

УДК 636.08.003
AGRIS U10

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/88/20>

РАСЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТАННОГО КОРМОСМЕСИТЕЛЯ

©Агаев Э. Ф., Научно-исследовательский институт «Агромеханика»,
г. Гянджа, Азербайджан, a_emil114@mail.ru

EFFICIENCY CALCULATION OF THE DEVELOPED FEED MIXING MACHINE

©Агаев Е., Agromechanics Research Institute,
Ganja, Azerbaijan, a_emil114@mail.ru

Аннотация. Экспериментальное устройство было применено в животноводческой ферме ООО «Türk Qida Sanaye» села Муздурлар Геранбойского района и проверена его работоспособность и эффективность. Использование одного шнека вместо двух, а также окна и стопора для облегчения загрузки и выгрузки позволяют значительно снизить требуемую мощность. Годовая эффективность определяется по разнице произведенных затрат по обоим вариантам. Применение опытного кормосмесителя по сравнению с базовой машиной является эффективным. Годовая производительность составила 942 манат.

Abstract. The experimental device was used in The Türk Qida Sanaye LLC livestock farm in the village of Muzdurlar, Goranboy region, and its performance and efficiency were tested. The use of one auger instead of two, as well as a window and a stopper for easier loading and unloading, can significantly reduce the required power. Annual efficiency is determined by the difference in costs incurred for both options. The use of an experimental feed mixer is effective compared to the base machine. The annual productivity was 942 manat.

Ключевые слова: сельское хозяйство, животноводство, смешивание, эффективность.

Keywords: agriculture, animal husbandry, mixing, efficiency.

Животноводство является крупнейшей отраслью сельского хозяйства и обеспечивает большую часть потребности населения в продуктах питания. Существует множество факторов, влияющих на развитие животноводства и повышение его продуктивности. К основным из них относятся улучшение породы животных, создание надежной кормовой базы и ее приготовление по новой технологии, кормление в соответствии с зоотехническими потребностями, производство, переработка, хранение, использование продуктов животноводства и другие основные вопросы. Механизация и автоматизация производственных процессов, наряду с другими показателями, имеют большое значение для производства продукции животноводства на основе новой технологии, ее эффективного использования и снижения себестоимости.

Экспериментальное устройство было применено в животноводческой ферме ООО «Türk Qida Sanaye» села Муздурлар Геранбойского района и проверена его работоспособность и эффективность. Для сравнения за базовую машину был взят серийно выпускаемый кормосмеситель типа УСК. Данный кормосмеситель имеет вертикальную конструкцию, он двойной, объем бункера 2,0 м³.

Машина имеет две камеры смешения (внутреннюю цилиндрическую и наружную цилиндро-коническую). В верхней цилиндрической части наружной камеры установлена передача вертикального винта. Загрузочное окно смесителя расположено в нижней конической части камеры. Внутренняя камера смешения имеет два вертикальных шнека, вращающихся с разной скоростью. Это приводит к дифференциальному эффекту смешивания между спиральным потоком сырья. В результате смешение идет одновременно в двух направлениях и интенсифицирует процесс.

Разработанная экспериментальная установка имеет две камеры смешения (внутреннюю цилиндрическую и наружную цилиндрическую коническую). Основное отличие от базового варианта состоит в том, что вместо двух вертикальных шнеков, установленных во внутренней смесительной камере, к внутренней поверхности крышки, окружающей винт, перпендикулярно петле шнека, прикреплено двустороннее ребро. Кроме того, на верхнем конце крышки имеется конусообразный разбрызгиватель. Нововведения, внесенные в конструкцию, позволяют получать качественную кормовую смесь в течение необходимого периода. *Цель исследования:* обоснование структурно-режимных параметров энергосберегающего, качественного полнорационного кормосмесителя.

Результаты исследования

Использование одного шнека вместо двух, а также окна и стопора для облегчения загрузки и выгрузки позволяют значительно снизить требуемую мощность. В то же время это вызывает уменьшение массы (металлоемкости) экспериментального устройства по сравнению с базовым устройством. Хотя он имеет большую производительность по сравнению с базовым агрегатом, в экспериментальном смесителе можно применить менее мощную передачу, что снижает инвестиционные и амортизационные затраты. Первичные данные для отчета приведены в Таблице 1 для сравнения. Годовая эффективность определяется по разнице произведенных затрат по обоим вариантам по существующей методике [5–7]:

$$\Xi_{il} = P_b - P_y \quad (1)$$

где Ξ_{il} — годовая эффективности, достигнутая за счет внедрения нового устройства; P_b — годовая стоимость базовой машины; P_y — годовая стоимость новой (экспериментальной) машины.

Таблица 1

ОТЧЕТ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Показатели	измерение	Базовый вариант	Экспериментальный вариант
Производительность	т/час	0,12	0,16
Время смешивания	мин.	4	4
Однородность смешения	%	90	95
Бункер	м ³	20	2,0
Мощность передачи	кВт	13,2	4,3
Количество рабочих дней в году	день	307	307
Количество смен в день		1	1
Длина очереди	час	8	8
Коэффициент использования времени ожидания		0,8	0,8
Цена смесителя	манат	2550	800
масса	кг	1200	900

Приведенные расходы рассчитываются следующим образом:

$$I = 1 + ES, \quad (2)$$

где I — годовой эксплуатационный расход; E — нормативный коэффициент эффективности инвестиций, $E=0,15$; S — инвестиции. Годовые эксплуатационные расходы включают следующее:

$$I = \Theta + A + R + J, \quad (3)$$

где Θ — годовая заработная плата работника, работающего на объекте, рассчитывается только для этой работы; A — амортизационные отчисления устройства; R — текущие расходы на содержание установки; J — годовые затраты на энергопотребление установки.

Рассчитаем годовые эксплуатационные расходы, используя цены базового варианта. Годовой оклад для базового варианта (Θ_b).

$$\Theta \cdot \Theta_b \cdot n_b \cdot t_b \cdot T \cdot c \quad (4)$$

где n_b — количество рабочих, обслуживающих установки в базовом варианте, $n_b=1$ чел.; t_b — суточное рабочее время согласно суточному объему работы базовой установки, часов; T — количество рабочих дней в году комбикормовой машины. Если количество выходных и праздничных дней в году (48+10) принять равным 58 дням, то $T=307$ дней; c — часовая заработная плата рабочего автосервиса, $c=1,5$ чел./час. Суточная продолжительность работы базового блока:

$$\gamma = 90^\circ - \alpha \quad (5)$$

$$t_b = \frac{Q}{W_b} \quad (6)$$

где Q — суточная норма объема работы, $Q=800$ кг; W_b — производительность базовой установки, $W_b=120$ кг/час. Получим значения, если подставим их в формулу (6):

$$t_b = \frac{0,8}{0,12} = 6,7 \text{ час}$$

Годовой оклад для базовой установки:

$$\Theta_b = 1 \cdot 6,7 \cdot 307 \cdot 1,5 = 3085,4 \text{ ман.}$$

Амортизационные затраты (A_b) для базового варианта рассчитываются следующим образом:

$$A_b = \frac{B_a \cdot a}{100}, \quad (7)$$

где B_b — балансовая стоимость базовой установки, $B_b=2550$; a — если принять во внимание значения $a=14$, что является стандартным коэффициентом распределения амортизации:

$$A_b = \frac{2550 \cdot 14}{100} = 357 \text{ ман}$$

Текущие затраты на обслуживание (R_b) для базового варианта находятся по следующей формуле:

$$R_b = \frac{B_b \cdot r}{100}, \quad (8)$$

где r — отношение нормативного текущего ремонтного запаса, $r=18$. Тогда,

$$R_b = \frac{2550 \cdot 18}{100} = 459$$

Теперь рассчитаем стоимость энергопотребления (J_b) для базового варианта

$$J_b = N_b \cdot t_b \cdot T \cdot \varepsilon, \quad (9)$$

где N_b — УСК является мощностью передачи, $N_b = 13,2$ кВт; ε — 1 кВт стоимость часовой продажи энергии, $\varepsilon = 0,12$ ман. Используя полученные цены, определяем годовые эксплуатационные расходы для базового варианта:

$$I_b = \Theta_b + A_b + R_b + J_b = 3085,4 + 357 + 459 + 364,7 = 3258,1 \text{ ман}$$

Затраты на производительность базового варианта составят:

$$P_b = I_b + E S_b \quad (10)$$

где S_b — сумма инвестиций для базового варианта, ман.

$$S_b = B_b \alpha \quad (11)$$

где α — коэффициент, учитывающий затраты на привоз и установку устройства на предприятие, $\alpha = 1,2$. Тогда $S_b = 2550 \cdot 1,2 = 3060$ ман. Значит $P_b = 3258,1 + 0,15 \cdot 3060 = 3717,1$ ман.

Приведем аналогичный отчет по применению экспериментальной установки. Если предположить, что производительность и суточная нагрузка экспериментальной установки остаются такими же, как и в базовом варианте, то годовая заработная плата для экспериментальной установки составит $\Theta_y = 1 \cdot 5 \cdot 307 \cdot 1,5 = 2302$ манат.

Амортизационные затраты для экспериментальной установки составит (A_y):

$$A_y = \frac{B_y \alpha}{100} \quad (12)$$

где B_y — цена экспериментальной установки, $B_y = 800$ ман. Тогда

$$A_y = 800 \cdot 0,14 = 112 \text{ ман.}$$

Текущие затраты на техническое обслуживание (R_y) экспериментальной установки составляют.

$$R_y = 800 \cdot 0,18 = 144 \text{ ман}$$

Мощности винтового привода (3 кВт), выходного двигателя (0,8 кВт) и электронагревателя (1,5 кВт) учитывались при расчете энергозатрат (J_y) на экспериментальную установку. Значит

$$J_y = (3 + 0,8 + 1,5) \cdot 5 \cdot 307 \cdot 0,03 = 72,8 \text{ ман.}$$

С учетом установленных затрат годовые эксплуатационные расходы (I_y) при реализации экспериментальной установки составляют:

$$I_y = 2302 + 112 + 144 + 72,8 = 2630,8 \text{ ман}$$

Приведенные затраты нового устройства

$$P_y = 2630,8 + 0,15 \cdot 960 = 2774,8 \text{ ман.}$$

С учетом стоимостных значений по обоим вариантам определяем годовую выгоду от применения экспериментального устройства питания смешанного питания следующим образом:

$$\Delta_{il}=3717,1-2774,8=942 \text{ ман.}$$

Таким образом, годовой эффект от применения разработанного узла приготовления комбикормов на предприятии с суточной производительностью 0,8 т составляет 942 маната. В Таблице 2 приведены технико-экономические показатели базовой и опытной установок по приготовлению концентрированных кормов в сравнении.

Таблица 2

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЩНОСТЕЙ
ПО ПРИГОТОВЛЕНИЮ КОМБИКОРМОВ

Показатели	Измерения	Варианты	
		МКА – 1А	Экспериментальный
Ежедневная нагрузка	т	0,8	0,8
Производительность устройства	т/час	0,12	0,16
Требуемая общая мощность	кВт	13,2	5,3
Балансовая цена устройства	ман	3060	960
Годовые эксплуатационные расходы	ман	3258	2630,8
Ежегодные понесенные расходы	ман	3717,1	2774,8
Годовая экономическая эффективность	ман	—	942

Заключение

Применение опытного кормосмесителя, разработанного в результате исследований, для приготовления полнорационной размазываемой кормосмеси, в условиях хозяйства, по сравнению с базовой машиной, его годовая производительность составила 942 ман.

Список литературы:

1. Пелевин А. Д., Пелевина Г. А., Венцова И. Ю. Комбикорма и их компоненты. М.: ДеЛи принт, 2008. 519 с.
2. Можаяев Н. И., Копытин И. П. Кормопроизводство. Алма-Ата: Кайнар, 1986. 250 с.
3. Кердяшов Н. Н. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственных животных с использованием местных кормовых добавок. Пенза: РИО П ь ГСХА, 2012. 59 с.
4. Федоренко И. Я., Садов В. В. Ресурсосберегающие технологии и оборудование в животноводстве. СПб: Лань, 2012. 296 с.
5. Рыжов С. Новые разработки по приготовлению комбикормов и кормовых смесей в хозяйствах // Комбикорма. 2000. №7. С. 15.
6. Сабиев У. К. Интенсификация технологических процессов приготовления комбикормов в условиях сельскохозяйственных предприятий: автореферат дисс. ... д-ра техн. наук. Барнаул, 2012. 43 с.
7. Садов В. В. Энерго сберегающие технологии при производстве комбикормов // Аграрная наука - сельскому хозяйству: Материалы IV Международной научно-практической конференции. Барнаул, 2009. С. 291-294.
8. Викторovich С. В. Сравнительная оценка комбикормовых агрегатов на этапе концептуального проектирования // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. №10 (156). С. 144-150.

References:

1. Pelevin, A. D., Pelevina, G. A., & Ventsova, I. Yu. (2008). Kombikorma i ikh komponenty. Moscow. (in Russian).
2. Mozhaev, N. I., & Kopytin, I. P. (1986). Kormoproizvodstvo. Alma-Ata. (in Russian).
3. Kerdyashov, N. N. (2012). Rekomendatsii po kormleniyu sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh s ispol'zovaniem mestnykh kormovykh dobavok. Penza. (in Russian).
4. Fedorenko, I. Ya., & Sadov, V. V. (2012). Resursoberegayushchie tekhnologii i oborudovanie v zhivotnovodstve. St. Petersburg. (in Russian).
5. Ryzhov, S. (2000). Novye razrabotki po prigotovleniyu kombikormov i kormovykh smesei v khozyaistvakh. *Kombikorma*, (7), 15. (in Russian).
6. Sabiev, U. K. (2012). Intensifikatsiya tekhnologicheskikh protsessov prigotovleniya kombikormov v usloviyakh sel'skokhozyaistvennykh predpriyatii: avtoreferat diss. ... d-ra tekhn. nauk. Barnaul. (in Russian).
7. Sadov, V. V. (2009). Energo sberegayushchie tekhnologii pri proizvodstve kombikormov. In *Agrarnaya nauka - sel'skomu khozyaistvu: Materialy IV Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*, Barnaul, 291-294. (in Russian).
8. Viktorovich, C. B. (2017). Sravnitel'naya otsenka kombikormovykh agregatov na etape kontseptual'nogo proektirovaniya. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, (10 (156)), 144-150. (in Russian).

*Работа поступила
в редакцию 05.02.2023 г.*

*Принята к публикации
12.02.2023 г.*

Ссылка для цитирования:

Агаев Э. Ф. Расчет эффективности разработанного кормосмесителя // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №3. С. 152-157. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/88/20>

Cite as (APA):

Agaev, E. (2023). Efficiency Calculation of the Developed Feed Mixing Machine. *Bulletin of Science and Practice*, 9(3), 152-157. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/88/20>