

хранение и переработка

# ЗЕРНА

научно-практический журнал



№6 (214)

ИЮНЬ

2017

[www.hipzmag.com](http://www.hipzmag.com)



Первый силос с диаметром 32 м.  
Проект 2016 года. Украина.

Широкая линейка емкостей для хранения  
зерновых культур. Собственное  
производство позволяет решать  
нестандартные задачи наших Заказчиков.

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

Бутковский В.А. (Москва)  
 Васильченко А.Н. (Киев)  
 Ган Е.А. (Астана)  
 Дмитрук Е.А. (Киев)  
 Дробот В.И. (Киев)  
 Жемела Г.П. (Полтава)  
 Капрельянец Л.В. (Одесса)  
 Кирпа Н.Я. (Днепропетровск)  
 Ковбаса В.Н. (Киев)  
 Кожарова Л.С. (Москва)  
 Кругляк В.И. (Днепропетровск)  
 Лебедь Е.М. (Днепропетровск)  
 Просьянык А.В. (Днепропетровск)  
 Пухлий В.А. (Севастополь)  
 Ткалич И.Д. (Днепропетровск)  
 Фабрикант Б.А. (Москва)  
 Цыков В.С. (Днепропетровск)  
 Чурсинов Ю.А. (Днепропетровск)  
 Шаповаленко О.И. (Киев)  
 Шемавнев В.И. (Днепропетровск)

**Главный редактор**

Рыбчинский Р.С. **chief@apk-inform.com**  
**zerno@apk-inform.com**

**Подписка/реклама**

Ткаченко С.В. **zerno2@apk-inform.com**

**Техническая группа**

Чернышева Е.В., Гришкина Е.Н., Гречко О.И.

Материалы печатаются на языке оригинала. Точка зрения авторов может не совпадать с мнением редакции. Редакция не несет ответственности за достоверность информации, опубликованной в рекламе (материалы, обозначенные знаком ®, печатаются на правах рекламы). Перепечатка материалов, опубликованных в журнале, допускается только по согласованию с редакцией. Научно-практические материалы печатаются по решению ученого совета Института зернового хозяйства НААН Украины № 16 от 14 сентября 2001 г. Внесен в Высшую аттестационную комиссию по техническим наукам (постановление президиума ВАК Украины от 23.02.2011 г. №1-05/2)

**Адрес для переписки:**

Абонентский ящик №591,  
 г. Днепр, 49006, Украина

**Адрес редакции:**

ул. Н. Алексеенко, 21, г. Днепр, 49006 Украина  
 тел/факс: **+380 56 370-99-14**  
**+380 562 32-07-95**  
 e-mail: **zerno@apk-inform.com**

**Основатель и издатель  
 ООО ИА «АПК-Информ»**

Год основания: 31.01.2000  
 Украина, г. Днепр, ул. Н. Алексеенко, 21  
 Свидетельство о государственной регистрации  
 КВ 17842-6692ПР

**Подписной индекс в каталоге «Укрпошты» - 22861**

Подписано в печать 30.06.2017  
 Формат 60x84 1/8. Тираж 2 000 экз.

Печать офсетная, отпечатано на полиграфическом комплексе ИА «АПК-Информ»

**«ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА ЗЕРНА»  
 ежемесячный научно-практический журнал**

**СОДЕРЖАНИЕ**

**ОТРАСЛЕВЫЕ НОВОСТИ**

**ЗЕРНОВОЙ РЫНОК**

Обзор внебиржевого рынка зерновых Украины..... 5  
 Рынок продуктов переработки зерна Украины..... 7  
 Россия: обзор внебиржевого рынка зерновых культур..... 9  
 Россия: обзор внебиржевого рынка продуктов переработки зерновых культур..... 10

**ТЕМА**

Украинский рынок пшеничной муки в 2016/17 МГ:  
 ренессанс отрасли..... 11

**МНЕНИЕ**

Как сегодня строят новые элеваторы, или Реальный пример в вопросах и ответах..... 15

**РАСТЕНИЕВОДСТВО**

Технічна система оперативного моніторингу стану ґрунтового середовища конструкції Олександра Броварця на машинно-тракторному агрегаті..... 17  
 Влияние размерных характеристик семян нута на механическое травмирование ..... 21

**ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ И СУШКИ**

Как нарастить эффективность работы элеватора: эксперты отвечают на вопросы..... 26  
 Експлуатація одного топкового відділення з двома зерносушарками ДСП-32 для сушіння насіння сої..... 30

**ТЕХНОЛОГИИ ЗЕРНОПЕРЕРАБОТКИ**

Аудиторская проверка мукомольного предприятия ..... 35  
 Белизна крупы тритикале как показатель ее качества..... 37

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ**

Продуктивні якості молодняку свиней на відгодівлі живою масою 40-70 кг за використання комбікорму з визначеною нормою концентрації треоніну..... 39  
 Применение пластика в конструкциях сельскохозяйственных машин ..... 44

**СОБЫТИЕ**

Обзор XXIX ежегодной выставки п«АГРО-2017» ..... 48

Ответ С.Гуляева дополнил Ю.Скидан. Он отметил, что программные продукты его компании для элеваторов позволяют видеть не только варианты маршрутов перемещения зерна и их число, которое растет в зависимости от сложности элеватора, от его мощности, но и потребляемую мощность по каждому варианту. Последняя зависит от длины маршрута и времени перемещения зерна. Все это позволяет оператору выбрать наиболее экономичный из доступных. Также он упомянул о ситуации ошибочного засыпания одной культуры в другую. Программные комплексы компании «Инновин-пром» позволяют избежать таких ситуаций. При выборе маршрута оператором система автоматически проверяет возможность и допустимость перемещения конкретного продукта в указанное место.

Помимо освещенных тем, которые обсуждались в рамках семинара, были и вопросы по строительству элеватора, выбору наиболее оптимального оборудования, эксплуатации зерносушилок и перевода их на альтернативные виды топлива. Ответы экспертов на них мы постараемся осветить в следующем номере нашего журнала.

*Если вы хотите поделиться другими способами увеличения эффективности работы элеватора или дать совет коллегам из собственного опыта, то мы готовы их разместить в последующих номерах журнала. Свои письма направляйте на адрес редакции: zerno2@apk-inform.com*

УДК 631.365:664.723

## ■ Експлуатація одного топкового відділення з двома зерносушарками ДСП-32 для сушіння насіння сої

Ткаченко Г.В., Новак Л.Л., кандидат сільськогосподарських наук, Осокіна Н.М., доктор сільськогосподарських наук, Уманський національний університет садівництва

*В статті наведено режими сушіння насіння сої до вологості нижче критичної, розрахунок витрат робочих газів та порівняльні техніко-економічні показники роботи зерносушарок ДСП-320Т і модернізованої ДСП-32х2М.*

**Ключові слова:** сушіння, соя, рекуперація, реконструкція, ДСП-320Т.

*В статье приведены режимы сушки семян сои до влажности ниже критической, расчет затрат рабочих газов и сравнительные технико-экономические показатели работы зерносушилок ДСП-320Т и модернизированной ДСП-32х2М.*

**Ключевые слова:** сушка, соя, рекуперация, реконструкция, ДСП-320Т.

*The article presents the regimes for drying soybean seeds to a moisture below critical, calculating the costs of working gases and comparing the technical and economic performance of grain dryers DSP-320T and modernized chipboard-32x2M.*

**Key words:** drying, soybean, recuperation, reconstruction, DSP-320T.

**В**ступ. Вилучення олії з насіння сої способом «сухої екструзії» передбачає сушіння насіння до вологості нижче критичної – 8-8,5%. Насіння сої належить до крупнозерних культур, має щільну оболонку з невеликою кількістю мікро- та макрокапілярів. Ось чому на завершальному етапі процес сушіння уповільнюється через підвищення частки фізико-хімічної вологи у найвіддаленіших від поверхні зернівки капілярах. На підприємствах, що спеціалізуються на переробці сої, доцільно провести реконструкцію зерносушарки для підтримання оптимальних режимів саме для насіння цієї культури.

**Вихідні передумови.** Gely M.G., Giner S.A. [1] встановлено, що за сушіння насіння сої (сорт Nidera A6381) в

елементарному шарі з температурою робочих газів від 19 до 75°C коефіцієнт дифузії води варіює між  $1,78 \cdot 10^{-11}$  та  $7,2810^{-11}$  м<sup>2</sup>/с, а значення показника енергії активації – в діапазоні 16,6-28,8 кДж/моль.

За даними Kitic D. та Viollaz P.E. [2], енергія активації дифузії води в насінні сої (сорт Williams) становить 28,9-31 кДж/моль за умови сушіння в елементарному шарі з діапазоном вологості 42-62% на суху речовину. Singh V.P.N. та Kulshrestha S.P. [3] констатували, що енергія активації дифузії води в сої (сорт Bragg) у випадку сорбції складала 44,3 кДж/моль.

Встановлено [4], що витрати палива за умов сушіння сої до вологості нижче критичної зменшуються в разі її плющення і складають за вологості від 12-14 до 8-8,5% 1,21 м<sup>3</sup> природного газу на 1 тону.

ались в  
тву эле-  
ования,  
втерна-  
постра-  
нала.

соби  
а или  
то мы  
х жур-  
акции:

А

е та

к га-  
нной

and

від  
та  
в

ції  
,9-  
і з  
gh  
к-  
ції

ня  
її  
%

Метою роботи є порівняння техніко-економічних показників роботи зерносушарок ДСП-320Т і модернізованої ДСП-32х2М за сушіння насіння сої.

**Матеріали та методи.** Дослідження було проведено на базі ТОВ «Відродження» (с. Громада Любарського р-ну Житомирської обл.). Газорозподільчі камери сушарки було оснащено приладами для вимірювання температури робочих газів ТРЦ 02 «Універсал+». Відносну вологість і швидкість робочих газів у відповідних коробах визначали аспіраційним психрометром Асмана МВ-4М та чашковим анемометром МС-13.

Температуру зерна – ртутним термометром методом відбору проб. Експрес-аналізатором РМ 450 Kett Electric Laboratory визначали вологість зерна до  $W_0$  (%) та після сушильних камер  $W_1$  (%) із періодичним контролем у сушильній шафі СЕШ-3. Електронними реле часу встановлювали період часу між спрацюваннями розвантажувального механізму сушарки. Партії насіння до та після сушіння зважували платформовими тензометричними вагами. Температуру робочих газів другої зони зерносушильного комплексу регулювали за допомогою блоку автоматичного управління «Вега-класик», а температуру в інших зонах – підмішуванням атмосферного повітря відповідними клапанами. Кількість тепла, отримана від згорання  $1 \text{ м}^3$  природного газу, –  $34,6 \cdot 10^3 \text{ кДж/м}^3$  (за даними Бердичівського ЛВУМГ).

Вологість насіння до сушіння була майже однаковою –  $11,3 \pm 0,3\%$ , після сушіння підтримували відповідно в межах  $8 \pm 0,2\%$ , коригуючи температуру робочих газів сушіння.

**Основна частина досліджень.** Для зерносушарки ДСП-320Т на базі ТОВ «Відродження» емпіричним шляхом встановлено режим сушіння насіння сої для отримання олії. Температура агента сушіння першої зони –  $110^\circ\text{C}$ .

$$L_T' = \frac{43,47 \cdot 10^3 \times (1 - 0,04) - 2,056 \cdot (1,88 - 1,01) \times 110 - 1,01 \times 110 + 1 \times 0}{1,01 \times (110 - 0) - \frac{3,07}{1000} \times 2706 - 7,68} = 373 \quad (3)$$

$$L_T'' = \frac{43,47 \cdot 10^3 \times (1 - 0,04) - 2,056 \cdot (1,88 - 1,01) \times 60 - 1,01 \times 60 + 1 \times 0}{1,01 \times (60 - 0) + \frac{3,07}{1000} \times 2613 - 7,68} = 681 \quad (4)$$

Вологовміст робочих газів, що надходять до сушарки, розраховали за формулою:

$$d_1 = \frac{1000 W_T^T + L_T d_0}{1 + L_T - W_T^T} \text{ г/кг}, \quad (5)$$

де  $W_T^T$  – маса вологи, що виділяється від згорання  $1 \text{ кг}$  палива ( $W_T^T = 2,056 \text{ кг}$ );

$d_0$  – вологовміст атмосферного повітря ( $d_0 = 3,07 \text{ г/кг}$ );

$L_T$  – теоретично необхідна маса повітря для спалювання  $1 \text{ кг}$  палива.

Підставивши значення до формули (5), отримали:

$$d_1' = \frac{1000 \cdot 2,056 + 373 \cdot 3,07}{1 + 373 - 2,056} = 8,6 \text{ г/кг},$$

другої зони –  $60^\circ\text{C}$ . Об'ємні витрати агента сушіння для першої зони сушіння –  $40 \cdot 10^3 \text{ м}^3/\text{год.}$ , для другої зони –  $25 \cdot 10^3 \text{ м}^3/\text{год.}$

Вихідні дані для розрахунку: температура атмосферного повітря ( $t_0$ ) –  $0^\circ\text{C}$ ; відносна вологість атмосферного повітря ( $\varphi_0$ ) –  $80\%$ ; потужність пальника –  $3,15 \text{ МВт}$  ( $11,340 \cdot 10^3 \text{ кДж/год.}$ ); нижча кількість тепла від згорання  $1 \text{ м}^3$  природного газу –  $33,04 \cdot 10^3 \text{ кДж/м}^3$  ( $7900 \text{ ккал/м}^3$ ). Сушарка працювала на суміші повітря з топковими газами.

Найнижча кількість тепла від згорання  $1 \text{ кг}$  природного газу:

$$Q_{\text{г}}^* = Q_{\text{г}}^* / \rho = 33,04 \cdot 10^3 / 0,76 = 43,47 \cdot 10^3 \text{ кДж/кг}, \quad (1)$$

де  $\rho$  – густина природного газу ( $0,76 \text{ кг/м}^3$ ).

Ентальпію та вологовміст атмосферного повітря знаходили за J-d діаграмою  $J_0 = 7,68 \text{ кДж/кг}$ ,  $d_0 = 3,07 \text{ г/кг}$  за температури  $t_0 = 0^\circ\text{C}$  та відносної вологості повітря  $\varphi_0 = 80\%$  [5].

Питому ентальпію пари визначали за формулою:

$$i_n = 2500 + 1,88 t_n, \quad (2)$$

Питому теплоємність перегрітої пари приймали  $c_{\text{п.г}} = 1,88 \text{ кДж/(кг}\cdot\text{K)}$ :

для першої зони сушарки:

$$i_{n1} = 2500 + 1,88 \cdot 110 = 2706 \text{ кДж/кг};$$

для другої зони сушарки:

$$i_{n2} = 2500 + 1,88 \cdot 60 = 2613 \text{ кДж/кг}.$$

Питому ентальпію агента сушіння приймали рівною ентальпії сухого повітря –  $c_{\text{р.см}} = 1,01 \text{ кДж/(кг}\cdot\text{K)}$ .

Відносну масу сухого повітря, необхідну для згорання  $1 \text{ кг}$  палива, визначили за повними формулами:

$$d_1^* = \frac{1000 \cdot 2,056 + 681 \cdot 3,07}{1 + 681 - 2,056} = 6,1 \text{ г/кг}.$$

Характеристику повітря або суміші повітря з топковими газами визначили, користуючись двома параметрами: температурою ( $t$ ) і відносною вологістю ( $\varphi$ ) за постійного барометричного тиску, який зазвичай приймають рівним  $99325 \text{ Н/м}^2$  ( $745 \text{ мм рт. ст.}$ ) [6].

Кількість тепла, що отримує агент сушіння в топковому відділенні:

$$Q_{\text{г}} = L_1 - L_2, \text{ кДж/год}, \quad (6)$$

де  $L$  – витрата сухого повітря,  $\text{кг/год.}$ ;

$i$  – ентальпія робочих газів, що надходять до сушарки (перша зона –  $134 \text{ кДж/кг}$ ; друга зона –  $76 \text{ кДж/кг}$ );

$I_0$  – ентальпія атмосферного повітря (7,68 кДж/кг);  
 $Q_x$  – кількість тепла, переданого за 1 год. атмосферному повітрю, в камері змішування топкового відділення.

Об'ємні витрати робочих газів розраховували за формулою:

$$V = L \cdot v_0, \text{ м}^3/\text{год.} \quad (7)$$

де:  $L$  – витрата сухого повітря, кг/год;

$v_0$  – відношення об'єму робочих газів до маси їхньої сухої частини (знаходять із довідників залежно від температури та відносної вологості:  $v_0' = 1,122 \text{ м}^3/\text{кг}$ ;  $v_0'' = 0,972 \text{ м}^3/\text{кг}$ ).

Для першої та четвертої зон сушіння:

$$L' = 2 \cdot 40 \cdot 10^3 / 1,122 = 71 \cdot 10^3 \text{ кг/год.}$$

Для другої та п'ятої зон сушіння:

$$L'' = 2 \cdot 21 \cdot 10^3 / 0,972 = 4310^3 \text{ кг/год.}$$

Кількість тепла, що отримують робочі гази в топковому відділенні:

$$Q_x = Q_1 - Q_2, \text{ кДж/год.} \quad (8)$$

$$Q_1 = 71 \cdot 10^3 \cdot 134 - 71 \cdot 10^3 \cdot 7,68 = 8,97 \cdot 10^6 \text{ кДж/год.},$$

$$Q_2 = 43 \cdot 10^3 \cdot 76 - 43 \cdot 10^3 \cdot 7,68 = 2,94 \cdot 10^6 \text{ кДж/год.}$$

Загальна кількість тепла, необхідна для нагрівання робочих газів у достатній кількості для роботи двох зерносушарок ДСП-320Т, становить  $11,91 \cdot 10^6 \text{ кДж/год.}$ , що майже відповідає потужності пального  $11,34 \cdot 10^6 \text{ кДж/год.}$  Реконструкцією зерносушарок передбачено рекуперацію відпрацьованих робочих газів та атмосферного повітря зони охолодження, додаткове утеплення й ін.

■ Таблиця 1. Технічна характеристика та режими сушіння насіння сої на шахтній зерносушарці ДСП-320Т

Зона	Температура робочих газів, °С	Тип і номер вентилятора	Частота обертання, робочого колеса, хв. <sup>-1</sup>
Перша (нагрівання)	90	Ц-4-70 №10	1050
Друга (сушіння)	87	Ц-4-70 №10	980
Третя (охолодження)	5	Ц-4-70 №12	650

Примітка: дослідження проводили протягом одного дня, погодні умови не змінювалися. Сушарку завантажували до пересипного самопливу накопичувальному бункері

Насіння сої належить до крупнозернових культур, а форма наближається до сферичної, тому її зернова маса створює мінімальний аеродинамічний опір потоку робочих газів. Для зменшення втрат тепла з відпрацьованими робочими газами було зменшено фіктивну швидкість їхньої течії, заміною вентилятора першої зони з Ц-4-70 №12 на Ц-4-70 №10 та зменшенням частоти обертання робочих коліс усіх вентиляторів зерносушарки [7].

Зерносушарка ДСП-32х2М (табл. 2) складається із двох зерносушарок ДСП-32 з осаджувальними камерами. Робочі гази утворюються в одному топковому відділенні та розподіляються на чотири зони сушіння за допомогою дросельних клапанів, встановлених перед вентилятором кожної зони сушіння (рис. 1). Температуру робочих газів другої зони підтримує на заданому рівні автоматика га-

зового пального. Температуру робочих газів першої, четвертої та п'ятої зон коригують домішуванням атмосферного повітря через патрубки перед вентиляторами відповідних зон сушіння. Насіння сої послідовно проходить першу та другу зони сушіння.

Зону охолодження першої сушарки та накопичувальний бункер другої використовують для відлежування насіння, тому необхідно викинути відповідний вентилятор. Остаточне висушування відбувається в четвертій і п'ятій зонах. Вентилятор зони охолодження другої сушарки встановлено таким чином, щоб подавати підігріте повітря в зоні охолодження до топкового відділення (рекуперація). Відпрацьовані робочі гази з четвертої та п'ятої зон через осаджувальні камери та жалюзійний фільтр надходять до топкового відділення.

■ Таблиця 2. Технічна характеристика шахтної зерносушарки ДСП-32х2М і режими сушіння насіння сої

Зона	Температура робочих газів, °С	Тип і номер вентилятора	Частота обертання, робочого колеса, хв. <sup>-1</sup>
Перша	73	Ц-4-70 №10	1050
Друга	79	Ц-4-70 №10	980
Третя (відлежування)			
Четверта	73	Ц-4-70 №10	980
П'ята	69	Ц-4-70 №10	1100
Шоста (охолодження)	19	Ц-4-70 №12	850

■ Таблиця 3. Порівняльна оцінка техніко-економічних показників зерносушарок ДСП-320Т і ДСП-32х2М

Показник	Одиниця вимірювання	ДСП-320Т	ДСП-32х2М
Фізична продуктивність	т/год.	11,6	28,0
Початкова вологість	%	11,2	11,5
Кінцева вологість	%	8,0	8,1
Зниження вологості	%	3,2	3,4
Продуктивність	т/год.	37,1	95,2
Втрата вологи	кг/год.	457	1036
Витрати природного газу на 1 т%	м <sup>3</sup>	3,7	1,5
Питомі витрати теплоти на 1 кг випареної вологи	кДж/кг	10372	4769

Продуктивність зерносушарки у фізичних тоннах зросла на 241%, продуктивність у тонно-відсотках – на 256%. Витрати природного газу на сушіння 1 тонни зменшилися в 2,5 рази. Питомі витрати теплоти на 1 кг випареної вологи скоротилися в 2,2 рази та перебувають на рівні кращих світових аналогів.

**Висновок.** Якісна теплоізоляція зерносушарки ДСП-32х2М і використання рекуперації знижують вплив погодних умов, що дозволяє експлуатувати її навіть зимою з температурою атмосферного повітря -10°С. Зменшення вологовмісту атмосферного повітря, що має важливе значення за умов сушіння насіння сої до вологості нижче критичної, не призводить до значного зростання витрат палива. Враховуючи результати отриманих досліджень, для покращення економічної ефективності подальші наукові дослідження слід проводити шляхом пошуку альтернативних видів палива. З цією метою було побудовано теплогенератор на паливних трісках.

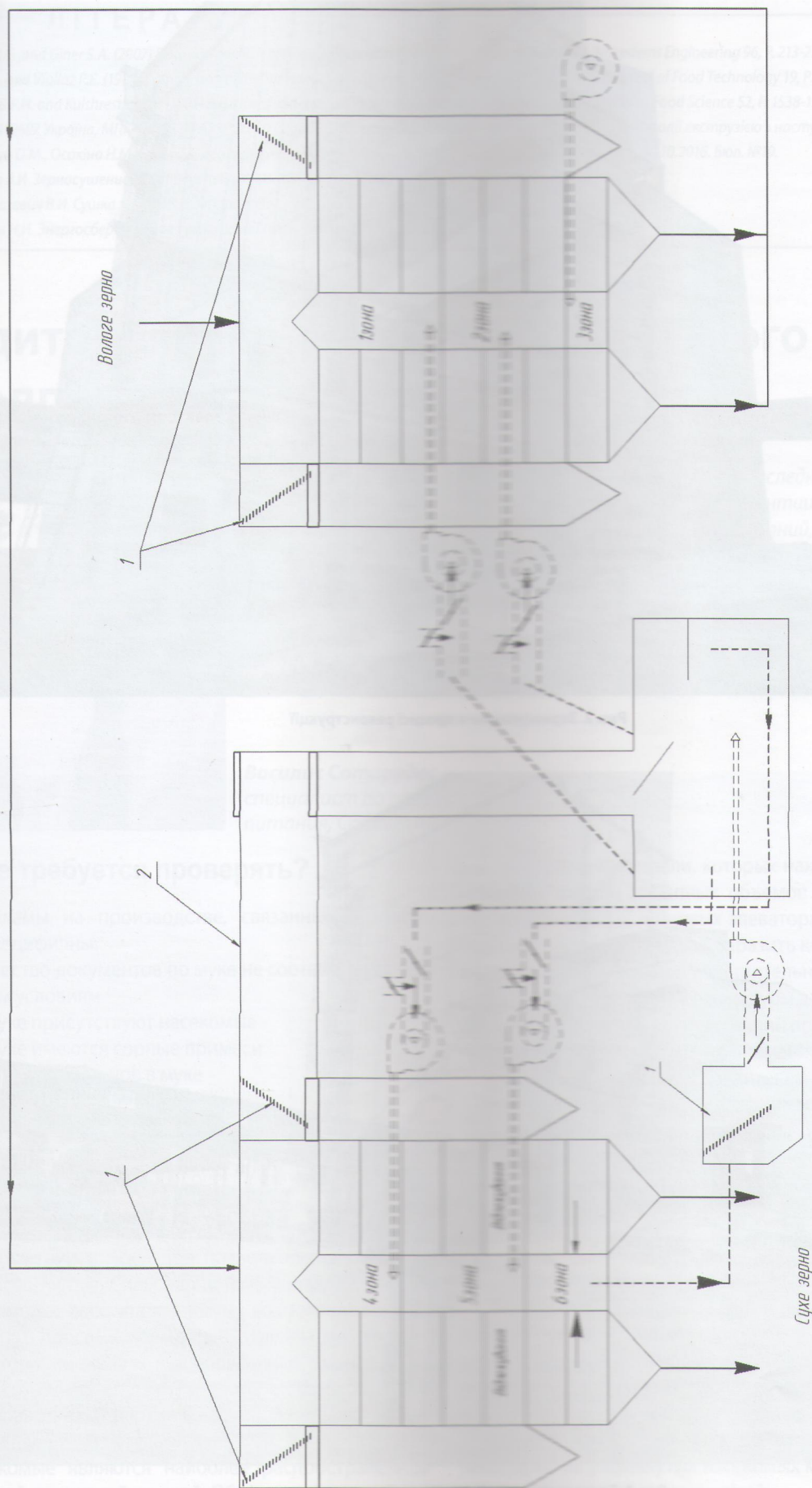


Рис. 1. Технологічна схема зерносушарки ДСП-32х2М:

1 – жалюзійні фільтри; 2 – канал рекуперації відпрацьованих робочих газів



Рис. 2. Зерносушарка в процесі реконструкції



Рис. 3. Зерносушарка ДСП-32\*2М у завершеному вигляді

ЛІТЕРАТУРА

1. Gely M.G. and Giner S.A. (2007) Diffusion coefficient relationships during drying of soybean cultivars. *Biosystems Engineering* 96, P. 213-222.
2. Kitic D. and Viollaz P.E. (1984) Comparison of drying kinetics of soybeans in thin layer and fluidized beds. *Journal of Food Technology* 19, P. 399-408.
3. Singh B.P.N. and Kulshrestha S.P. (1987) Kinetics of water sorption by soybean and groundnut grains. *Journal of Food Science* 52, P. 1538-1544.
4. Пат. 110507 Україна, МПК С11В 1/04 А23Р 30/20 Спосіб підготовки насіння соєвих зернової культури для вилучення олії екструзією з наступним пресуванням / Марцун О.М., Осокіна Н.М., Янюк Т.І., Ярошенко В.В., Ткаченко Г.В. – №2016/0102 заявки 14.04.2016; опубл. 10.10.2016. Бюл. №19.
5. Жидко В.И. Зерносушение и зерносушилки / В.И. Жидко, В.А. Резников, В.С. Златов. – М.: «Агрос», 1982. – 239 с.
6. Атаназевич В.И. Сушка зерна / В.И. Атаназевич. – М.: «Делі принт», 2007. – 48 с.
7. Малин Н.И. Энергосберегающая сушка зерна / Н.И. Малин. – М.: «Агрос», 2004. – 240 с.

## Аудиторская проверка мукомольного предприятия



Проведение аудиторской проверки – это как пойти в последний и решительный бой. Но не против группы специалистов по гарантии качества, как многие думают! Аудит – это борьба с недостатками зданий, ошибками в производственном оборудовании, потенциально плохо разработанными процедурами, а иногда и с неправильным образом мышления работников.

И, тем не менее, аудит – это борьба, хотя у вас и нет реального противника! Группа контроля качества, рабочие, менеджеры и аудиторы находятся по одну сторону баррикад. Когда это становится понятно, шансы на победу только повышаются.

**Василиус Сотирудас**  
специалист по продуктам  
питания, Control Union, Греция

### Что же требуется проверять?

Проблемы на производстве, связанные с мукой, очень специфичны:

- Качество документов по муке не соответствует техническим условиям
- В муке присутствуют насекомые
- В муке имеются сорные примеси
- Наличие патогенов в муке

Давайте рассмотрим потенциальные источники каждой проблемы.

Качество муки является сочетанием характеристик, которые и дают муке возможность использования ее в конкретных продуктах. Сила каждого мукомола заключается в умении и искусстве правильно пользоваться этой способностью. Сильная система управления качеством поможет свести к минимуму возможные ошибки и сохранить прослеживаемость. Но задача аудитора не в том, чтобы оценивать вышеописанные умения и искусство. Его задача – протестировать, насколько хорошо система работает от партии к партии, и остаются ли покупатели довольны результатами.

Насекомые являются наиболее распространенной проблемой, связанной с мукой. Обычно это разнообраз-

ные амбарные вредители, которых находят внутри упакованных или же насыпных объемов муки. Амбарные вредители живут в зерновых элеваторах, силосах, складах и мукомольных заводах. Заразить конечный продукт очень легко, и требуются действительно хорошо проработанные и проверенные процедуры для того, чтобы избежать заражения продукта и линий производства.

Аудитор должен обращать внимание на следующее:

- Здания, устойчивые к вредителям
- Инспектирование поступающих товаров
- Уровень кадровой политики
- Надлежащее обращение с зараженным материалом
- Эффективные планы мониторинга

### Здания, устойчивые к вредителям

Часто среди амбарных вредителей мы находим насекомых, которые летают. Это мотыльки (*Lepidoptera*) и даже некоторые ползающие жесткокрылые (*Coleoptera*), которые могут летать в жаркое время года. Летящие насекомые могут легко проникать на продовольственные предприятия через открытые двери и окна, так как некоторые из упомянутых насекомых могут выживать и даже развиваться вне помещений.