

**STÁJOVÁ TECHNIKA**

www.agrico.cz

PRASATA, DRŮBEŽ, SKOT, RYBY, KEJDA, SKLADY OBILÍ

Certificated
Czech quality
ISO 9001
ISO 14001
OHSAS
18001:2007

PRŮBĚŽNÁ SUŠIČKA PRO ZRNINY

Typ NDT 6-1

Technický popis

Výrobek	název:	Průběžná sušička pro zrniny
	typ:	NDT 6-1
Dodavatel	název:	AGRICO s.r.o.
	adresa:	Rybářská 671, 379 01 Třeboň
	IČO:	26032163
	DIČ:	CZ26032163

1



Agrico, s. r. o. tel.: +420 384 704 111 IČ: 260 32 163
Rybářská 671 fax: +420 384 724 979 DIČ: CZ 26032163
CZ - 379 01 Třeboň e-mail: agrico@agrico.cz ČSOB, a. s., Třeboň, č. ú. 169 027 719/0300
Firma je zapsána v obchodním rejstříku vedeném Krajským soudem v Českých Budějovicích, oddíl C, vložka 10143





Obsah

1. Popis sušičky	3
1.1 Všeobecný popis a funkce	3
1.2 Sloup sušičky a zásobní silo	3
1.3 Vzduchotechnická zařízení	3
1.4 Radiální ventilátor	4
1.5 Výroba teplého vzduchu – plynový hořák pro přímý ohřev vzduchu	4
1.6 Řídící a bezpečnostní zařízení	5
1.7 Teplotní šachta sušícího vzduchu	5
1.8 Teplota zrna (teplota produktu)	5
1.9 Hořák	6
2. Elektrická část	6
2.1 Elektrické rozvaděče – hlavní rozvaděč	6
2.2 Řídící prvky	6



1. Popis sušičky

1.1 Všeobecný popis a funkce

Produkt, který má být sušen, se plní do zásobního sila nad sloupem sušičky pomocí elevátoru, a pohybuje se na základě gravitační síly do jeho spodní části, ze které je odváděn dál. Plnění a vyprazdňování sušičky probíhá přitom přerušovaně v pravidelných nastavitelných intervalech, které jsou závislé na charakteristice sušeného produktu.

Příčně ke směru pohybu produktu (z výstupního otvoru horkého vzduchu do otvoru odváděného vzduchu) je pomocí ventilátoru odváděného vzduchu nasáván vzduch do sloupové šachty sušičky. Do horní části je nasáván teplý vzduch (dochází k sušení zrna), do spodní části je veden chladný vzduch (dochází k ochlazení zrna). Vlhký odváděný vzduch je z vyústění ventilátoru přiváděn do volného proudění vzduchu. Průtok vzduchu je možné regulovat pomocí regulačních klapek a šoupátek regulace sekundárního vzduchu.

1.2 Sloup sušičky a zásobní silo

Sloup sušičky tvoří vlastní nosnou část sušičky. Je složen ze značného počtu šachetních elementů. Šachetní element je skříň, která je vybavena střešovými vzduchovými kanály, která slouží k optimálnímu vedení vzduchu a ke stabilizaci sušeného produktu a sloupu sušičky. Pokud se dovnitř do šachetního elementu zavede teplý vzduch, tak se jedná o sušicí element, pokud se dovnitř do šachetního elementu zavede čerstvý vzduch, tak se jedná o chladicí element.

Zásobní silo slouží k soustředění zrní před vstupem do sloupu sušičky. Jedná se o zásobník s měřením minimálního a maximálního stavu naplnění. Výška vrstvy zrní v zásobním silu představuje rozhodující hodnotu pro řízení přísunu zrní do sušičky (pomocí elevátoru).

Vynášecí zařízení sestává z vlastního vynášecího elementu a z pneumatického válce. Interval sestává z prostoje a z času vynášení.

Ze zvětšení prostoje vyplyne také zvětšení doby prodlevy produktu v zařízení a tím i vyšší stupeň vysušení.

Prostřednictvím těchto obou časů je možné ovlivnit dobu prodlevy sušeného produktu v zařízení a tím přímo konečnou vlhkost. Přitom vyplyne z delší doby prodlevy menší konečná vlhkost, a naopak, z kratší doby prodlevy vyplyne vyšší konečná vlhkost. Pro sušší produkt je požadována kratší doba prodlevy než pro vlhčí produkt.

1.3 Vzduchotechnická zařízení

Vzduchotechnická zařízení slouží k přepravě teplého vzduchu. Základními komponentami vedení vzduchu jsou hubice teplého vzduchu, hubice odváděného vzduchu a ventilátor odváděného vzduchu.

Hubice teplého vzduchu slouží k přivádění vzduchu do sloupu sušičky. Tento vzduch je v ohřívací vzduchu ohříván na základě výměny tepla pomocí horkých plynových hořáků. Pomocí

klapek v ochlazovací zóně se nastavuje počet chladících elementů sušícího sloupu a pomocí žaluziové klapky chladícího vzduchu se nastavuje množství chladícího vzduchu. Hubice odváděného vzduchu slouží k odvádění vzduchu ze sušičky po jeho průchodu skrz sloup sušičky. Průtočné množství vzduchu skrz sušičku je možné změnit pomocí klapky sekundárního vzduchu.

1.4 Radiální ventilátor

Slouží k přepravě vzduchu skrz sušičku. Na výstupu vzduchu je ventilátor opatřen trubkou, která slouží jako mechanická ochrana a také pro stanovení směru vyfukování. Radiální ventilátor sestává z jednotky skříně, oběžného kola s hnacím hřídelem a motorovou jednotkou. Díky rotaci oběžného kola fukaru je vzduch nasáván uprostřed oběžného kola, je tažen skrz kolo a je vytlačován skrz výfuk.

Přehledy elementů, které jsou potřebné pro regulaci poměrů vzduchu v sušičce, jsou obsaženy v následující tabulce:

Název	Účel	Způsob ovládní
Žaluziová klapka chladícího vzduchu	Regulace nasávání chladícího vzduchu	Ruční ovládní
Nastavovací klapky chladící zóny	Nastavení cest pro nasávání chladícího vzduchu do šachetních elementů	Ruční ovládní
Klapky sekundárního vzduchu	Regulace celkového objemu vzduchu při průtoku skrz sušičku	Ruční ovládní

1.5 Výroba teplého vzduchu – plynový hořák pro přímý ohřev vzduchu

U hořáku je prostřednictvím fukaru odváděného vzduchu nasáván vzduch z okolí. Tento vzduch se ohřívá při proudění skrz prostor hořáku na požadovanou teplotu pro sušení a je smísen s horkým odváděným vzduchem hořáku.

Pomocí přechodového hrdla je hořák připojen k sušičce.

Hořák se smí uvádět do provozu pouze tehdy, když je zaručeno jmenovité průtočné množství vzduchu.

Aby se zabránilo akumulaci tepla v hořáku, musí být při vypnutí zaručena minimální doba pro ochlazení v délce 15 minut. K tomu je třeba pozorovat hodnotu teploty teplého vzduchu. Teprve tehdy, když teplota na čidle dosáhne minimálně 30°C, tak se smí vypnout fukar odváděného vzduchu.

Rovněž za účelem vyvarování se škod v důsledku působení vysoké teploty je třeba dbát na dostatečný přívod čerstvého vzduchu skrz oblast nasávání; tato oblast se nesmí přestavovat nebo utěšňovat (je třeba dbát například na padající listí na podzim). Udržujte okolí hořáku v čistotě, obzvlášť tak, aby bylo bez prachu a hořlavých látek.



1.6 Řídící a bezpečnostní zařízení

Plnění a vyprazdňování zásobního sila

Ve víku zásobního sila jsou nainstalovány hlásiče s rotačními lopatkami pro měření minimální a maximální úrovně produktu, na základě jejichž signálu je řízeno přivádění produktu do sušičky (zapnutí a vypnutí dopravního elevátoru).

Synchronní motor pohání prostřednictvím převodovky rotační lopatku, která je zavěšena dovnitř do sila. Jakmile plněný produkt dosáhne k rotační lopatce, bude jí zabráněno v jejím pohybu a bude zastavena. Reakční moment motoru se využívá k tomu, aby prostřednictvím mikrosplínače byla uvedena v činnost připojená signalizační a řídicí zařízení. Motor indikátoru stavu naplnění bude poté vypnut. Jakmile dojde k poklesu stavu naplnění, tak bude rotační lopatka opět uvolněna a mikrosplínač bude pomocí pružiny uveden do své původní polohy. Díky tomu bude motor opět zapnut a cyklus se bude opakovat.

1.7 Teplotní šachta sušícího vzduchu

V šachtě teplého vzduchu se nachází teplotní senzor (čidlo PT100) a senzor bezpečnostního termostatu. Teplotní senzor je připojen k regulátoru, který je umístěn v elektrickém rozvaděči. Na základě porovnání sušící teploty, která je nastavena na regulátoru teploty, a skutečné teploty sušícího vzduchu se uskuteční regulace výkonu hořáku tím způsobem, že bude dosažena přibližně konstantní sušící teplota. Ve zvláštním příslušenství se uskuteční regulace sušičky prostřednictvím automatiky, která je popsána zvlášť.

Bezpečnostní omezovač teploty je pevně nastaven na určitou teplotu. V případě nečekaného nárůstu teploty například jako důsledek selhání regulace teploty, termostat vypne, a způsobí bezpečnostní vypnutí hořáku. Pro opětovné zapnutí je nutné termostat odblokovat ručně. Bezpečnostní omezovač teploty se nachází v elektrickém rozvaděči přímo na místě u zařízení.

1.8 Teplota zrna (teplota produktu)

Ve sloupu sušičky je umístěn teplotní senzor (čidlo PT-100) pro snímání teploty zrna. Senzor je přímo připojen k řízení v elektrickém rozvaděči.

Maximální teplota zrna se nastavuje ručně. V případě nárůstu teploty nad nastavenou maximální teplotu termostat vypne a způsobí vypnutí hořáku. Opětovné zapnutí hořáku je možné teprve až poté, co dojde k poklesu teploty. Senzor pro snímání teploty zrna je umístěn v prvním možném sušícím elementu při pohledu zdola. Dodatečně se nachází v elektrickém rozvaděči přímo na místě ještě jeden bezpečnostní omezovač teploty pro teplotu zrna. Tento je třeba v případě poruchy rovněž odblokovat.

1.9 Hořák

Hořák je vybaven vlastními bezpečnostními elementy, které jsou určeny pro jeho bezpečný provoz. Tyto bezpečnostní elementy zapříčiní v případě potřeby bezpečnostní vypnutí hořáku. Podrobné popisy bezpečnostních elementů hořáku jsou obsaženy v průvodní technické dokumentaci tohoto hořáku.

2.1 Elektrické rozvaděče – hlavní rozvaděč

Elektrický rozvaděč obsahuje hlavní a řídicí proudový obvod a také většinu ovládacích a spínacích přístrojů a zařízení. Běžně se nachází v řídicím prostoru. Podrobný popis je obsažen v elektrickém schéma zapojení. Elektrický rozvaděč, který se instaluje přímo na místě, se nachází u sušičky.

2. Elektrická část

2.2 Řídicí prvky

Odpojení energie

Vypínače pro odpojení zařízení od přípojných vedení energie jsou uvedeny v následující tabulce:

Energie	Název vypínače	Označení vypínače	Umístění vypínače	Poznámka
Elektrický proud	Hlavní vypínač	Hlavní vypínač žlutý/červený	Hlavní rozvaděč	
Plyn	Hlavní přípojka plynu	Hlavní přípojka plynu	Přívodní vedení k hořáku	

Údaje k sušičce

Typ sušičky	NDT 6-1
Výkon (vlhký produkt) - pšenice 19/15 %	cca. 16.500 kg/h
Obsah zařízení se zásobou/bez zásoby	29 t/ 22 t (základní násypná hmotnost 780 kg/m ³)
Instalovaný elektrický příkon	30 KW
Napěťová soustava	TN-System
Typ hořáku	DAX
Topné médium	Kapalný plyn propan
Jmenovitý výkon max.	cca. 234 Liter/h při maximálním tepelném výkonu
Maximální tepelný výkon přímo	1.500 kW
Jmenovité průtočné množství vzduchu, normovaný m ³	cca. 39.600 m ³ /h při 1500 Pa



Podrobné technické údaje k hořáku jsou uvedeny v průvodní technické dokumentaci tohoto hořáku.

Hlavní rozměry sušícího zařízení je možné vyčíst z výkresu tohoto zařízení.

Doporučené teploty teplého vzduchu

Sušina	°C	Důležité:
Pivovarský ječmen	55 – 60	Primárně je pro kvalitu sušení rozhodující teplota zrna!
Obiloviny	75 – 80	
Řepka	60	
Kukuřice	130	
Hrách/ fazole	80	
Oves	70 – 80	
Krmné fazole	100	
Krmný hrách	80 – 90	
Sója	90 – 100	
Rýže	58	
Slunečnice	45 - 50	

Sušící teploty

Obiloviny k sadbě

Orientační čísla pro teplotu sušícího vzduchu, u osiva sušení – ve stupních C.	
Vlhkost zrna po sušení - % H ₂ O	Vlhkost zrna před sušením - % H ₂ O
	16 17 18 19 20 21 22 23 24 25
18	68 66 64 62 60
17	70 67 65 63 61 59
16	72 69 66 64 62 60 58
15	74 71 68 65 63 61 59
14	75 72 70 67 64 62 60
13	76 73 70 69 66 63 61
12	73 71 69 67 65 62



Orientační hodnoty pro časy sušení (průběžný provoz)

Sušina	Snížení vlhkosti	Doba sušení
	v %	v hodinách
Fazole	18- 14	2
Pivovarský ječmen	19- 15	1,9
Hrách	18- 14	2
Ječmen	19- 15	1,5
Kukuřice	30- 15	3,8
Kukuřice	35- 15	4,3
Kukuřice	40- 15	4,8
Řepka	13- 9	1,5
Pšenice	16- 14	1,2
Pšenice	17- 14	1,5
Pšenice	19- 14	1,8

Orientační hodnoty pro nastavení na elektrickém rozvaděči**1. Všeobecná nastavení**

Rozdíl stupeň 2	10°C
Hystereze	2 °C
Mrtvá doba - vynášecí zařízení zavřené	50 ms
Mrtvá doba - vynášecí zařízení otevřené	50 ms

Tyto hodnoty se nemusí přestavovat.

2. Nastavení kukuřice 35% na 15% (přímý ohřev)

Teplota teplého vzduchu	120°C
Teplota zrna	80°C
Mrtvá doba - vynášecí zařízení	150 sek
Pracovní doba - vynášecí zařízení	5 sek (2 dvojité zdvihy)
Doba ochlazení	60 min

3. Nastavení obiloviny 19% na 15% (nepřímý ohřev)

Teplota teplého vzduchu	80°C
Teplota zrna	60°C



Mrtvá doba - vynášecí zařízení	60 sek
Pracovní doba - vynášecí zařízení	5 sek (2 dvojitě zdvihy)
Doba ochlazení	50 min

4. Nastavení řepka 13% na 9% (nepřímý ohřev)

Teplota teplého vzduchu	55°C
Teplota zrna	40°C
Mrtvá doba - vynášecí zařízení	50 sek
Pracovní doba - vynášecí zařízení	5 sek (2 dvojitě zdvihy)
Doba ochlazení	40 min

Tyto výše uvedené hodnoty spočívají částečně na teoretických výpočtech.

Faktory, jako charakter sušeného produktu, stupeň znečištění a stupeň zralosti, není možné vždy zohlednit.

Pozorujte proto Vaše zařízení v praxi a korigujte, pokud to bude nutné, nastavení.