

Вентилирането увеличава възможността за пазарна реализация

Все повече производители на зърно използват активното вентилиране за поддържане качеството на съхраняваното зърно и потискане развитието на плесенни гъби и насекоми вредители. Тази статия обяснява, как работи активното вентилиране и изтъква ползите от него при жътва и реализация на пазара.

от Джеймс Дарби

Производители на зърно, които използват активното вентилиране за охлаждане или подсушаване на съхраняваното зърно, могат да започнат жътвата по-рано и да постигнат по-голяма пазарна гъвкавост.

Зърно с по-висока влажност може да бъде охладено и безопасно съхранено, докато съоръженията за сушене се освободят или да бъде подсушено в складове с подходящи вентилационни системи.

По-ранната жътва прибира зърното в момент, по-близък до максималното му качество и може да се избегне потенциална развала от валяжи. Безопасното съхранение чрез вентилиране позволява то да бъде продадено по-късно през годината, когато цената би била по-висока.

Какво е вентилиране на съхранявано зърно?

Вентилирането представлява нагнетяване на атмосферен въздух, от пространството около зърнената вместимост, през зърнения насип, използвайки вентилатори, подходящо подредени въздуховодни канали и изходящи отвори. Зърното може да бъде охладено или подсушено, в зависимост от това, колко бързо въздухът се придвижва през него (виж фиг. 1).

ФИГУРА 1 Вентилационна система



Освен за охлаждане или подсушаване, вентилирането се използва и за изравняване влажността на зърното в целия му обем, предотвратяване на самозагряване и ограничаване на миграцията на влага, причинена от разлики в температурите на съседни участъци от насипа.

Вентилирането, също така, поддържа качеството на зърното, предназначено за производство на растителни мазнини, поддържа и повишава кълняемостта и жизнеността на пивоварния ечемик и зърното за посев.

Ефективността на вентилирането зависи от температурата и влажността на околния въздух. Състоянието на въздуха се променя циклично в рамките на едно денонощие, следователно зърното може да

погълне или отдели влага или топлина в зависимост от момента на вентилиране. Охлаждане или подсушаване ще се постигне, ако вентилираният въздух е по-студен или по-сух от въздуха в междузърнено-то пространство.

Хладен въздух с ниска влажност ще охлади и подсуши зърното бързо и качествено, затова ефективните вентилационни уредби използват контролери, които позволяват вентилирането да става само при подходящи температури и относителни влажности на околния въздух.

Процес на вентилиране

Вентилирането променя постепенно влажността и температурата на зърнения насип при движението на въздуха през него. Наблюдават се два фронта – температурен и

влажностен. Те преминават през насипа от мястото, където въздухът навлиза в него до мястото, където го напуска. Размерите и формата на тези фронтове зависят от местоположението на въздуховодните канали и формата и структурата на зърнения насип¹.

Скоростта на движение на влажностния и температурния фронт е различна. Тя зависи от количеството въздух, подавано от вентилатора, отнесено към количеството вентилирано зърно. Това съотношение се нарича „специфичен разход на въздух“ и се изразява, най-често, като кубични метри въздух преминали за един час през един тон зърно ($m^3/h.t$).

Бърз преглед

- Вентилирането позволява зърното да бъде безопасно съхранено без риск от загуби на качество, плесенясване и нападение от складови вредители.
- Безопасното съхранение на влажно зърно позволява жътвата да започва по-рано и да продължава по-дълго в рамките на денонощието.
- Зърното може да бъде съхранявано и продадено, когато цените са по-високи.
- Вентилирането се използва за охлаждане или подсушване. Вентилирането с цел подсушване е по-скъпо и по-сложно от вентилирането с цел охлаждане.

Времето за завършване на вентилирането е пропорционално на специфичния разход на въздух и времето за работа на вентилатора (вентилаторите).

Технически изисквания

Дебитът и напорът на вентилаторите, както и типът и разположението на въздуховодните канали определят количеството и ефективното разпределение на въздуха през насипа. Видът на зърното, неговата уплътненост, състоянието и процентът на дребните примеси, всички те влияят върху скоростта, с която вентилаторът придвижва въздуха. Зърна с малки размери като канолата² оказват по-голямо съпротивление на въздушния поток от по-едриите зърна като царевичата.

Воздухът в насипа трябва да бъде обменен до 1500 пъти за *охлаждане* на зърното, докато *подсушаването* изисква до 100 000 въздушни цикли за отделяне на влагата, уловена в отделните зърна.

Зърното в центъра на насипа ще бъде охлаждено или подсушено по-бързо от зърното в периферните части.

Често, върхът на насипа е последната охлаждана или подсушена зона, поради което той е силно уязвим за развитието на складови вредители и влошаване на качеството. Това е особено важно при съхранение на зърно с висока влажност.

Успехът на вентилирането ще зависи в голяма степен и от ефективното охлаждане и подсушване на пристенните части на насипа.

Възможности на системите за вентилиране

Възможностите на вентилационните системи да доставя въздух в зърнения насип зависят от специфичния разход на въздух, методите за контрол, използвани за избор на

подходящи за вентилиране атмосферни условия и подредбата на вентилационните канали във вместимостите.

Специфичният разход на въздух определя количеството въздух, което вентилаторът е способен да нагнети през зърнения насип. Методите за контрол на атмосферните условия определят, доколко околният въздух е подходящ за охлаждане и подсушаване.

Скоростта, с която зърното ще бъде охлаждено или подсушено зависи от скоростта на предвижване на въздушния поток и параметрите на въздуха. Правилно проектираните и изработени вентилационни канали ще позволят равномерно разпределение на въздуха към всички части на насипа и следователно ще съкратят времето за охлаждане.

Използването на контролери за управление на вентилирането позволява то да се провежда с най-студения и най-сух въздух в денонощието и така увеличава скоростта, с която насипа се охлажда или подсушава. Скоростта на охлаждане или подсушаване определя възможностите на всяка вентилационна система.

Вентилиране с цел охлаждане

Охлаждащите вентилационни системи понижават температурата на зърното до определени предварително зададени стойности. Тези системи се използват за поддържане качеството на зърното, подтискане развитието на насекоми вредители и предотвратяване на придвижването на влага между слоевете и свързаните с това навлажнявания и кондензи.

Тези системи се използват и за безопасно съхранение на влажно зърно в рамките на кратко време.

Използваните вентилационни системи ще се различават една от друга в зависимост от типа и начал-

¹ Тук се говори само за *нагнетателен тип* вентилация.

² Вид генномодифицирана рапица.

ното състояние на зърното за съхранение.

Например, безопасното съхранение на влажно зърно ще изисква различен процес на вентилиране спрямо този при сухо зърно. Също така съхранението на канола и ечемик ще предявява различни изисквания към вентилационните системи.

Ползите от вентилирането с цел охлаждане

Вентилирането с цел охлаждане понижава температурата на насипа и потиска развитието на плесенни гъби и складови вредители.

Възможността за слабо подсушаване, позволява реколтата да бъде ожъната по-рано при малко по-висока влажност и да се доведе до състояние, съобразено с нуждите на пазара и изискванията за продължително съхранение.

Друга полза от охлаждането е стабилизиране на качеството на мазнините в маслодайните семена, поддържане на висока кълняемост на ечемика, запазване на кълняемостта на семената за посев и намаляване на нуждата от химическо третиране при борба с насекомите вредители.

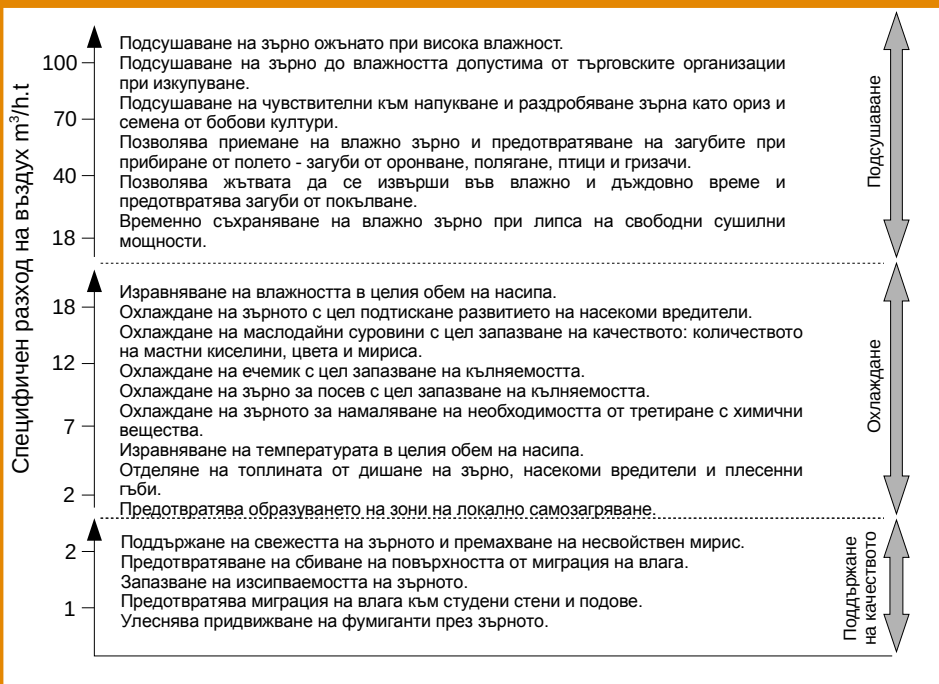
Вентилиране с цел подсушаване

Вентилирането с цел подсушаване понижава влажността на зърното и увеличава пазарната гъвкавост по време на жътва, като дава възможност на фермерите да избират, кога и къде да доставят тяхното зърно за продажба.

Вентилирането позволява зърното да бъде ожънато при по-висока влажност от тази, приемана от купувачите. Реколтата може да бъде ожъната, бързо охладена и след това постепенно подсушена в рамките на няколко месеца.

Количеството на отделената влага при вентилирането зависи от ка-

ФИГУРА 2 Характеристики на вентилационни системи



пацитетата на вентилационната система и наличието на околнен въздух с подходящи параметри.

Успешно използвано, вентилирането с цел подсушаване може да поддържа за продължително време качеството на зърно с влажност по-висока от допустимата. Мокрото зърно, обаче, се самозагрива изключително бързо и трябва да се подсуши на зърносушилни преди съхранение.

Вентилирането с цел подсушаване е особено полезно за зърнопроизводители в климатични райони с висока относителна влажност на въздуха по време на жътва. Чрез по-ранно прибиране от полето може да се намали риска от развала, заради паднали дъждове. Вентилирането позволява това зърно да се съхрани без опасност от влошаване на качеството и постепенно да се подсуши до допустимите граници.

Вентилирането с цел подсушаване е по-взискателно

Вентилирането с цел подсушаване изисква висока скорост на придвижване на влажностния фронт през насипа. Използват се стойнос-

ти на специфичния разход на въздух по-високи от 22 m³/h.t. Разходите за инсталиране и работа на тези системи са по-високи, в сравнение със системите за охлаждане.

Базирайки се на първия сезон на експлоатация, охлаждащите системи струват от 7 до 15 \$ на тон зърно, докато подсушаващите струват от 10 до 40 \$ на тон. Разходите за работа на вече изградени системи са от 0,2 до 2\$ на тон за охлаждане и от 2,5 до 15\$ на тон за подсушаване.

Вентилирането с цел подсушаване изисква по-добро техническо познаване на процеса. Процесът е значително по-продължителен от този при зърносушилните с топъл въздух.

Влажното зърно ще плесеняса в рамките на няколко седмици, ако не се охлади бързо, затова от критична важност при подсушаващите системи е влажностният фронт да премине бързо през насипа.

Тези системи изискват подходящи вентилатори, добро разпределение на въздушния поток в насипа и надежден автоматичен контрол.

Препоръчва се преди инсталиране на такава система да се потърсят съветите на специалисти.

Избор на вентилационна система

Преди инвестиране във вентилационна система е важно да се определят целите, които ще се преследват с монтирането ѝ. За пример, когато главното изискване е охлаждане, може би няма да е икономически оправдано да се монтира оборудване с капацитет необходим за подсушаване.

Преди избор на вентилационна система, трябва да се определи типа на зърнохранилището, какво зърно ще се съхранява и да се определят

възможностите и ползите от вентилирането (виж фиг. 2). Също така трябва да се определи къде ще се поставят вентилационните канали и изходящите отвори.

Трябва да се прецени дали местните климатични условия ще позволят подсушаване и охлаждане до желаната степен. Необходимо е да се направи и оценка дали инсталирането на системите ще бъде икономически оправдано.

Добре проектираната система се съобразява с времето, необходимо за приключване на процеса, най-вероятната влажност и температура на постъпващото за съхранение зърно и евентуалните възможности

за влошаване на качеството му при определени условия.

Една вентилационната система може да работи неефективно, ако влажността и температурата на приеманото зърно надвишава предварително планираните. Изборът на вентилационна система с по-голям капацитет, спрямо необходимите, ще постигне желаните резултати по-бързо и ще позволи по-голяма гъвкавост.

Изборът и позиционирането на вентилатора (вентилаторите), вентилационните канали и отдушниците изисква внимателно обмисляне, особено за вентилационни системи, целящи подсушаване на зърното.

Адаптиран превод на статията
"Aeration increases marketing choices"
от James Darby (CSIRO)
Farming Ahead, No. 144 January 2004