

- определение коэффициента избытка воздуха и параметров, характеризующих топочные газы, по формулам (1), (2), (3), (4) и (5);
- расчет коэффициента разбавления топочных газов и параметров газозвушной смеси по уравнениям (6), (7) и (8);
- определение коэффициента рециркуляции и параметров приготовленного СА, используя зависимости (9), (10) и (11).

ЛИТЕРАТУРА

1. Данилов, О.Л. Экономия энергии при тепловой сушке / О.Л. Данилов, Б.И. Леончик. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 136 с.
2. Кочетков, А.В. Снижение энергозатрат за счет совершенствования технологического процесса сушки рециркуляцией сушильного агента /А.В.Кочетков, Е.Г.Мигуцкий, В.А.Седнин //Энергетика (Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ), №1, 2010. – С.67-77.
3. Промышленные тепломассообменные процессы и установки /А.М. Бакластов, В.А.Горбенко, О.Л.Данилов и др.; Под ред. А.М.Бакластова. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – с.
4. Сняжков А.Л. Энергосбережение в конвективных зерносушилках путем рециркуляции сушильного агента /А.Л. Сняжков, И.А.Цубанов // Агропанорама, №5, 2009. – С.40-44.
- 5.Справочник по теплоснабжению сельского хозяйства/ Л.С. Герасимович, А.Г. Цубанов, Б.Х. Драганов, А.Л. Сняжков. – Мн.: Ураджай, 1993. – 368 с.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СВЧ-ВЛАГОМЕРА «МИКРОРАДАР 113М» ДЛЯ СТАБИЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССА УВЛАЖНЕНИЯ ЗЕРНА ПЕРЕД ПОМОЛОМ

Лисовский В.В..к.т.н.,доц., Гургенидзе И.Н.к.э.н.,доц.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Данная автоматизированная система стабилизации параметров зерна на выходе увлажняющей машины АБШУ-1 основе СВЧ-влагомера «Микрорадар 113м» разработана специалистами «Микрорадар-сервис» и БГАТУ с использованием ЭВМ, современных технических средств контроля и регулирования, а также современного программного обеспечения, что позволяет поддерживать точность регулирования влажности зерна при увлажнении на высоком уровне, что в свою очередь обеспечивает более высокую производительность, снижение потерь и повышение качества конечного продукта. Все элементы системы соответствуют современным техническим требованиям. Потребителями данной системы являются мукомольные заводы.

Проведем оценку конкурентоспособности данной научно-технической продукции. Конкурентом разработанной продукции является СУЗ перед помолот, разработанная ВНИИ зерна (г. Москва).

Таблица 1 Расчет уровня параметров конкурентоспособности продукции

Показатели конкурентоспособности товара	Идеальный товар Р100	Создаваемый товар Р	Товарный конкурент Р'
1.Интенсивность отказа датчиков, 10 1/ч	14	14	15
2.Интенсивность отказа вторичных приборов, 10 1/ч	0,4	0,7	1,2
3.Производительность линии, кг/ч	7000	6000	5000
4.Срок службы, лет	10	10	10
5.Количество обслуживающего персонала	1	3	9

Расчет единичных показателей конкурентоспособности:

$$K'_1 = 14/15 = 0,93 \quad K_1 = 14/14 = 1$$

$$K'_2 = 0,4/1,2 = 0,33 \quad K_2 = 0,4/0,7 = 0,57$$

$$K'_3 = 5000/7000 = 0,71 \quad K_3 = 6000/7000 = 0,86$$

$$K'_4 = 6/10 = 0,6 \quad K_4 = 10/10 = 1$$

$$K'_5 = 1/9 = 0,11 \quad K_5 = 1/3 = 0,33$$

Значимость каждого параметра определяется с помощью экспертных оценок: $a_1=5$
 $a_2=3$ $a_3=4$ $a_4=1$ $a_5=2$

Расчет обобщающего коэффициента конкурентоспособности:

$$K_{обоб} = K_1 \times a_1 + K_2 \times a_2 + K_3 \times a_3 + K_4 \times a_4 + K_5 \times a_5$$

$$K'_{обоб} = K'_1 \times a_1 + K'_2 \times a_2 + K'_3 \times a_3 + K'_4 \times a_4 + K'_5 \times a_5$$

$$K_{обоб} = 1 \times 5 + 0,57 \times 3 + 0,86 \times 4 + 1 \times 1 + 0,33 \times 2 = 11,81$$

$$K'_{обоб} = 0,93 \times 5 + 0,33 \times 3 + 0,71 \times 4 + 0,6 \times 1 + 0,11 \times 2 = 9,3$$

Расчет показателя конкурентоспособности :

$$K_k = K_{обоб}/K'_{обоб} = 11,81/9,3 = 1,26$$

Сравнивая обобщающие показатели, можно сделать вывод о конкурентоспособности товара. Так как $K_k > 1$, то разрабатываемая научно-техническая продукция обладает достаточно высокой конкурентоспособностью.

Расчёт текущих затрат.

Производительность линии:

$$B = 6000 \times 4785 = 28\,710\,000 \text{ кг/год,}$$

где 6000-производительность линии (кг/ч); 4785-годовой фонд рабочего времени (ч).

Годовое количество брака (0,3%): 86,130 т/год.

Себестоимость 1 т. зерна: 593,0 тыс.руб.

Затраты на выпуск брака:

$$86,130 \times 593,0 = 51075,1 \text{ тыс.руб.}$$

Затраты на воду:

$$400 \times 4785 \times 1,2 = 2296,8 \text{ тыс руб}$$

где 400 - расход воды (л/час); 1,2 - цена 1л воды (руб.).

Затраты на электроэнергию:

$$20 \times 28710 \times 229,7 = 131893,7 \text{ тыс руб.}$$

где 20 - удельный расход электроэнергии на 1т продукции (кВт×ч); 28710 - производительность линии (т/год); 229,7 - цена 1кВт×ч энергии (руб.).

Затраты на зарплату:

$$(2 \times 172,9 + 1 \times 167,3) \times 3 \times 2920 = 4494,8 \text{ тыс руб.,}$$

где 2 - количество рабочих V разряда (чел); 172,9 - часовая тарифная ставка рабочего V разряда (руб.); 1 - количество рабочих IV разряда (чел); 167,3- часовая тарифная ставка рабочего IV разряда (руб.); 2920 - годовой фонд рабочего времени (час.).

Затраты на социальные нужды (35,4%):

$$4494,8 \times 0,354 = 1591,2 \text{ тыс.руб.}$$

Затраты на спецодежду:

$$16000 \times 9 = 144 \text{ тыс руб.,}$$

где 9 - количество рабочих (чел.); 1 - количество комплектов в год (шт.); 16000 - цена одного комплекта (руб.).

Таблица 2 Эффективность работы мельничного оборудования без автоматизированной системы увлажнения зерна и с АСУЗ на базе влагомера «Микрорадар 113м»

Мука	Базовый вариант	Предлагаемый вариант	Себестоимость	Цена, тыс. руб/кг
Высший сорт	48%	53,5 %	803,5	925
Первый сорт	25%	25,45 %	642,8	693
Отруби	22 %	21,05%	160,7	168,7
Отходы	5 %			

Затраты на амортизацию не учитываются, т.к. оборудование исчерпало свой срок службы.

Итого затрат по базовому варианту

$$51075,1+2296,8+131893,7+4494,8+1591,2+144= 191495 \text{ тыс.руб}$$

Расчёт прибыли от реализации продукции.

Найдём прибыль от внедрения системы увлажнения зерна на базе влагомера «Микрорадар 113м», как разность текущих затрат базового и проектируемого вариантов:

$$191495 - 157241,2 = 34253,8 \text{ тыс.руб.}$$

Конечный продукт мукомольного завода - мука сортового помола пшеницы. При внедрении системы автоматизации стабилизации увлажнения зерна, повышается выход муки высших сортов (высший сорт средним на 5,5%, первый - на 0,15), а также увеличивается объем выпускаемой продукции (на 5,0%). Преимущество внедряемой системы заключается в том, что её применение позволяет побороть т.н. эффект «боязни воды», когда оператор-технолог умышленно занижал необходимое значение влажности на 0,3-0,5%, а следовательно, и снижался общий объем выпуска продукции. В таблице 3 приведены данные по результатам опытно-промышленной эксплуатации влагомера «Микрорадар 113» на Речницком комбинате хлебопродуктов с производительностью двух увлажняющих машин 2×6000 кг/ч и мельничного оборудования 250 т/сутки.

Рассчитаем прибыль от реализации продукции по базовому варианту:

$$Пб = (925 - 803,5) \times 120 + (693 - 642,8) \times 62,5 + (168,7 - 160,7) \times 55 = 18157,5 \text{ тыс.руб./сутки}$$

Рассчитаем прибыль от реализации продукции по проектируемому варианту:

$$Пп = (925 - 803,5) \times 133,7 + (693 - 642,8) \times 63,625 + (168,7 - 160,7) \times 52,625 = 19865,6 \text{ тыс.руб./сутки}$$

Прирост прибыли:

$$П = (Пп - Пб) \times 335 + 34253,8 = (1708,1) \times 335 + 34253,8 = 606467,3 \text{ тыс. руб.}$$

где 335 – количество рабочих дней в году ; 4253,8 – разность между текущими затратами базового и проектируемого вариантов(тыс.руб.)

Проектируемый вариант

Производительность линии:

$$В = 6000 \times 4785 = 28710000 \text{ кг/год,}$$

где 6000 – производительность линии (кг/ч); 4785 – годовой фонд рабочего времени (час).

Годовое количество брака (0,1%) 28710 кг/год

Себестоимость 1 тонны зерна (пшеница) 593,0 тыс.руб.

Затраты на выпуск брака: $28,710 \times 593,0 = 17025,03$ тыс.руб.

Затраты на воду:

$$360 \times 4785 \times 1,2 = 2067,12 \text{ тыс. руб.}$$

где 360 – расход воды (л/час); 1,2 – цена 1л воды (руб.)

Затраты на электроэнергию:

$$17 \times 28710 \times 229,7 = 112109,7 \text{ тыс. руб.}$$

где 17 – удельный расход электроэнергии на 1т продукции (кВт*ч); 28710 - производительность линии (т/год); 229,7 - цена 1кВт*ч энергии, (руб.).

Затраты на зарплату:

$$(1 \times 172,9 + 1 \times 167,3) \times 2920 = 661,4 \text{ тыс. руб.,}$$

где 1 - количество рабочих V разряда (чел); 172,9 - часовая тарифная ставка рабочего V разряда (руб.); 1 - количество рабочих IV разряда (чел); 167,3- часовая тарифная ставка рабочего IV разряда (руб.); 2920 - годовой фонд рабочего времени (час.).

Затраты на социальные нужды (35,4%): $661,4 \times 0,354 = 234,1$ тыс.руб.

Затраты на спецодежду:

$$3 \times 1 \times 16 = 48 \text{ тыс.руб.}$$

где 3- количество рабочих (чел); 1- количество комплектов в год (шт); 16 – цена одного комплекта (тыс.руб).

Затраты на амортизацию (11,8% от стоимости средств КИПиА):

$42700 \times 0,118 = 5039$ тыс.руб.

Затраты на ремонт нового оборудования (3,4% от стоимости средств КИПиА):
 $42700 \times 0,034 = 1451,8$ тыс.руб.

Итого текущих затрат по проектируемому варианту:

$17025,03 + 2067,12 + 112109,7 + 661,4 + 234,1 + 48 + 5039 + 1451,8 = 157241,2$ тыс.руб.

Конечный продукт мукомольного завода - мука сортового помола пшеницы. При введении системы автоматизации стабилизации увлажнения зерна, по данным компании «Текон», повышается выход муки высших сортов (высший сорт средним на 5,5%, первый - на 0,15), а также увеличивается объем выпускаемой продукции (на 5,0%). Преимущество внедряемой системы заключается в том, что её применение позволяет побороть т.н. эффект «боязни воды», когда оператор-технолог умышленно занижал необходимое значение влажности на 0,3-0,5%, а, следовательно, и снижался общий объем выпуска продукции. В таблице приведены данные по результатам промышленной эксплуатации системы доувлажнения компании «Текон» (РФ) на базе двух вагомеров «Микрорадар 113» на комбинате хлебопродуктов с производительностью двух увлажняющих машин 2×6000 кг/час и мельничного оборудования 250 т/сутки.

Таблица Эффективность работы мельничного оборудования без автоматизированной системы увлажнения зерна (базовый вариант) и с АСУЗ на базе «Микрорадар 113м»

Рассчитаем прибыль от реализации продукции по базовому варианту:

$P_{баз} = (925 - 803,5) \times 120 + (693 - 642,8) \times 62,5 + (168,7 - 160,7) \times 55 = 18157,5$ тыс.руб./сут.

Рассчитаем прибыль от реализации продукции по проектируемому варианту:

$P_{пр} = (925 - 803,5) \times 133,75 + (693 - 642,8) \times 63,625 + (168,7 - 160,7) \times 52,625 = 19865,6$ тыс.руб./сут

Мука	Базовый вариант	Предлагаемый вариант	Себестоимость, тыс. руб/т	Цена, тыс. руб/т
Высший сорт	48% (120 т)	53,5 % (133,75т)	803,5	925
Первый сорт	25% (62,5 т)	25,45 % (63,625т)	642,8	693
Отруби	22 % (55 т)	21,05% (52,625т)	160,7	168,7
Отходы	5 %			

Прирост прибыли:

$P = (P_{проект} - P_{баз}) \times 335 + 34253,8 = (1708,1) \times 335 + 34253,8 = 606467,3$ тыс. руб.

УДК 635.21.077:621.635

РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЙ СПОСОБ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Дубодел И. Б., к.т.н., доцент, Кардашов П. В., к.т.н., доцент,
 Харитончик Е. А., магистрант

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
 г. Минск, РБ

Отходы мясокомбинатов содержат значительное количество белков, витаминов, минеральных веществ и т.д., которые можно использовать для дальнейшей переработки.

Методы очистки сточных вод разделяют на механические, химические, физико-химические, биологические и комбинированные. Применение того или иного метода в каждом конкретном случае определяется характером загрязнения и степенью примесей.

Механический метод очистки сточных вод включает: отстаивание и фильтрацию. Основные его недостатки:

- как низкая степень очистки;
- невозможность очистки воды от органических соединений, растворенных в ней.