

$$\sigma_t = \left(r_n^2 + r_b^2 - \frac{1+3\mu}{3+\mu} r_n r_b \right) \cdot \frac{\gamma}{8g} \omega^2 (3+\mu) = \sigma_2, \quad (18)$$

где σ_1, σ_2 – главные напряжения.

Рассматриваемые точки обода испытывают плоское напряженное состояние, так как главное напряжение $\sigma_3 = 0$. Для оценки прочности применяется энергетическая теория

$$\sigma_{\text{экр IV}} = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - \sigma_1 \sigma_2} \leq [\sigma]. \quad (19)$$

Таким образом, прочность обода шкива ременной передачи при действии центробежных сил необходимо проверить в точках сечения, расположенных на внутренней поверхности по условию (16), и в точках сечения на расстоянии $r_m = \sqrt{r_n r_b}$ по условию (19).

Список использованной литературы

1. Подскребко, М. Д. Сопротивление материалов. Основы теории упругости, пластичности, ползучести и механики разрушения : учеб. пособие / М. Д. Подскребко. – Минск : Выш. шк., 2009. – 670 с.

Summary. The article considers the essence of calculating the strength of a belt drive pulley under the action of centrifugal forces, and conditions are obtained that ensure the strength of the pulley rim.

УДК 636.4.087.61

Керимов М.А., доктор технических наук, профессор;

Горецкий К.В., аспирант

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»,
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация*

АДАПТИВНАЯ СТРАТЕГИЯ УПРАВЛЕНИЯ БИОФИЗИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ

Аннотация. Экспериментально изучены процессы приготовления и раздачи корма животным с помощью кормораздаточных машин. Разработана модель функционирования кормораздатчика как динамической системы. Качество функционирования таких технологических систем во многом зависит от управления их техническим состоянием.

Abstract. The processes of preparing and distributing animal feed using feeding machines have been experimentally studied. A model of the feed dispenser functioning as a dynamic system has been developed. The quality of functioning of such technological systems largely depends on the management of their technical condition.

Ключевые слова: кормораздаточная машина, функционирование, надёжность, управление.

Keywords: feeding machine, functioning, reliability, management.

В условиях производственной эксплуатации кормораздаточные машины сталкиваются с различными препятствиями, которые оказывают негативное влияние на их техническое состояние. Это могут быть как внешние воздействия (погодные условия, характеристики корма), так и конструктивные особенности машины (технические характеристики, качество сборки и материалов) [1, 2, 3]. Учёт этих факторов является необходимым требованием для оптимального управления техническим состоянием машин. Кормораздаточная машина представляет собой технический объект, который измельчает компоненты корма, смешивает их и осуществляет дозированную раздачу смеси крупному рогатому скоту. Машины должны соответствовать зоотехническим требованиям [4]:

- не допускать расслоения кормовых ингредиентов в смесях;
- быть безопасным для животных и обслуживающего персонала;
- сохранять корм в чистом виде, без загрязнений;
- обеспечивать не менее чем трёхступенчатое изменение норм выгрузки кормов в кормушки (кормовые столы) с соблюдением технологического допуска [5].

Кормораздаточная машина как динамическая система должна обладать надёжностью, которая закладывается при проектировании, реализуется в производстве и поддерживается в эксплуатации [6].

Целью исследования является обеспечение заданного уровня эффективности функционирования кормораздаточной машины при минимальных эксплуатационных издержках.

Объектом исследования является кормораздаточная машина, функционирующая в динамическом режиме при наличии внешних возмущающих случайных (в вероятностно-статистическом смысле) воздействий.

Предмет исследования – метод управления техническим состоянием кормораздаточных машин в условиях производственной эксплуатации.

Показатель качества кормораздаточной машины характеризует основную функцию её работы – надёжность. Для оценки указанного показателя разработана модель функционирования машины (рисунок 1) [7].

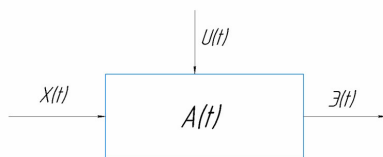


Рисунок 1 – Модель функционирования кормораздаточной машины как динамической системы

На рисунке 1 приняты следующие обозначения:

$X(t)$ – вектор-функция условий работы машины;

$U(t)$ – вектор-функция параметров управления;

$\Xi(t)$ – вектор-функция, характеризующая качество функционирования машины;

$A(t)$ – оператор кормораздаточной машины как динамической системы [8].

Векторный критерий $\Xi(t)$ включает в себя целевые требования типа “стоимость-готовность-эффективность”.

$$\Xi(t) = \{C(t), K_T(t), W(t)\} \quad (1)$$

где $C(t)$ – суммарные затраты на контроль, техническое обслуживание и ремонт кормораздаточной машины;

$K_T(t)$ – нестационарный коэффициент готовности, характеризующий надёжность машины в процессе эксплуатации;

$W(t)$ – вероятность выполнения кормораздаточной машиной предписанных функций.

Показатель $W(t)$ зависит от вектора случайных параметров и также является случайной величиной [9].

Для определения состояния кормораздаточной машины в пространстве многих параметров целесообразно использовать методы теории распознавания образов – нейросетевые технологии [10].

Список использованной литературы

1. Технические средства для раздачи кормов на фермах крупного рогатого скота: учебное пособие / А. Р. Валиев, Ю. Х. Шогенов, Б. Г. Зиганшин [и др.]; под редакцией Д. И. Файзрахманова. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 188 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Текст: непосредственный.
2. Ужик В.Ф., Китаева О.В., Тетерядченко А.И., Китун, А.В., Передня В.И., Романюк Н.Н. Машины и оборудование для животноводческих ферм и комплексов / Под общей ред. В.Ф. Ужик. – 2017. – 462 с.
3. Технические средства в молочном скотоводстве : учебное пособие для магистрантов и студентов специальности "Аграрная техника и технология" / А. И. Завражнов [и др.] ; Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана ; [под ред. А. И. Завражнова]. – Электронные данные (220 073 201 байт). – Уральск : Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, 2017. – 411 с.
4. Эксплуатация и обслуживание кормоприготовительного оборудования: учебное наглядное пособие / Д. И. Грицай, И.В. Капустин, В.И. Марченко, О.И. Детистова; Ставропольский гос. аграрный ун-т. Ставрополь: АГРУС, 2020 – 28 с.
5. Задорожний Р.Н., Романов И.В. Повышение износостойкости рабочих органов сельскохозяйственных машин вторичными твердосплавными материалами // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2022. – Т.18. – №1 (205). – С. 24–27.
6. Сидорова В.Ю., Петров Е.Б., Карпов В.П. Анализ технико-технологических характеристик кормораздатчиков для мясного скотоводства // техника и технологии в животноводстве. – 2020. – №3. – С. 36–40.
7. Я. П. Лобачевский, Д. А. Миронов, А. В. Миронова Основные направления повышения ресурса быстроизнашиваемых рабочих органов сельскохозяйственных машин // сельскохозяйственные машины и технологии. – 2023. – Т.17. – №1. – С. 41–50.
8. Сидоров С.А., Миронов Д.А. Повышение технического уровня и эксплуатационных характеристик высоконагруженных рабочих органов сельхозмашин // Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт. – 2021. – №1. – С. 26–33.

9. Гаскаров И.Р., Валиев А.Р., Павлов А.П. Восстановление деталей металлополимерными композициями // инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России. – 2022. – С. 35–39.

10. Головков И.С. Упрочнение поверхности шнековых смесителей путем формирования функционального порошкового покрытия методом лазерной импульсной наплавки // проблемы развития современного общества. – 2024. – №9. – С. 406–412.

Summary. 1. The feed dispenser is operated to a pre-service condition, characterized by the values of technological parameters that are within the established tolerances. The most important element of operation by condition is monitoring, which monitors the technical condition of the machine, its assessment and forecasting.

2. The management of the technical condition of the feed dispenser machine in operational conditions can be carried out both through the management of operating modes, and by directly affecting its technical condition during maintenance and repair.

3. Adaptive control is most consistent with the principle of operating feeding machines as dynamic systems based on condition. Management is built not for a separate subsystem, but for a class of vital subsystems of the feed dispenser and ensures the achievement of management goals “on average” for all its highly loaded nodes.

4. Adaptive control is a continuous process and is carried out at all stages of the production operation of the feed dispenser as a technological system. Only under these conditions is it guaranteed that the goal of the technological system functioning will be achieved with high probability.

УДК: 631.363

Шаймарданов Б.П., доктор технических наук, профессор;
Бердимуратов П.Т., PhD, доцент

*НИУ «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации
сельского хозяйства», г. Ташкент, Республика Узбекистан*

СЕЯЛКА ТОЧНОГО ВЫСЕВА СЕМЯН НА ГРЕБНЕ ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ

Аннотация: В статье приводятся результаты исследования разработанной сеялки, включающий рабочий орган для внесения удобрений, формирователь-уплотнитель гребня, заклепленный к ним высеваящим сошником, загортач для заделки семян, прикатывающий каток, устройство для укладки поливного шланга и загортач для заделки шланга с почвой.

Abstract. The article presents the results of a study of the developed seeder, including a working element for applying fertilizers, a ridge former-compactor, a seed coulters riveted to them, a coverer for embedding seeds, a rolling roller, a device for laying an irrigation hose and a coverer for embedding the hose with soil.

Ключевые слова: гребневой посев, сеялка, формирователь, уплотнитель, капельной орошении, укладчик, поливной шланг.

Key words: ridge sowing, seeder, former, compactor, drip irrigation, paver, irrigation hose.