

нием подстилки.

Для выявления возможностей улучшения качества уборки в Эстонской СХА на кафедре механизации животноводства проводятся исследования рабочего процесса дельта-скреперной установки. Для повышения эффективности проведения опытов применена методика планирования эксперимента при поиске оптимальных параметров. Параметром оптимизации выбрали удельное сопротивление движения навоза (Н/кг).

При планировании учитывали следующие факторы:

1. Масса транспортируемого навоза.

2. Угол между скребками.

3. Угол наклона скребка назад ко дну навозной канавы.

Необходимо также учесть и ограничения:

1. Качество уборки должно быть удовлетворительным, т.е. во время рабочего хода скребки не должны отрываться от дна канавы и оставлять за неубранный навоз.

2. Конструктивные, ограничивающие углы постановки лопастей.

Лабораторная установка имеет рабочий орган, позволяющий изменять угол наклона скребка назад ко дну навозной канавы, угол между скребками, длину и высоту скребка. Привод позволяет плавно регулировать скорость перемещения рабочего органа от 0,05 м/с до 0,33 м/с.

Тензометрические измерительные звенья и соответствующая аппаратура позволяют определить необходимые значения сил и моментов для расчетов.

Для разработки обоснованной методики расчета дельта-скреперной установки следует продолжать как лабораторные, так и эксплуатационные исследования.

УДК 631.363

Л.Н.Новиков

М.В.Парховник

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ДОЕНИЯ КОРОВ И ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ МОЛОКА

Современные животноводческие комплексы оснащаются поточными линиями, состоящими из доильной установки и оборудования

для первичной обработки молока. Оптимизация работы поточных молочных линий в условиях промышленных комплексов является важным направлением научных исследований и состоит из выбора критерия оптимизации, построения математической модели, идентификации возмущений, разработки алгоритмов управления и технической реализации системы управления технологическим процессом.

Доение коров и первичную обработку молока можно рассматривать как структуру из последовательно соединенных агрегатов, когда количество молока, поступающее от предыдущей установки, является входом последующей.

Обозначим через X_0 вектор входа поточной линии. Тогда для первых двух агрегатов (доильного аппарата и емкости молока) критерий оптимизации определится:

$$R_2(X_0^*, X_2) = \max_{x_1} \{ Y_1(x_0^*, x_1) + Y_2(x_1, x_2) \} \quad (1)$$

В выражении (1) переменная X_2 удовлетворяет ограничению

$$X_2 \text{ мин} \leq X_2 \leq X_2 \text{ макс} \quad (2)$$

На следующем шаге оптимизации первая и вторая установки рассматриваются как одна, присоединяя к ним третью, определяют вектор X_2 таким образом, чтобы функция цели для трех агрегатов (доильный аппарат, емкость молока, очиститель молока) была максимальной, т.е.

$$R_3(X_0^*, X_3) = \max_{x_2} \{ Y_3(x_2, x_3) + R_2(X_0^*, x_2) \} \quad (3)$$

Одновременно определяется

$$X_2 \text{ опт} = X_2 \text{ опт}(X_0^*, X_3) \quad (4)$$

и т.д.

Для последнего агрегата (охладитель молока) вектор входного воздействия X_{n-1} должен удовлетворять условию

$$R_n(X_0^*, X_n) = \max_{x_{n-1}} \{ Y_n(x_{n-1}, x_n) + R_{n-1}(X_0^*, x_{n-1}) \} \quad (5)$$

$$X_{(n-1) \text{ опт}} = X_{(n-1) \text{ опт}}(X_0^*, X_{n-1}) \quad (6)$$

В конечном итоге вектор X_n , обеспечивающий максимум

критерия оптимизации всей поточной линии доения коров и первичной обработки молока определяется по следующей зависимости

$$R_{h+1}(x_0^*) = \max_{x_h} R_h(x_0^*, x_h), \quad (7)$$

$$x_{h \text{ опт}} = x_{h \text{ опт}}(x_0^*) = x_h^* \quad (8)$$

Оптимальному потоку молока соответствуют следующие алгоритмы управления:

$$\left. \begin{aligned} x_{n-1}^* &= x_{(n-1) \text{ опт}}(x_0^*, x_n^*); \\ x_{n-2}^* &= x_{(n-2) \text{ опт}}(x_0^*, x_{n-1}^*); \\ \dots \\ x_1^* &= x_{1 \text{ опт}}(x_0^*, x_2^*). \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

УДК 621.651.088.8

А.И.Острейко

ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ КОРМОСМЕСЕЙ ОБЪЕМНО-ВИБРАЦИОННЫМ НАСОСОМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ

В работе дается описание предлагаемой насосной установки и результаты испытаний ее совместно с замкнутым металлическим кормопроводом. Установлено, что вибрационный насос дифференциального действия способен транспортировать кормовые смеси влажностью 68...75% различного фракционного состава, имеющие в своем составе твердые включения и волокнистые примеси.

Проведенные испытания на амплитудах 25, 50, 75 и 100 мм при различном кинематическом режиме работы насоса показывают, что производительность, коэффициент объемного наполнения и к.п.д. насоса зависят от параметров колебаний подвижного цилиндра насоса и типа применяемого при этом клапана. При работе насоса с клапанами откидного типа без дополнительной нагрузки их пружинами значение кинематического режима работы насоса для указанных амплитуд следует ограничить в пределах 1,5...3,0; с клапанами тарельчатого типа допустимое значение $\delta = 2,0...3,5$.