведена зависимость угла поворота крана от времени (при заданной скорости движения тележки в ограниченных координатах).

Затем был рассмотрен процесс изменения расхода через кран при изменении угла поворота рычага крана (площади проходного отверстия), получена аналитическая функциональная зависимость гидравлического сопротивления крана от угла поворота рычага путем аппроксимации приведенных справочных табличных данных используя пакет Statistica.

Получена аналитическая зависимость для расчета объема выдаваемой кормосмеси при прохождении тележкой расстояния открытия крана с определенной скоростью при заданном давлении.

При разработке модели использовались программы Mathcad, Excel, Statistica.

### **Микроэлементы в питании животных**

**Сапего В. И.**, докт. с/х наук, профессор, **Берник Е. В.**, **Пожах Н. Ф.**, БГАТУ, г. Минск.

Профилактика болезней молодняка это не только активные и пассивные прививки, создание животным оптимальных условий содержания, но и корректировка их рационов по недостающим элементам питания. Обычно этот приём приходится делать во время кормления или перед ним, балансируя рацион по макро- и микроэлементам, протеину, углеводам и т.д. Микроэлементы, как важнейшая часть кормовых средств, участвуют во