



Таблиця 4

Количественно-качественный состав микрофлоры кормовой добавки до и после экструдирования

Образцы	Способ подготовки	МАФАнМ, КОЕ/г	Количество плесневых грибов, КОЕ/г
Допустимые значения	до экструдирования после экструдирования	500 x 10 ³	10
Кукуруза (исходная)	до экструдирования после экструдирования	1720 -	20 -
Кукуруза экструдированная	до экструдирования после экструдирования	1720 1480	20 *н. о.
Кукуруза + 7,5 % ЖМО (№ 2)	до экструдирования после экструдирования	4,2 x 10 ⁶ 7680	35 *н. о.

*н. о. - не обнаружено

Таблиця 5

Изменение количественно-качественного состава микрофлоры кормовой добавки (образец №2)

Показатели	Период хранения, мес.			Норма
	1	2	3	
Общее количество бактерий, кол/г	8213	1,6 x 10 ²	2,1 x 10 ³	50 x 10 ⁴
Количество плесневых грибов, КОЕ/г	* н. о.	* н. о.	* н. о.	10

* н. о. - не обнаружено

незначительное изменение количественно-качественного состава микрофлоры, которое не превышает предельно допустимых значений.

На основании проведенных исследований установлено, что способ экструдирования позволяет улучшить физические свойства зернового сырья, обогащенного жидким мидийным остатком. При

этом полученная кормовая добавка имеет повышенное содержание сырого протеина, а также близка по физическим свойствам с основными компонентами комбикормовой продукции. Таким образом, полученная кормовая добавка имеет повышенную кормовую ценность, технологические и санитарные свойства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О. Красильников. Возможности альтернативного кормопроизводства России [Текст]. // Птицеводческое хозяйство. Птицефабрика. – 2011. – №7.
2. Егоров Б.В. Перспективы использования побочных продуктов переработки мидий в комбикормовом производстве [Текст]. / Б.В. Егоров, Т.В. Бордун, Ю.Я. Кузьменко // Наукоі праці ОНАХТ. – Том I, Вып. 42. – 2012. – С. 83 – 86.
3. Б.В. Егоров. Технологія виробництва комбікормів [Текст]. – Одеса: Друкарський дім, 2011. – 448 с.
4. Остриков А.Н. и др. Экструзия в пищевой технологии [Текст]. / А.Н. Остриков, О.В. Абрамов, А.С. Рудометкин. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 288 с.

Поступила 13.06.2013

Адрес для переписки:

ул. Канатная, 112, г. Одесса, 65039



УДК 636.085.55-11:66.331.45

В.С. БРАЖЕНКО, канд. техн. наук, доцент кафедри технології комбікормів і біопалива,

О.Є. ФЕСЕНКО, канд. техн. наук, доцент кафедри безпеки життєдіяльності

Одеська національна академія харчових технологій

ОСОБЛИВОСТІ РОЗТАШУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕЧНОЇ РОБОТИ НА КОМБІКОРМОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

В статті розглянуті шляхи підвищення ефективності технологічних процесів підготовки порцій компонентів комбікормів, підвищення енергоефективності технологічних процесів виробництва комбікормів та забезпечення безпечної роботи підприємства.

Ключові слова: комбікорм, комбікормове виробництво, використання комбікормів, ефективність технологічних процесів, порційні технології, витрати енергії, забезпечення безпечної роботи.

In article the considered ways of increase of efficiency of technological processes of preparation of portions of mixed fodder components, of increase of efficiency of expenses of electric energy of technological processes of manufacture of mixed fodders and maintenance of safe work of the enterprise.

Key words: mixed fodder, mixed fodder manufacture, use of mixed feeds, efficiency of technological processes, portion technology, affections of electric energy, safe work maintenance.



Діяльність сучасних комбікормових підприємств базується на постійній модернізації виробництва комбікормової продукції, впровадженні інноваційних рішень організації технологічних процесів підготовки компонентів та виробництва готової продукції. Інноваційні розробки технологій за проектами реконструкції, технічного переоснащення підприємств дозволяють забезпечити виробництво високоякісних комбікормів підвищеної продуктивної дії на підставі порційного принципу зі застосуванням новітнього, модернізованого високопродуктивного, комплексного обладнання. Технічне переоснащення та реконструкція на діючих комбікормових підприємствах здійснюється на підставі науково-технічного обґрунтування технології, компонування обладнання та за досвідом розробок відомих фахівців провідних організацій, компаній, фірм [1, 2].

За розробками проектних організацій відомих світових компаній, фірм були проведені реконструкції та технічне переоснащення ПАТ «Миронівський ЗВКК», ТОВ «Катеринопільський елеватор», ПАТ ДПЗК України «Ізюмський КХП», будівництво комбікормового заводу ТОВ «Агротрейд-Юг». На підприємствах застосовано комплексне обладнання провідних машинобудівних та комплектаційних компаній світу таких, як Buhler AG (Швейцарія), групи підприємств Amandus Kahl (Німеччина), Van Aarsen (Нідерланди), Andritz Sprout A/S (Данія), «Cimbria» (Данія), Wuyveen International (Нідерланди), Awila (Німеччина), Ottevanger millingeng (Нідерланди), «СРМ» (США) та ін. [1-3]. Вибір варіантів комплектації обладнання на відповідних технологічних лініях та його розташування на поверхнях будівлі виробничих корпусів, цехів відбувається з урахуванням ефективності, енергоефективності технологічних процесів та попередження чинників виникнення пожеж, вибухів. Проблеми визначення оптимального варіанту компонування, розташування обладнання на поверхнях виробничих корпусів, цехів при технічному переоснащенні, реконструкції, будівництві комбікормових підприємств для забезпечення ефективного стабільного виробництва, пожежо- і вибухонебезпечності роботи підприємств є актуальними для комбікормової галузі.

Метою роботи є підвищення ефективності технологічних процесів підготовки порцій компонентів, підвищення енергоефективності технологічних процесів виробництва комбікормів та забезпечення безпечної роботи підприємства.

Для досягнення мети поставлені завдання:

— проаналізувати особливості компонування та розташування обладнання комбікормових підприємств;

— визначити чинники виникнення пожежо- і вибухонебезпечності комбікормових підприємств;

— визначити заходи підвищення енергоефективності технологічних процесів підготовки компонентів та безпечної роботи при реконструкції діючих підприємств та будівництві нових цехів з урахуванням конструктивних особливостей комплексного обладнання.

За аналізом технічного стану встановлено, що ефективно функціонують комбікормові підприємства

при оптимально-технологічному й інженерному забезпеченні, які ураховують наступне:

— економічне обґрунтування використання виробничих потужностей на підставі фактичних потреб у комбікормовій продукції і перспектив функціонування тваринницьких господарств (основних споживачів комбікормів), реалізації комбікормової продукції в інші регіони країни, її експорту за межі України;

— розширення асортименту та нарощування виробничих потужностей для виробництва конкуренто-спроможної продукції;

— вхідний контроль якості сировини, вихідний контроль готової продукції та контроль ефективності технологічних процесів на етапах виробництва продукції;

— ефективно використання обладнання прийнятно-відпускних пристроїв;

— зведення до мінімальної кількості (довжини) транспортно-комунікаційних мереж;

— ефективно використання виробничих об'ємів та площ корпусів, цехів, складів силосного, підлогового типів для зберігання сировини та готової продукції;

— новітні технології виробництва: підготовку порцій компонентів та застосування вузлів порційного подрібнення, дозування, змішування компонентів, гранулювання, екструзування, експадування готової продукції;

— застосування сучасного обладнання на технологічних лініях з автоматизацією і комп'ютерізацією технологічних процесів (електронних вагів-дозаторів, бункерних вагів на тензометричних датчиках та комп'ютерної системи управління, що забезпечує точне дозування компонентів за складом рецептів, облік продукції);

— комплекс заходів щодо підвищення енергоефективності технологічних процесів виробництва готової продукції;

— комплекс заходів безпечної роботи обладнання та комбікормових підприємств.

Основними завданнями вітчизняного виробництва комбікормових продукції залишаються: гарантування безпеки готової продукції; збільшення обсягів виробництва з розширенням асортименту; підвищення продуктивної дії; зниження питомих витрат енергії; зменшення собівартості продукції. Ці завдання досягаються за наявності довгострокової стратегії розвитку комбікормової галузі, впровадження енергоефективних технологій; зменшення втрат сировини, питомих витрат ресурсів на одиницю товарної продукції; використання автоматизованих систем управління технологічними процесами і виробництвом; стабільних ринків збуту; організації заходів пожежо- і вибухонебезпечності об'єктів. Потенціально безпечні об'єкти, де можливі аварії із вибухами й загораннями (пожежами) в робочих зонах обладнання, виробничих приміщеннях і зовнішніх спорудах, можуть призвести до зруйнування будинків, споруд, технологічного устаткування, ураження людей та негативного впливу на довкілля. На таких об'єктах спостерігається виникнення та накопичення пилу. Вибухонебезпечні концентрації можуть утво-



рюватися в технологічному і транспортному устаткуванні, у силосах і бункерах, у мережах аспіраційних систем і пневмотранспорту, у пилоочисному устаткуванні.

Пил комбікормового підприємства є пожежонебезпечним: пил, який зависає у повітрі вважається вибухонебезпечним, а той, що осів на будівельні конструкції й устаткування, – пожежонебезпечним. Вибухонебезпечність пилу залежить від вмісту в ньому органічних і мінеральних речовин, від дисперсності і вологості. При збільшенні вмісту мінеральних домішок і зольності пилу підвищується значення НКМПП (нижньої концентраційної межі поширення полум'я), тому що мінеральний пил, що входить до вибухонебезпечної пилоповітряної суміші, діє як флегматизуюча добавка на процеси запалення і горіння. Для вибуху необхідний кисень (повітря), паливо (зернова сировина, пил), джерело запалення з достатньою енергією, яка діє протягом визначеного часу (іскра, полум'я або гаряча поверхня), і замкнутий об'єм (для утворення ударної хвилі). Звичайно при вибуху на виробництвах зернопереробної галузі відбувається не один, а серія вибухів. У результаті первинного невеликого і локального вибуху в приміщенні може утворитися пил у концентрації, достатньої для виникнення вторинного вибуху більшої потужності.

За пожежонебезпечністю пил класифікується за двома групами і чотирма класами [4]:

Група А – вибухонебезпечний пил з НКМПП до 65 г/м^3 :

I клас – НКМПП до 15 г/м^3 (пил кормової мучки, пшеничних висівок);

II клас – вибухонебезпечний пил із НКМПП від 16 до 65 г/м^3 (пил комбікормів; пшеничної, ячмінної, вівсяної, горохової, трав'яної, хвйної муки).

Група Б – пожежонебезпечний пил з НКМПП понад 65 г/м^3 :

III клас – найбільш пожежонебезпечний пил з температурою самозапалювання до $250 \text{ }^\circ\text{C}$ (елеваторний пил);

IV клас – пожежонебезпечний пил з температурою самозапалювання більше 250°C (вугільний і деревний пил).

Найменшу концентрацію органічного пилу в повітрі, яка сприяє виникненню вибуху, називають нижньою межею вибухивності даного пилу. При концентрації пилу менше ніж нижня межа вибуху неможливий. Нижня межа вибухивності для елеваторного пилу дорівнює $40\text{...}90 \text{ г/м}^3$, для пилу борошномельного заводу $10\text{...}50 \text{ г/м}^3$ і для комбікормового пилу $7\text{...}50 \text{ г/м}^3$.

Основними об'єктами підвищеної небезпеки та потенційно небезпечними об'єктами промислових підприємств, де транспортується, переробляється та зберігається рослинна сировина (РС) та продукти її перероблення, є:

— приймально-відпускні пристрої для прийому та відпуску РС;

— силосні корпуси елеваторів, склади силосного типу, металеві бункери й склади підлогового типу для безтарного зберігання, транспортні галереї;

— цехи, відділення, блочно-модульні та агрегатні установки виготовлення борошна, крупи, солоду, комбікормів і кормових сумішей, насіння та кукурудзооброблювальні виробництва;

— виробничі приміщення з очищення, подрібнення солоду, зерна, луцнення олієнасіння;

— відділення для розтарювання, зважування, просіювання борошна, помелу цукру;

— зерносушильні установки, приймально-очищувальні і сушильно-очищувальні башти, цехи відходів, пилу, очищення й сортування мішкотари.

Вибухопожежна та пожежна небезпека підприємств із зберігання й перероблення РС характеризується наявністю таких чинників:

— великої кількості паливної РС та продуктів її переробки;

— здатності РС та продуктів її переробки створювати вибухонебезпечні пилоповітряні, газоповітряні суміші;

— схильності РС до самозаймання або займання від джерела запалення, можливості самостійного горіння після його вилучення;

— високого енергонавантаження промислового обладнання;

— самонагрівання РС внаслідок життєдіяльності мікроорганізмів і зерна, що відбувається в умовах обмеженого тепловідведення і високої сорбційної здатності продукту. До самонагрівання схильні майже всі види рослинної сировини, особливо недосушені;

— накопичення під час процесу самонагрівання, що передуює самозайманню РС, вибухонебезпечних газоповітряних сумішей оксиду вуглецю, метану і водню, мінімальна енергія запалювання яких набагато нижча, ніж для пилоповітряних сумішей.

Потенційними джерелами запалювання РС та продуктів її переробки, ініціювання вибухів пилоповітряних, газоповітряних або гібридних сумішей є:

— відкрите полум'я;

— розжарені поверхні елементів конструкції, електрична дуга, іскри, краплі розплавленого металу тощо під час проведення вогневих робіт;

— іскри від ударів чи тертя; розжарені поверхні елементів конструкції у разі несправності обладнання чи потрапляння в обладнання металевих предметів, іскри в несправному електрообладнанні;

— розряди статичної електрики;

— осередки самонагрівання зерна та зернопродуктів;

— високотемпературні агенти сушіння зерна, осередки загорання в зерносушарках.

Найпоширеніші місця та причини виникнення джерел займання та вибухів у технологічних спорудах та будівлях такі:

— норії: пробуксовка, зворотний хід, перекошення та збігання норійної стрічки, обривання та удари ковшів по викривлених трубах норій, зношення підшипників вала приводного барабана або редуктора, потрапляння сторонніх металевих предметів, розряди статичної електрики на стрічках, порушення Правил безпечної експлуатації електроустановок;



— турбоповітроводки (вентилятори) – потрапляння сторонніх металевих предметів, зношення підшипників, удари та відрив лопаток;

— зерносушарки: підвищення температури агента сушки та РС, несправність автоматики; засміченість РС та обладнання;

— повітропроводи (аспіраційні, гравітаційні) – розряди статичної електрики;

— матеріалопроводи (самопливи, пневмотранспорт) – розряди статичної електрики;

— силоси і бункери – зберігання РС та продуктів переробки з підвищеною вологістю та засміченістю, перевищення термінів зберігання, невиконання очисних заходів перед завантаженням, відсутність (несправність) приладів температурного та газового контролю, проведення вивантаження РС, що самозгорялося, з порушенням заходів безпеки;

— циклони: потрапляння сторонніх металевих предметів, розряди статичної електрики;

— дробарки: потрапляння сторонніх металевих предметів, відрив молотків, зношення підшипників, запресування РС, розряди статичної електрики. Аварійна ситуація може виникнути під час роботи дробарки на холостому ходу при відсутності продукту в наддробарному бункері. При максимальному навантаженні у ненавантаженому об'ємі робочої зони дробарки концентрація горючого продукту перевищує верхню концентровану межу запалення;

— вальцеві станки, подрібнювачі: потрапляння сторонніх металевих предметів, перекошення вальців, розряди статичної електрики;

— змішувачі: розряди статичної електрики, потрапляння сторонніх металевих предметів;

— фільтри: розряди статичної електрики.

Наявність пилу в обладнанні, транспортних комунікаціях та ємностях, виробничих та допоміжних приміщеннях дозволяє розповсюджуватися пожежі такими шляхами:

— норії, скребкові транспортери, самопливні труби, пневмотранспорт;

— шахти, що використовуються для проходу норій;

— відкриті люки силосів, порожні силоси при зриві або відсутності випускних воронок;

— вентиляційні та перепускні вікна між силосами;

— незаглушені патрубки, відкриті люки самопливних труб, норійних труб та іншого обладнання;

— повітропроводи аспірації, повітряного опалення та вентиляції, вентшахти та пилові шахти аспірації;

— отвори в перекриттях, перегородках, дверних отворах, монтажні отвори, гвинтові спуски;

— конвеєрні галереї і тунелі, що з'єднують окремі виробничі будівлі, відпускні та приймальні пристрої.

До основних небезпечних чинників, що виникають при аварії, належать:

— відкрите полум'я та високотемпературні продукти вибухового горіння;

— уламки: обладнання при їх руйнуванні, будівельних конструкцій та споруд;

— надлишковий тиск у зоні вибуху та у прилеглих зонах;

— вибухові (ударні) хвилі;

— середовище, яке не придатне для дихання.

На такі підприємства поширюється нормативний акт НПАОП 0.00-4.33-99 «Положення щодо розробки планів локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій» (із змінами та доповненнями Держгірпромнагляду від 01.10.2007 р.). На підставі цього нормативного акту з охорони праці було розроблено *«Положення щодо розробки планів локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій на об'єктах зберігання й перероблення зерна та зернопродуктів»*. (Затверджено Наказом Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи, Міністерства аграрної політики України від 21 грудня 2009 року N 864/912, Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 23 квітня 2010 р. за N 303/17598) [5].

Розробка планів локалізації аварійних ситуацій на зернопереробних підприємствах передбачена в завданні на проект їх реконструкції, технічного переоснащення та будівництві комбікормових підприємств. При будівництві нових комбікормових заводів набули найбільшого поширення технології IV-го покоління. Такі технології передбачають порційний принцип подрібнення зернової та іншої сировини, що дозволяє не тільки значно скоротити кількість технологічних потоків, а відтак і технологічного, транспортного, аспіраційного та іншого обладнання і зменшити витрати на його обслуговування [1]. Розробка нових варіантів технологій IV-го покоління передбачає формування трьох порцій підготовки компонентів: порції зернової та гранульованої сировини, порції білкової і мінеральної сировини; порції мікрокомпонентів. Наукою та практикою доведено, що порційний принцип організації технології виробництва комбікормів дозволяє досягти необхідної крупності частинок (високий ступінь гранулометричного складу подрібнених частинок), максимальної точності дозування макро-, мікрокомпонентів відповідно до складу рецептів та високу ефективність технологічного процесу змішування. Висока ефективність технологічних процесів підготовки виробництва комбікормової продукції забезпечується шляхом комплектації обладнання відповідних ліній, вузлів порційного подрібнення, дозування та змішування. Важливе значення мають проектні рішення розташування обладнання на поверххах виробничих корпусів, цехів з урахуванням «Правил організації і ведення технологічного процесу виробництва комбікормової продукції», «Норм технологического проектирования комбикормовых предприятий», санітарних, будівельних норм, пожежної безпеки об'єктів [1, 6]. На сучасних комбікормових підприємствах, будівництво яких виконано за проектами на основі досягнень науки та техніки, застосовують наступну комплектацію обладнання [1]:

— лінії підготовки порції зернової та гранульованої сировини: скальператор, ситоповітряний сепаратор, наддозаторні бункери, ваговий дозатор, просювальна машина, магнітні сепаратори, порційний вузол подрібнення;



— лінії підготовки порції білкової та мінеральної сировини: мішкорозтарувальна машина, просіювальна машина, магнітні сепаратори, наддозаторні бункери, ваговий дозатор, змішувач;

— лінії підготовки порції мікрокомпонентів: мішкорозтарувальна машина, наддозаторні бункери, ваговий дозатор, змішувач.

Один із варіантів розташування обладнання на поверххах виробничого корпусу заводу вузлів подрібнення, дозування та змішування на основі порційного принципу наведений на рис. 1.

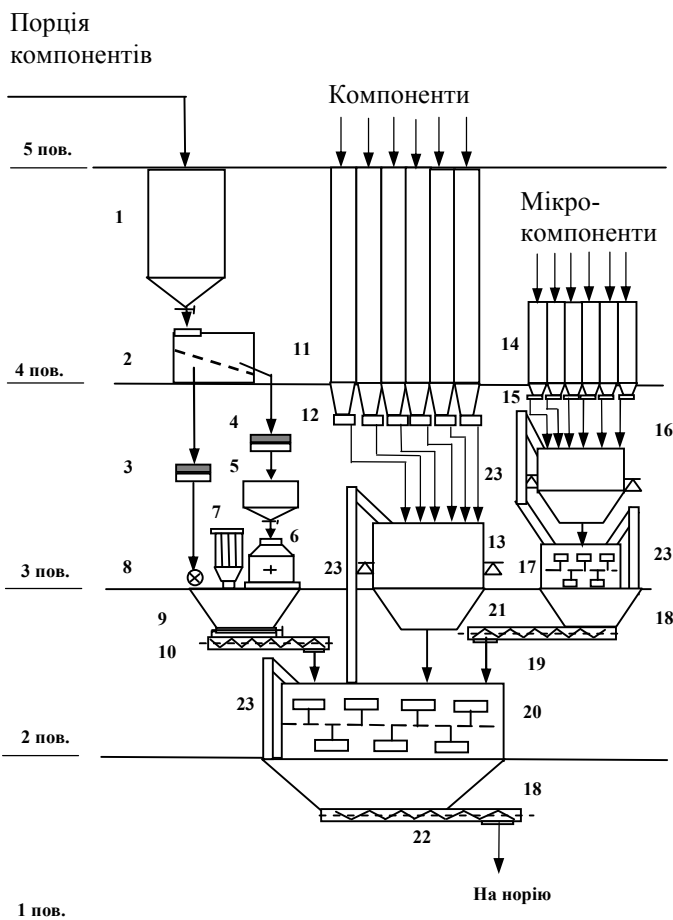
З метою підвищення ефективності, енергоефективності технологічного процесу подрібнення порції компонентів встановлено: оперативний бункер (1), місткість якого дорівнює масі порції компонентів, що забезпечує стабільну роботу обладнання; просіювальна машина (2), де відбувається фракціонування компонентів за розміром частинок; магнітні сепаратори (3, 4) для відокремлення металевих домішок у фракціях компонентів; наддробарний бункер (5) для оперативного зберігання сходової фракції компонентів (крупні частинки з масовою часткою до 30 % від загальної маси компонентів); молоткова дробарка (6), яка є часткою вузла порційного подрібнення; точковий фільтр (7), оперативний бункер (9) для накопичення подрібнених компонентів. Створення комплексу обладнання вузла подрібнення

компонентів викликано небезпечністю умов виникнення підвищеної концентрації пилу, який буває під час роботи молоткових дробарок. Тому у вузлі подрібнення передбачають встановлення шлюзових затворів (8) при подачі дрібної фракції компонентів в оперативний бункер (9). Важливо, що комплектація обладнання за наведеною схемою не допускає вихід молоткових дробарок на холостий хід. Такі заходи дозволяють запобігти запиленості повітря, накопиченню пилу в робочій зоні молоткової дробарки, виникненню вибуху пилу й пожеж у виробничому корпусі. Сучасні конструкції молоткових дробарок, високий рівень автоматизації їх роботи та удосконалені монтажні роботи характеризуються відсутністю вібрації конструктивних елементів та виникненням шуму. Тому на одному поверсі споруди, будівлі виробничого цеху, корпусу поряд з молотковою дробаркою розташовують високоточні вагові дозатори (13) з точністю дозування компонентів 0,025 кг/т, та змішувач періодичної дії з лопатевим перемішувачем (17), завдяки якому досягається висока ефективність змішування компо-

нентів (коефіцієнт однорідності не менше 97 %) [6].

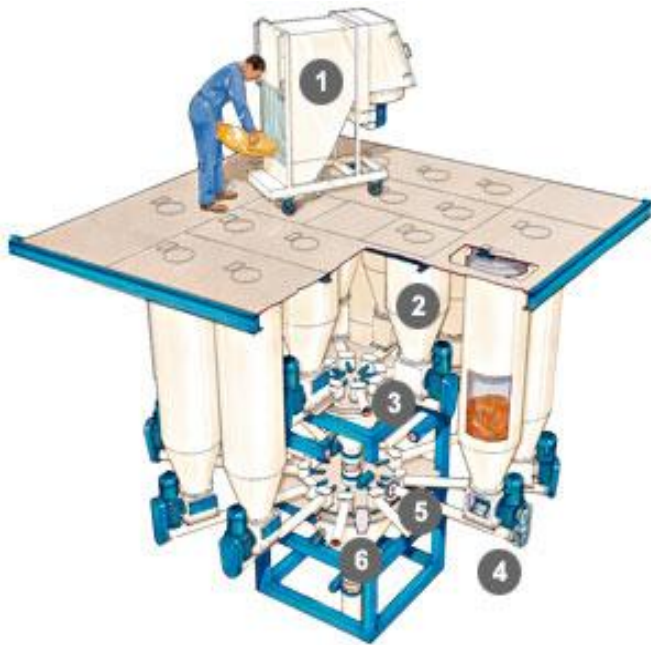
Вертикальний принцип компонування обладнання на поверххах виробничих корпусів, цехів при вивантаженні порцій дозованих компонентів комбікормової продукції у змішувач сприяє виникненню надлишкового тиску повітря у ванні змішувача, що може створити умови до вибуху, а також вакууму в робочій зоні вагового дозатору. Для запобігання вибуху та підвищення ефективності технологічних процесів дозування, змішування компонентів на підприємствах встановлюють повітроводи – байпаси (23), що дозволяє вільно рухатися повітрю з ванни змішувача під час завантаження в робочу зону вагового дозатора під час розвантаження.

Особливістю компонування обладнання лінії підготовки порції мікрокомпонентів є застосування ручної праці при подачі пакетів, мішків з мікрокомпонентами на мішкорозтарувальні машини та завантаження наддозаторних бункерів (рис. 2). До недоліків такого варіанта розташування обладнання відносяться: фактор ручної праці, що сприяє виникненню помилок при завантаженні мікрокомпонентів у відповідні наддозаторні бункери. Як джерела мікрокомпонентів застосовують препарати біологічно активних речовин (БАР) з високою початковою активністю та підвищеною концентрацією у складі продукту.



1, 5, 9, 11, 14, 18, 21 – оперативні бункери; 2 – просіювальна машина; 3, 4 – магнітні сепаратори; 6 – молоткова дробарка; 7 – точковий фільтр; 8 – шлюзові затвори; 10, 19, 22 – конвеєри; 12, 15 – живильники; 13, 16 – вагові дозатори; 17, 20 – змішувачі; 21, 23 – байпаси

Рис. 1 – Схема вузла порційного подрібнення, дозування та змішування компонентів комбікормової продукції



1 – мішкорозтарювальна машина; 2 – оперативні бункери;
3 – роторні живильники; 4 – віброднище бункерів;
5 – гвинтові живильники; 6 – ваговий дозатор

Рис. 2 – Компонування обладнання лінії підготовки порції мікрокомпонентів

Пил, який з'являється при подаванні мішків з препаратами БАР у робочу зону мішкорозтарювальної машини, небезпечний для здоров'я працівника та створює небезпечні умови експлуатації обладнання.

Встановлено, що шкідливість пилу залежить від його розмірів та хімічного складу. Крупні частки пилу менш безпечні, ніж дрібні, тому що він затримуються під час дихання на слизових оболонках носа. Дрібний пил з розміром часток 5...10 мкм – найнебезпечніший для здоров'я людини. Хімічний склад пилу в більшій мірі визначає її шкідливість, яку оцінюють за вмістом діоксиду кремнію (кремнезему). Встановлено, що для збереження здоров'я людей вміст пилу в повітрі виробничих приміщень не повинен перевищувати меж, встановлених ГН 2.2.5.686-98 «Гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин в повітрі робочої зони. Гігієнічні нормативи». Чистота повітря в робочих приміщеннях повинна підтримуватися за запиленості на рівні, що не перевищує ГДК: 4 мг/м³ зернового пилу і 6 мг/м³ борошняного пилу.

Для запобігання небезпечних умов роботи працівників під час завантаження мішкорозтарювальної машини доцільно застосовувати засоби індивідуального захисту (спеціальний одяг, захисні окуляри, маски на обличчя, рукавички), а також щоб надходило чисте повітря у виробничі приміщення корпусу, цеху.

Таким чином, для покращення показників ефективності використання техніко-технологічного комплексу та поліпшення умов технічного обслуговування необхідно передбачити заходи щодо запобігання вибухів пилу і пожежі на лініях підготовки компонентів та виробництва комбікормової продукції [4-10].

Заходи щодо запобігання вибухів пилу і пожежі на зернопереробних підприємствах.

Можливість вибуху пилу повинна бути відвернена виконанням профілактичних заходів.

Насамперед не можна допускати запиленості повітря і накопичення пилу. Це може забезпечити справна робота аспірації всіх джерел пилоутворення, правильне і своєчасне обслуговування устаткування, попередження відкладення пилу та іскроутворення.

У боротьбі з можливими вибухами пилу велике місце приділяється заходам захисту від статичної електрики, що утворює поля високої напруги (до 50000 В). Якщо металеві частини не будуть заземлені, може відбутися іскровий розряд. За своєю потужністю він може бути достатнім для того, щоб викликати загоряння пилу або вибуху. Тому все устаткування, включаючи аспіраційне і пневмотранспортне, необхідно заземлювати. Провід заземлення повинний бути доступним для огляду і захищеним від ушкодження.

Повітропроводи в місцях фланцевих сполук повинні бути з'єднані перемичкою з дроту 0,3...4,0 мм, прикріпленої до фланців зварюванням. Для відводу статичної електрики може бути використана існуюча мережа заземлення електричного устаткування.

Розповсюдженими джерелами статичної електрики є ремінні передачі, які за своєю небезпекою переважають всі інші джерела електрики. Для видалення статичної електрики з ременів рекомендується періодично промащувати їх внутрішню поверхню електропровідниковим складом (18 % лампової сажі і 32 % лаку з розчинником зі спирту або чотирьохлористого вуглецю) або мастилом (100 вагових частин гліцерину і 40 вагових частин сажі). Складові частини ретельно перемішують і пензлем наносять рівним шаром на ремінь. Змазані місця перед пуском ремінної передачі просушують; змащення зберігається на ременях протягом 20...25 діб їхньої роботи.

Для запобігання розрядів статичної електрики між ремінем і металевим огороженням відстань повинна бути не менш 150 мм. При застосуванні сітчастих відгороджень треба стежити за тим, щоб не було виступаючих кінців обіраного дроту.

Насамперед не можна допускати запиленості повітря і накопичення пилу. Це може забезпечити справна робота аспірації всіх джерел пилоутворення, правильне і своєчасне обслуговування устаткування, попередження відкладення пилу та іскроутворення.

Неприпустимі "завали" продуктів, у тому числі скупчення продукту в норі, що призводить до нагрівання верхнього барабана внаслідок тертя об стрічку.

Електроустаткування повинне бути справним, а ізоляція струмоведучих частин повністю відповідати діючим правилам. Не можна допускати перегрів (понад 60°C) підшипників, електромагнітів і електроапаратури.

Ремонт устаткування в процесі роботи підприємства повинний бути вкрай обмежений і проводитися під спеціальним наглядом працівника, що відповідає за пожежну безпеку підприємства або цеху.



СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Єгоров, Б.В. Технологія виробництва комбікормів [Текст] / Б.В. Єгоров. – Одеса: Друкарський дім. – 2011. – 448 с.
2. Єгоров, Б.В. Опыт эксплуатации комбикормовых заводов IV поколения [Текст] / Б.В. Єгоров, Н.В. Ворона // Зернові продукти і комбікорми, 2011. – №4. – С. 24-29.
3. Сизиков, К. Богдановичский ККЗ: постоянное развитие – ключ к успеху [Текст] / К. Сизиков // Комбикорма, 2012. – №2. – С. 47-48.
4. Штокман, Е.А. Вентиляция, кондиционирование и очистка воздуха на предприятиях пищевой промышленности [Текст] / Е.А. Штокман. – М.: АСВ, 2001. – 564 с.
5. Положення щодо розробки планів локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій на об'єктах зберігання й перероблення зерна та зернопродуктів. Затверджено Наказом Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи, Міністерства аграрної політики України від 21 грудня 2009 року N 864/912, Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 23 квітня 2010 р. за N 303/17598.
6. Правила організації і ведення технологічного процесу виробництва комбікормової продукції [Текст] / затв. наказом Агропромислового комплексу України 20.03.98. – Київ: МАКУ і КІХ, 1998. – 256 с.
7. Гросул, Л.Г. Удосконалення агрегатного устаткування та компоновка транспортно-функціональних комплексів [Текст] / Л.Г. Гросул, О.І. Гапонюк, Г.А. Мосієнко, Г.А. Гончаренко // Зернові продукти і комбікорми, 2011. – №3. – С. 48-50.
8. Технологія – високоякісні комбікорми для тварин [Електронний ресурс] / www.agrotrade-ug.com.ua.
9. Єгоров, Б.В. Методика розрахунку витрат енергії на технологічний процес змішування комплексних наповнювачів преміксів [Текст] / Б.В. Єгоров, О.Г. Бурдо, В.С. Браженко // Наукові праці ОНАХТ/МОіНУ. – 2004. – № 27. – С. 36-41.
10. Теплов, А.Ф. Охрана труда в отрасли хлебопродуктов [Текст] / А.Ф. Теплов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 255 с.

Надійшла 10.04.2013
Адреса для переписки:
вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039



УДК 664.724:005.591.6:005.936.41

И.Н. СВИТЫЙ, канд. техн. наук, доцент
Одесская национальная академия пищевых технологий, Одесса
Г.В. АНДРИЯЩЕНКО, инженер по автоматизации
ООО МПСК «Бориваж»

СТРУКТУРА И ФУНКЦИИ ДВУХУРОВНЕВОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПЕРСОНАЛА ЗЕРНОПЕРЕГРУЗОЧНОГО ТЕРМИНАЛА ПО ОПТИМАЛЬНОМУ РАЗМЕЩЕНИЮ ПАРТИЙ ЗЕРНА

Рассмотрен комплекс задач стратегического и тактического уровней, решаемых на зерноперегрузочном терминале по оптимальному размещению запасов зерна. Сформулирована концепция поддержки принятия решений персонала терминала в виде дерева целей. Определена структура двухуровневой поддержки принятия решений и характер взаимодействия между уровнями управления.

Ключевые слова: размещение запасов зерна, зерноперегрузочный терминал, двухуровневая поддержка принятия решений, система поддержки принятия решений.

The complex of problems of strategic and tactical levels to be solved by Grain Handling Terminal for better placement of grain reserves. The conception of decision support personnel terms in the tree ends. The structure of the two-level decision support and the nature of the interaction between the levels of government.

Keywords: placing stocks of grain, Grain Handling Terminal, two-level support for decision-making, decision support system.

Весь комплекс задач, стоящих перед зерновыми, зерноперерабатывающими, некоторыми пищевыми и химическими предприятиями, работа которых связана с необходимостью накопления запасов зерна и семян масличных, сводится к четырем задачам [1]:

- сохранение зерновых продуктов с минимальными потерями в массе;
- сохранение продуктов без ухудшения их качества;
- повышение качества зерновых продуктов при хранении;
- сокращение затрат труда и средств на единицу массы хранящегося продукта при наилучшем сохранении его количества и качества.

Учитывая специфику работы зерноперегрузочных терминалов можно сделать вывод, что на этих

предприятиях задача длительного хранения зерна с хранилищах рассматривается только как возможная дополнительная функция. Также дополнительной является функция доведения партий зерна до требуемых кондиций (например, экспортных). Основными же задачами являются задачи сокращения себестоимости операций по перевалке зерна: эксплуатационных затрат, затрат электроэнергии, недопущение затрат, связанных с разного рода штрафными санкциями. Все эти затраты можно обозначить, как снижение себестоимости операций по перевалке зерна.

Весь комплекс задач, решаемый предприятиями по операциям с запасами зерна, можно разделить на четыре взаимосвязанных этапа:

- приемка и размещение зерна на хранение;
- обработка зерна с целью доведения его до требуемых кондиций;