

сировину для його виробництва, забезпечити відповідну його підготовку, високоточно здозувати підготовлені компоненти, але й забезпечити їх рівномірне розподілення у всіх мікрооб'ємах суміші так, щоб у кожній порції комбікорму, який споживається, було забезпечено співвідношення компонентів, передбачене розрахованим рецептом [12].

Технологічний процес очищення, дозування, подрібнення, просіювання та наступного дозування зернових компонентів за останні десятиліття був удосконалений на основі порційної переробки компонентів, що вимагають подрібнення. Застосування термостабільних форм вітамінних та ферментних препаратів у мікрокапсульованому вигляді, а також впровадження технології напилювання рідких препаратів біологічно активних речовин на поверхню гранул або комбікормової крупки дозволили процеси теплової обробки окремих видів сировини замінити на кондиціонування комбікорму перед гранулюванням, що у свою чергу дозволяє застосовувати для гранулювання комбікормів матриці з отворами діаметром 1,8...3,2 мм та уникнути необхідності подальшого подрібнення більших гранул і просіювання їх з метою отримання комбікормової крупки. В результаті, на початку 90-х років минулого століття набула поширення комбікормова технологічна система, в основу побудови якої був покладений принцип порційної технології.

Порційні технології стали використовувати в основному при будівництві нових комбікормових заводів, так як при реконструкції діючих заводів

з'являлася можливість тільки підвищити якість готової продукції та стабільність її виробництва. Витрати при цьому як і раніше залишаються високими, тому що завод розташовується у тому ж виробничому приміщенні та вимагає використання раніше споруджених складів силосного типу. При будівництві нових комбікормових заводів використання порційної технології дозволяє істотно знизити витрати на будівництво складів силосного типу та виробничих приміщень. Крім того, застосування таких технологій дозволяє суттєво зменшити кількість транспортних механізмів та витрат на їх обслуговування [13-14].

Таким чином, високий рівень продуктивності та пов'язаний з нею рівень конверсії корму в птахівництві може бути досягнутий лише при якісному утриманні та використанні високоякісних, збалансованих за всіма показниками та з високим вмістом протеїну раціонів, до складу яких входять легкозасвоювані та відповідно підготовлені кормові компоненти. Аналіз раціонів для молодняка сільськогосподарської птиці показав, що більшість з них не відповідають вимогам до годівлі високопродуктивних порід та кросів сільськогосподарської птиці сучасної селекції, що перешкоджає отриманню від птиці паспортової продуктивності.

Технології виробництва стартових комбікормів для сільськогосподарської птиці, які застосовуються, не враховують підвищених вимог до рівномірності розподілення поживних та біологічно активних речовин у мікроб'ємі, обсяг якого не перевищує разового споживання комбікорму.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРА

1. Лемешева, М. Кормление кур-несушек при интенсивной технологии содержания [Текст] / М. Лемешева // Комбикорма. – 2006. – №7. – С. 60.
2. Егоров, Б.В. Анализ современных программ годівлі молодняка курей-несучок [Текст] / Б.В. Егоров, Н.В. Гонца // Зернові продукти і комбікорми. – 2009. – № 4. – С. 49 – 51.
3. Hunton, P. Selection: strategic for the future [Text] / P.Hunton // Poultry International. – 1997. – Vol. 36, №7. – P. 52 – 54.
4. Brillard, J.P. Future Strategies For Broiler Breeders: an International Perspective [Text] / J.P. Brillard // World's Poultry Science Journal. – 2001 – Vol. 57, №3. – P. 243 – 250.
5. Пелевин, А.Д. Комбикорма и их компоненты [Текст] / А.Д. Пелевин, Г.А. Пелевина, И.Ю. Венцова. – М.: ДеЛи принт, 2008. – 519с.
6. Подобед, Л.И. Современные подходы по совершенствованию состава комбикормов для птицы [Текст] / Л.И. Подобед // Эффективное птахівництво та тваринництво. – 2002. – №1(2). – С. 12.
7. Мельник, В.В. Корми для птиці [Текст] / В.В. Мельник // Сучасне птахівництво. – 2007. – №5 – 6 (54 – 55). – С. 14 – 19.
8. ДСТУ 4120-2002. Комбікорми повнораціонні для сільськогосподарської птиці: Технічні умови. – Введ. 2003-04-01. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 13 с. - (Національний стандарт України).
9. Егоров, Б.В. Проблемы совершенствования рецептов комбикормов для птицы и нормативно-технической базы для их производства [Текст] / Б.В. Егоров, А.Н. Сытько, Н.В. Ворона // Комбікорми'2010: матеріали Міжнар. конф., Дніпропетровськ, 1-2 черв. 2010 р. – Д., 2010. – С. 17.
10. Егоров, Б.В. Совершенствование требований к рецептам комбикормов для кур-несушек в период выращивания [Текст] / Б.В. Егоров, Н.В. Ворона // Наук. пр. / ОНАХТ. – О., 2010. – Вып. 38, т. 1. – С. 23 – 29.
11. Однородность корма значит больше, чем просто смешивание [Текст] / К.Ю. Ястребов, Ю.В. Шулавская, О.И. Аверкиева, Штефан Мак, Т.Н. Кошель // Хранение и переработка зерна. – 2002. – № 1. – С. 49 – 52.
12. Егоров, Б.В. Совершенствование технологии производства комбикормов для сельскохозяйственной птицы [Текст] / Б.В. Егоров, А.В. Макашинская // Зернові продукти і комбікорми. – 2009. – №3. – С. 40 – 44.
13. Егоров, Б.В. К вопросу оптимизации структуры комбикормовых технологических систем [Текст] / Б.В. Егоров, А.В. Макашинская // Зернові продукти і комбікорми. – 2009. – №3. – С. 40 – 44.
14. Кожарова, Л.С. Обзор современных технологий и оборудования для производства комбикормов [Текст] / Л.С. Кожарова // Хранение и переработка зерна. – 2005. – №7. – С. 35 – 40.

Надійшла 20.03.2013

Адреса для переписки:

вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039





УДК 664.72.067.1:628.511:001.8

ГОНЧАРУК Г.А. канд. техн. наук, доцент каф. ТОЗВ, ОПРИШКО О.В. асистент каф. ТОЗВ,
 ШАЛИГІН О.В. асистент каф. ТПВ, ІВАНОВ І.І. інженер
 Одеська національна академія харчових технологій

ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ РЕЖИМІВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЖЕКТОРІВ ДЛЯ ПОДАЧІ СИПКИХ ПРОДУКТІВ У АЕРОЗОЛЬТРАНСПОРТНІ СИСТЕМИ

Визначені оптимальні режими експлуатації ежектора аерозоль транспортної системи транспортування дрібно-дисперсних твердих частинок.

Ключові слова: Аерозольтранспорт, ежектор, сипкі продукти, технологічні режими.

Optimum operating modes ejector aerosol transport system transport of fine particulates.

Keywords: Aerosoltransport, ejector, friable products, technological regimes.

Вступ. Однією з важливих операцій, спрямованих на забезпечення технологічних процесів, пов'язаних з транспортуванням сипких компонентів в аерозольтранспортних системах, є подача дрібно-дисперсної твердої фази у потік повітря з подальшим утворенням аерозолі. Пристрої ежекційного типу основним призначенням яких є одержання однорідного за концентрацією дисперсної фази аерозолі використовують в багатьох галузях промисловості нашої країни та за її межами. Ежектор є альтернативою шлюзовому затвору. Останні доцільно використовувати у випадку коли тиск у системі перевищує 5000 Па відрізняється металоемністю і вимагає використання додаткового приводу [1]. Серед цих галузей слід відмітити харчову, переробну, сільськогосподарську тощо [2–5]. Проблему оптимізації процесу ежекції можна вважати актуальною і досі не вирішеною, що пов'язане з різними конструкціями ежекторів, ступенем дисперсії подрібненої фази та фізичними властивостями дисперсійного середовища [3]. При оптимізації конструктивних особливостей ежекційних пристроїв та технологічних режимів одержання аерозолів практикують різні підходи [3, 5 – 7]. Ряд авторів при визначенні оптимальних експлуатаційних ежекторів практикують фундаментальний підхід, який базується на законах фізики потоків [8]. Подібний аналіз, у більшості випадків, дає апріорні математичні моделі, які не завжди адекватні реальним технологічним умовам. Використання емпіричних рівнянь, які описують процес ежекції у пристроях з відповідними конструкційними особливостями не дає можливості об'єктивно прогнозувати параметри процесу утворення аерозолі у ежекторах іншої конструкції і пояснюється високим рівнем суб'єктивізму проблеми [9]. Останнє дає підстави для формулювання мети та завдань наукової роботи, присвяченої дослідженню процесу ежекції в аерозольтранспортних системах харчової промисловості.

Метою цієї науково-дослідної роботи є визначення оптимальних режимів експлуатації ежектора аерозоль транспортної системи транспортування дрібнодисперсних твердих частинок. Для досягнення вказаної мети заплановані такі завдання:

– розробка ежектора оригінальної конструкції,

– інсталяція моделі аерозольтранспортної системи,
 – планування експерименту і визначення рівня варіювання чинників,
 – проведення експерименту та обробка експериментальних даних,
 – побудова математичної моделі і оцінка її адекватності реальному експерименту,
 – визначення оптимального співвідношення чинників в розглянутій серії випробувань,
 – експериментальне підтвердження оптимальності умов експлуатації ежекційного пристрою,
 – планування алгоритму подальших досліджень.

Об'єктом цієї науково-дослідної роботи розглядаємо оптимальні умови експлуатації оригінального ежекційного пристрою.

Предметом досліджень є ежекційний пристрій (рис. 1) де робочий простір воронки регулюється системою засувки, які можуть пересовуватися в вертикальному та горизонтальному напрямках.

Методи дослідження. Користуємося ортогональним композитним планом другого порядку (ОКПДП) [10]. В якості фундаментального розглядаємо план повно факторного експерименту з кількістю чинників – 4. У випадку недостатньої адекватності одержаної математичної моделі реальному експерименту доповнимо повнофакторний план зірковими точками для одержання ОКПДП.

В якості параметра оптимізації розглядаємо різницю тисків в магістралі повітряпроводу та у воронці ежекційного пристрою. Тиск визначаємо спиртовим манометром за методикою [11]. Експеримент проводимо по 3 рази в кожній характеристичній точці плану, розраховуємо середнє арифметичне та дисперсію відтворюваності. Для визначення однорідності дисперсії та виявлення грубих випадкових похибок розраховуємо критерій Кохрена [12]. Для визначення емпіричних рівнянь однієї змінної використовуємо регресійний аналіз, адекватність рівнянь оцінюємо на підставі значення коефіцієнта достовірності апроксимації [13]. Для визначення вагомих коефіцієнтів емпіричного рівняння розраховуємо значення критерію Стюдента [14]. Пошук оптимального співвід-

ношення чинників здійснюємо методом крутого сходження по поверхні відклику [11]. Для забезпечення швидкої обробки експериментальних даних та розрахунку необхідних характеристик скористаємося табличним процесором Excel та математичним редактором Mathcad.

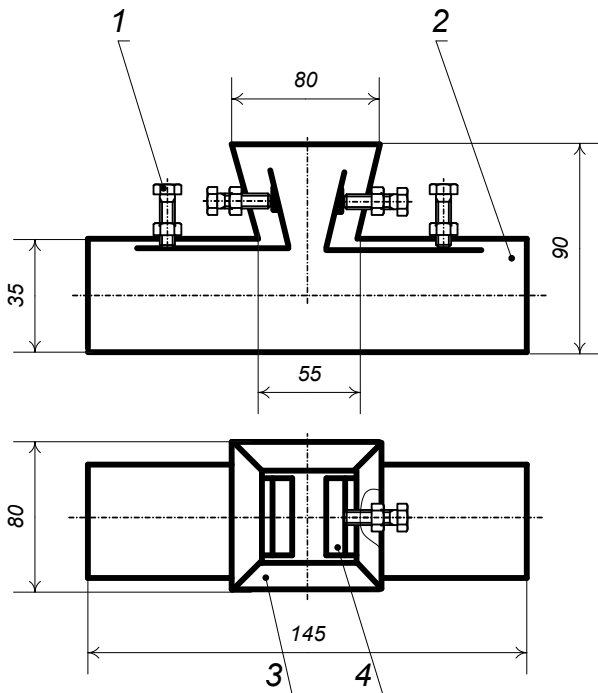


Рис. 1 – Схема та фото ежекційного пристрою

1 – гвинт положення засувки (4 шт.),
2 – корпус ежектора, 3 – воронка, 4 – засувка (2 шт.)

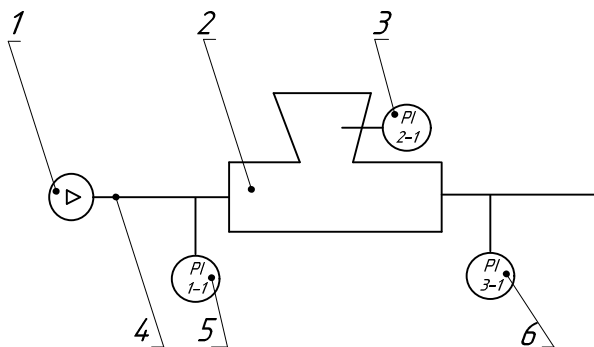


Рис. 2 – Схема модельного лабораторного стенда

1 – вентилятор, 2 – ежекційний пристрій,
3 – манометр у воронці, 4 – магістраль повітряпроводу, 5 – манометр до пристрою,
6 – манометр після пристрою.

Таблиця 1
Матриця проведення експерименту згідно ОКПДП

№	X_0	X_1	X_2	X_3	X_4
1	1	-1	-1	-1	-1
2	1	1	-1	-1	-1
3	1	-1	1	-1	-1
4	1	1	1	-1	-1
5	1	-1	-1	1	-1
6	1	1	-1	1	-1
7	1	-1	1	1	-1
8	1	1	1	1	-1
9	1	-1	-1	-1	1
10	1	1	-1	-1	1
11	1	-1	1	-1	1
12	1	1	1	-1	1
13	1	-1	-1	1	1
14	1	1	-1	1	1
15	1	-1	1	1	1
16	1	1	1	1	1
17	1	-1,215	0	0	0
18	1	1,215	0	0	0
19	1	0	-1,215	0	0
20	1	0	1,215	0	0
21	1	0	0	-1,215	0
22	1	0	0	1,215	0
23	1	0	0	0	-1,215
24	1	0	0	0	1,215
25	1	0	0	0	0

Структура науково-дослідної роботи. Ежекційний пристрій нашого типу (рис. 1) має дві засувки, які можуть пересуватися у воронці, забезпечуючи повне її відкриття і повне перекриття доступу дрібнодисперсної фази до потоку повітря (дисперсійного середовища). При цьому загальний хід кожної засувки в горизонтальному напрямку становить 27 мм. У вертикальному напрямку засувка може пересуватися на 20 мм, що забезпечить її положення нижче вісі симетрії повітряпроводу ежекційного пристрою. Дискретність пересування засувки складає 1 мм, що дає можливість зафіксувати кожну засувку у 540 положеннях відносно умовної нульової точки. Підключення манометра та вимір тиску у модельному стенді здійснюємо згідно рис 2.

Матриця проведення експерименту передбачає проведення 3-х експериментів в центрі плану (табл.1) при цьому, ядро плану має 16 точок і зіркове плече складає – 1,215, параметр зв'язку дорівнює – 0,63.

Під X_1 і X_2 – слід розуміти горизонтальну координату засувки № 1 та № 2, під X_3 і X_4 – вертикальні координати відповідно.

Очікувані результати. Визначення різниці тиску (параметра оптимізації) у характеристичних точках розглянутого плану (табл. 1) дає нам масив даних, необхідних для одержання математичної моделі адекватної експерименту. На підставі цієї моделі здійснюємо пошук оптимального співвідношення



чинників (координат засувок) за умов максимальної різниці тисків в магістралі та воронці ежекційного пристрою. Таке співвідношення дає можливість використовувати ежекцію, як спосіб одержання аерозолі з максимальною ефективністю у пристрої нашої-

конструкції. Перевірка продуктивності ежектору з використанням реальної дрібнодисперсної речовини (борошна, крохмалю, подрібненого шроту тощо) підтверджує оптимальність положення засувок ежекційного пристрою.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вайсман М.Р. Вентиляционные пневмотранспортные установки // М.Р. Вайсман, М.Я. Грубиян. – М.: Колос, 1969. – 256с.
2. Зуев Ф.Г. Пневматическое транспортирование на зерноперерабатывающих предприятиях. – М.: Колос, 1976. – 344 с.
3. Лепешкин Н.Д. Экспериментальные исследования питателя эжекторного типа для пневматических сеялок / Н.Д. Лепешкин, А.Л. Медведев, Ю.Л. Салапура // Збірник наукових праць ІМТ УААН. – 2009. – № 1, 3. – С. 223-230.
4. Смазлий В.И. Обоснование процесса работы и параметров эжекторных рабочих органов пневматических туковысеивающих машин: дис. канд. техн. наук. – Глеваха, 1989. – 194 с.
5. Повх И.Л. Аэродинамический эксперимент в машиностроении – 3-е изд. доп. и испр. – Л.: Машиностроение, 1974. – 480 с.
6. Загоренко Д. Исследование оптимальных параметров эжекции // М-во высш. образования СССР, Новосибир. инж. строт, ин-т им. В. В. Куйбышева. – Новосибирск, 1958. – 193 с.
7. Аркадов Ю. К. Новые газовые эжекторы и эжекционные процессы : дис. . д-ра техн. наук : 01.02.05. – М. : Изд-во Физматлит, 2001. – 336 с.
8. Седач В.В. Расчет и выбор основных параметров малогабаритного эжектора // В.В. Седач, И.И. Морокко // Наукові праці Дон-тНТУ. – 2008. – № 16, 142. – С. 245 – 249.
9. Александров А.Н. Пневмотранспорт и пылеулавливающие сооружения на деревоперерабатывающих предприятиях: Справочник / Под ред. А.Н. Александрова. – М.: Лесн. пром-сть, 1988. – 248 с.
10. Ахназарова С.Л. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии: Учеб. Пособие для хим.-технол. спец. Вузов / С.Л. Ахназарова, В.В. Кафаров. – 2-е изд., перераб и доп. – М.: Высш. Шк., 1985. – 327 с.
11. Коузов П.А. Единая методика сравнительных испытаний пылеуловителей / П.А. Коузов, Г.А. Иофинов. – Л.: ЛПИОТ., 1967. – 104с.
12. Зажиганов Л.С. Методы планирования и обработки результатов физического эксперимента / Л.С. Зажиганов, А.А. Кишьян, Ю.И. Романиков. – М.: Атомиздат, 1978. – 232 с.
13. Батунер Л.М. Математические методы в химической технике / Л.М. Батунер, М.Е. Позин. – Л.: Госхимиздат, 1960. – 640 с.
14. Фёрстер Э. Методы корреляционного и регрессионного анализа / Э. Фёрст, Б. Рёнци, пер. с нем. В.М. Ивановой. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 301 с.

Надійшла 13.03.2013

Адреса для переписки:
вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039



УДК 664.724:005.591.6:005.936.41

І.Н. СВИТІЙ, канд. техн. наук, доцент, Г.В. АНДРИЯЩЕНКО*, інженер по автоматизації
Одесская национальная академия пищевых технологий, Одесса
*ООО МПСК «Бориваж»

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПЕРСОНАЛА ЗЕРНОХРАНИЛИЩА ПО ФОРМИРОВАНИЮ ОПТИМАЛЬНЫХ ХРАНИМЫХ ПАРТИЙ ЗЕРНА

Предложена концепция развития системы количественно-качественного учета зерна в силосах элеватора до системы поддержки принятия решений персонала зернохранилища по размещению запасов зерна за счет введения четырех функций поддержки принятия решений: по оптимальному планированию размещения зерна, по размещению вновь прибывших и прошедших обработку партий зерна, а также по укрупнению хранимых партий зерна. Повышение качества поддержки принятия решения ожидается за счет повышения интеллектуального уровня системы поддержки принятия решений и приведет к получению реального экономического эффекта от внедрения системы.

Ключевые слова: запасы зерна, зерновой элеватор, система поддержки принятия решений, система количественно-качественного учета зерна.

A concept of the development of quantitative and qualitative account of grain in silo elevator to the System of decision support personnel to deploy silo grain reserves by the introduction of the four functions of decision support: on the optimal scheduling of grain, for new arrivals, Shih and past treatment of shipments grains, as well as the consolidation of stored grain batches. Improving the quality of support decision is expected by increasing the intellectual level of the system to support decision-making and to result in real economic effect from the introduction of the system.

Keywords: grain reserves, grain elevator, a decision support system, the system of quantitative and qualitative account of grain.

Эффективность работа зерновых, зерноперерабатывающих и пищевых предприятий, занятых переработкой зерна или семян масличных, во многом зависит от предсказуемости и равномерности качественных показателей хранимых партий зерна. В частности, от оптимальности хранимых партий зерна за-

висит и качество формирования отпускных партий зерна на зерновых терминалах. В свою очередь, оптимальность хранимых партий зерна напрямую зависит от оптимальности решений, принимаемых начальником элеватора, начальником смены, реже оператором по размещению принимаемых партий зерна,