

УДК 681.5.042

## ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ЗЕРНОВОЇ СУШАРКИ БАРАБАННОГО ТИПУ

Кобрій В. В., Фешанич Л. І.

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,  
м. Івано-Франківськ, Україна, kobriivladimir@gmail.com*

Розглядається особливості функціонування автоматизованої зернової сушарки барабанного типу. Описано переваги сучасних мобільних зерносушарок. Наведено технічні засоби автоматизації необхідні для надійного функціонування автоматизованої зернової сушарки барабанного типу.

Система сушіння зерна за допомогою нагрітого повітря була розроблена досить давно і залишається актуальним варіантом у сьогоденні [1]. Станом на 2020 рік в сільському господарстві найбільшою популярністю користуються конвективні сушарки зерна. У сушарках даного типу теплота передається нагрітим повітрям. При цьому теплота витрачається на випаровування вологи шляхом нагрівання злаку до температури випаровування води. Водяна пара поглинається повітрям і виводяться з сушарки за допомогою вентиляторів. Зазвичай великі сушарки зерна працюють за рахунок природного газу або рідкого палива, також існує багато варіацій малих сушарок, які працюють на електриці або на твердому паливі: дровах, вугіллі, біомасі та інші.

У сушарках зерна присутні 4 важливі фактори:

- Продуктивність сушарки;
- Вартість обладнання і запчастин;
- Стабільність продуктивності і гарантія безпеки для робітника;
- Простота очищення і контроль над нагріванням температури.

Сушарки зерна можна розділити на дві категорії[2]:

1) періодичної дії, коли зерно завантажується партія по кілька тонн (3-25 тонн, залежить від комплектації сушарки), у такому режимі переважно працюють мобільні сушки зерна, які швидко розкладаються і можуть транспортуватися при потребі;

2) безперервної дії, коли зерно подається постійно. У такому режимі роботи переважно працюють стаціонарні сушки. Вони великі за розмірами і призначені для великих об'ємів сировини (від 10 тонн). Якщо вологість зерна на виході з такої сушки не відповідає нормі, то його відправляють на повторну сушку.

Щоб закласти зерно на тривалий термін зберігання безпечно, його потрібно як слід просушити. Тоді його можна буде продати в найвигідніша час. Зерно навіть поліпшується, якщо грамотно підібрати режим сушіння. Майже у всіх зернових сушарках процес відбувається ідентично: один цикл складається з чотирифазного процесу: завантаження (верхнє/нижнє), сушка, охолодження і вивантаження.

Розглянемо переваги сучасних мобільних сушарок зерна.

– Рух повітря відбувається рівномірно завдяки стінкам однорідної товщини. Це зводить до мінімуму витрати енергії;

– Невеликий вентилятор втягує холодне повітря до пальника і розігріте повітря великого обсягу досягає продукту – зниження енергоспоживання;

– Перфорована сітка з нержавіючої сталі кріпиться до елементів рами оброблених гарячим цинкуванням, в рази збільшує термін служби сушарки;

– Завантажувальний лоток має велику площу. Завдяки чому завантаження зерна можна проводити з звичайних самоскидів і ковшових навантажувачів, без застосування розширювачів і накопичувальних ємностей;

– Комплект пелюсткового захисту камери сушки захищає від займання;

Можна підготувати зернові для помелу та посіву.

– Дослідимо технічні засоби автоматизації для автоматизованої зернової сушарки барабанного типу ЗС-6200.

Модель сушарки ЗС-6200 можна побачити на рисунку 1.1.

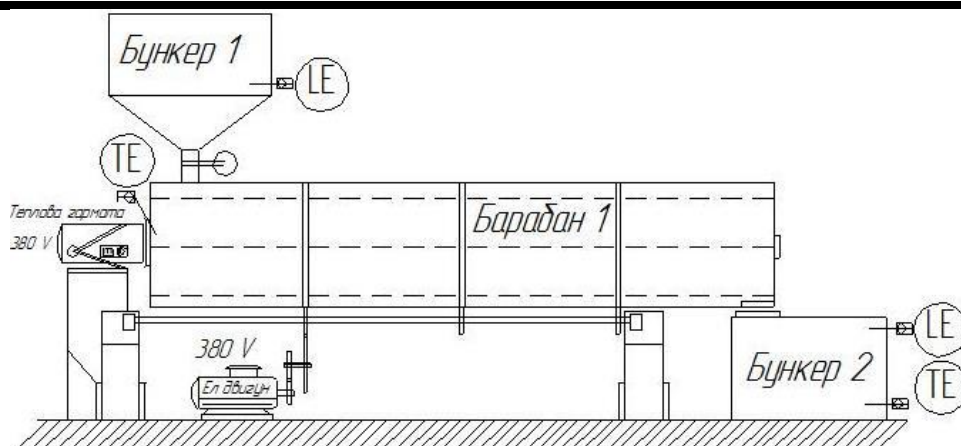


Рисунок 1 – Зернова сушарка барабанного типу ЗС-6200

Принцип роботи даної сушарки дуже простий: сира сировина (зерно з великим відсотком вологи) потрапляє у бункер 1 шляхом безпосереднього насипу. З бункеру 1 зерно подається у основну частину сушки – барабан 1. Подача зерна у барабан здійснюється за допомогою механічного клапана на вході у барабан 1. Нагрів повітря у барабані здійснюється за допомогою електричної теплової гармати Термія АО ЕВО 6,0/0,4 ТП потужністю 6 кВт. Регулювання температури здійснюється вбудованим термостатом у теплової гарматі, відповідно до показників від мікрохвильового датчика вологості М-Sens 2 (SWR engineering) який знаходиться у бункері 2 з готовим продуктом. Зерно, яке подається у барабан 1 сушиться за рахунок гарячого повітря та постійного перемішування, яке відбувається завдяки обертанню барабана 1 через привід від трифазного електричного двигуна АРІ 112 М4 5.5 кВт. Висушене зерно висипається під дією сили тяжіння у спеціальний отвір на виході з барабана 1 і потрапляє у бункер 2.

Додатковими системами якості вихідного продукту служать датчики. Мікрохвильового датчик вологості М-Sens 2 (SWR engineering) у бункері 1 вимірює вологість вхідної сировини. У барабані та у бункері 2 вмонтовані термоопори ДТС хх4 для додаткового вимірювання температури, щоб переконатися, що процес проходить правильно відповідно до конкретної зернової культури.

Якщо вологість вихідного продукту не відповідає нормі, то існує 2 варіанти вирішення проблеми:

1. Відправити зерно на повторне сушіння з бункеру 2 у бункер 1.

2. Відрегулювати кут нахилу установки шляхом підйому або опускання барабана 1. Це змінити швидкість проходження зерна по установці, відповідно зміниться вихідна вологість.

### Література

1. М.С. Пушкар, С.М. Проценко. Проектування систем автоматизації. Навчальний посібник.
2. Денисенко В. П. ПИД-регулятор: принцип построения и модификации. Ч. 1 / В. П. Денисенко. Современные технологии автоматизации. 2006, №4. С. 66-74.