

Príloha č. 36
k vyhláske č. 403/2000 Z. z.

VLHKOMERY OBILNÍN A OLEJNÍN

Prvá časť

Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1. Táto príloha sa vzťahuje na vlhkomery obilnín a olejníň I. triedy presnosti (ďalej len „vlhkomer“), ktoré sa používajú na statické meranie vlhkosti obilnín, vlhkosti olejníň a na meranie obsahu prchavých látok v olejníňach v obchodnom styku ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Vlhkomery pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
3. Vlhkomery schváleného typu výrobcu alebo dovozcu označí značkou schváleného typu.
4. Vlhkomery, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.
5. Vlhkomery počas ich používania ako určené meradlá podliehajú následnému overeniu.

Druhá časť

Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overení vlhkomerov obilnín a olejníň

1 Technické a metrologické požiadavky

- 1.1 Najväčšia dovolená chyba
Najväčšia dovolená chyba pre vlhkomery je daná rovnicou:

$$\delta_w = \pm (a_0 + a_1 \cdot w_v),$$

- kde δ_w – najväčšia dovolená chyba vlhkomera (%),
 w_v – vlhkomerom nameraná hodnota vlhkosti (%),
 a_0 a a_1 – koeficienty s hodnotami uvedenými v tabuľke č. 1 pre určité rozsahy vlhkosti.

Tabuľka č. 1

Druh	w_v (%)	a_0 (%)	a_1 (-)
Obilniny a olejníny okrem kukurice, ryže a slnečnice	≤ 10	0,7	0
	> 10	0,4	0,03
Kukurica, ryža a slnečnica	≤ 10	0,8	0
	> 10	0,4	0,04

- 1.2 Konštrukcia
Vlhkomer sa konštrukčne navrhuje tak, aby jeho jednotlivé diely boli dostatočne pevné a chemicky stále. Plášť má byť pevný a tesne uzatvorený, aby hlavné časti meradla boli chránené pred prachom a vlhkosťou.
- 1.3 Analógové indikačné zariadenie
Dielik stupnice vlhkomera má byť 0,1 % vlhkosti alebo 0,2 % vlhkosti tak, aby chyba ľubovoľnej hodnoty vlhkosti indikovanej priamo alebo vlhkosti získanej nepriamo z údajov vlhkomera bola menšia alebo rovná polovici najväčšej dovolenej chyby vlhkomera.
- 1.4 Analógové indikačné zariadenie – stupnica s indexom
Dĺžka dielika stupnice má byť najmenej 1,25 mm. Značky stupnice sú rovnako hrubé. Ukazovateľ

indikačného zariadenia má byť jasne viditeľný s hrúbkou najviac $1/5$ dĺžky dielika. Jeho koniec pokrýva približne $1/2$ dĺžky najkratšej čiarky stupnice. Nulový a kontrolný bod sa dá nastaviť v rozsahu $1/2$ dielika stupnice. Značky celočíselných hodnôt sú dlhšie a označené číselnou hodnotou. Nulová hodnota má byť vyznačená čiarkou a výchylka ručičky pod túto hodnotu má byť menšia ako 0,2 %.

- 1.5 Číslicové indikačné zariadenie
Číslicové indikačné zariadenie má byť najmenej 4 mm vysoké. Čítanie údaja má byť priame alebo nepriame.
- 1.6 Nastavovacie prvky zariadenia, ktorých činnosť by mohla ovplyvniť výsledky merania, sa konštruujú tak, aby sťažili akýkoľvek náhodný alebo nesprávny zásah a aby takýto zásah zviditeľnili všetkým zúčastneným stranám.
- 1.7 Vlhkomery indikujú správny údaj pri zmene menovitej hodnoty napätia zdroja v rozsahu od -15 % do +10 % a pri zmene frekvencie ± 2 %.
- 1.8 V návode na použitie a na štítku prístroja má byť vyznačený rozsah pracovných teplôt a špecifikácia hraničných podmienok, v ktorých rámci vedľajšie veličiny (hydrometria, elektromagnetická interferencia) neovplyvnia výsledky merania.
- 1.9 Vlhkomery využívajúce princíp gravimetrie majú splňať tieto požiadavky:
- hmotnosť vzorky je aspoň 5 g,
 - presnosť váh a závaží zodpovedá triede presnosti požadovanej výrobcom,
 - misky na sušenie a váženie sú vyrobené z nehrdzavejúceho materiálu, ktorý neabsorbuje vlhkosť,
 - najväčšie rozdiely teploty v sušiacom zariadení sú špecifikované na štítku. Tieto rozdiely neovplyvňujú výsledky merania,
 - ak nie je meranie automatické, skončenie sušenia je indikované vizuálnym alebo akustickým signálom.
- 1.10 Vlhkomery sú plne automatické, integrálne zariadenia obsahujúce všetky súčasti potrebné na spracovanie (mletie, sušenie, atď.), na meranie fyzikálnych alebo chemických parametrov vzorky potrebných na určenie hodnoty vlhkosti (vážiace zariadenie, snímač teploty, atď.). Triediace a čistiace zariadenie nemá byť integrálnou súčasťou.
- 1.11 Vlhkomery s kontinuálnou indikáciou sa vybavujú tlačiarenským zariadením umiestneným čo najbližšie k vlhkomeru alebo tvoriacim integrálnu súčasť vlhkomera. Výsledky merania zodpovedajú údaju na indikačnom zariadení zaokrúhlené na najbližší dielik stupnice. Digitálny vlhkomer vytlačí údaj identický s výsledkom zobrazeným na displeji. V prípade selektívnej voľby druhov plodín sa s výsledkami merania vytlačia aj názvy plodín.
- 1.12 Tlač výsledkov pri použití
- analogového indikátora zariadenie neumožní tlač výsledku pred skončením merania,
 - číslcového indikátora zariadenie neumožní indikáciu ani tlač výsledku pred skončením merania.
- 1.13 Merací rozsah
Vlhkomery neindikujú hodnoty mimo meracieho rozsahu uvedeného v rozhodnutí o schválení typu meradla. Takéto hodnoty vlhkomer signalizuje (napríklad svetelným signálom pri digitálnom indikátore alebo farebným vyznačením plochy pri analogovom indikátore).
- 1.14 Konštrukcia vlhkomera má byť taká, aby nebolo možné vykonať nové meranie pred úplným vyprázdnením meracej komory.
- 1.15 Vlhkomery, ktoré využívajú sušenie, sa vybavujú vizuálnym alebo akustickým zariadením, ktoré upozorní, že ďalšie meranie sa nedá vykonávať, kým sa nedosiahnu predpísané parametre (najmä teplota na začiatku sušenia). Indikačné zariadenie nezobrazuje výsledky merania pred skončením sušenia.
- 1.16 Parametre vlhkomerov zapojených do kalibračnej siete sa dajú kontrolovať a prípadne aj korigovať cez riadiaci počítač.
- 1.17 Na štítku pripevnenom k vlhkomeru sa zreteľne a nezmazateľne vyznačujú tieto údaje:
- názov alebo značka výrobcu,
 - typové označenie a výrobné číslo,
 - trieda presnosti: I,
 - značka schváleného typu, resp. identifikačné číslo typu meradla.
- 1.18 V sprievodnej dokumentácii alebo na štítku podľa bodu 1.17 má byť navyše uvedené:
- druhy plodín, pre ktoré je vlhkomer určený, a ich meracie rozsahy,
 - teplotný rozsah.

2 Technické skúšky pri schvaľovaní typu

2.1 Skúška správnosti v referenčných podmienkach

Pri tejto skúške sa zisťuje, či chyby údajov vlhkomera v referenčných podmienkach neprekračujú najväčšie dovolené chyby podľa bodu 1.1.

- 2.2 Výber vzoriek
Skúšky sa vykonávajú so všetkými druhmi plodín (výber odrody alebo zmesi odrôd, ktoré sú najrozšírenejšie), pre ktoré sa vlhkomer používa.
- 2.3 Hygienický stav vzoriek
Skúšobné vzorky sa zbavujú nečistôt a poškodených, kľúčiacich alebo prehriatych zrn.
- 2.4 Voľba vlhkosti vzoriek
Pre každý druh plodiny sa pripraví 3 až 5 vzoriek s rozdielnym obsahom vody, aby sa skontroloval celý rozsah stupnice v pravidelných intervaloch.
- 2.5 Skúšobný postup
Technické skúšky sa vykonávajú na 1 až 2 vlhkometroch. S každou vzorkou sa vykoná séria 5 meraní. Ak je meranie nedeštruktívne, každá vzorka sa vráti späť do nádoby, ktorá sa pred ďalším odberom intenzívne premieša. Na začiatku a na konci každej série sa výberový priemer 5 meraní vlhkosti porovná s hodnotou stanovenou referenčnou gravimetrickou metódou. Celý postup sa zopakuje po týždni so vzorkami, ktorých vlhkosť sa najviac približuje vlhkosti pôvodných vzoriek.
- 2.6 Vplyv teplotných zmien
Skúšaný typ vlhkomera, ako aj príslušné vzorky plodín uzavreté v nádobách sa v klimatizačnej komore vyteperujú na medzné teploty zodpovedajúce teplotnému rozsahu. Pri obidvoch teplotách má byť výsledok merania v súlade s najväčšou dovolenou chybou uvedenou v bode 1.1.
- 2.7 Protokol o technických skúškach pri schvaľovaní typu
Výsledky technických skúšok sa spracujú vo forme protokolu, v ktorom sa uvedú parametre vlhkomera, ktoré sa môžu meniť v závislosti od princípu jeho činnosti alebo vyhotovenia, od toho, či ide o automatickú alebo poloautomatickú činnosť.
V protokole má byť uvedené:
- merací rozsah podľa druhu obilnín a olejní,;
 - hmotnosť plodín vkladanych do meracej komory; ak táto hmotnosť ovplyvňuje výsledok merania, uvádza sa spolu s presnosťou váh,
 - pri vlhkometroch pracujúcich na princípe gravimetrie sa uvádzajú aj podmienky sušenia stanovené pre každý druh plodiny, ako aj presnosť dosahovania predpísaných teplôt alebo ich programovania, ak sa teplota sušenia priebežne mení.

3 Metódy skúšania pri overení

- 3.1 Prvotné a následné overenie vlhkomera pozostáva z vonkajšej obhliadky a kontroly technického stavu, kontroly správnej činnosti a skúšky správnosti vlhkomera.
Pri vonkajšej obhliadke a kontrole technického stavu sa preverí, či
- konštrukčné a výrobné vyhotovenie vlhkomera zodpovedá predpísaným požiadavkám podľa bodov 1.1 až 1.18 a schválenému typu meradla,
 - predpísané údaje, nápisy a značky na vlhkomere sú čitateľné, správne a úplné.
- 3.2 Kontrola správnej činnosti vlhkomera sa vykonáva podľa pokynov výrobcu uvedených v technickej dokumentácii meradla.
- 3.3 Skúška správnosti
Skúškou správnosti vlhkomera sa zisťuje absolútna chyba vlhkomera pre skúšanú vzorku plodiny. Absolútna chyba vlhkomera je rozdiel medzi výsledkom merania a konvenčne pravou hodnotou vlhkosti získanou pomocou referenčnej metódy. Je definovaná vzťahom:
- $$\delta = w_v - w_e,$$
- kde: w_v - vlhkosť vzorky nameraná vlhkometerom (%),
 w_e - vlhkosť vzorky stanovená referenčnou metódou (%).
- 3.4 Skúška správnosti sa vykoná v laboratóriu za týchto podmienok:
- relatívna vlhkosť okolia najviac 80 %,;
 - atmosférický tlak od 86 kPa do 106 kPa,
 - teplota okolia od 22 °C do 24 °C,
- a to na vzorkách požadovaných druhov plodín v rozsahu, pre ktorý je vlhkomer v súlade s rozhodnutím o schválení typu určený.
- 3.5 Rozšírená neistota merania vlhkosti pri prvotnom a následnom overení neprekročí 1/3 najväčšej dovolenej chyby vlhkomera. Pri výpočte rozšírenej neistoty sa použije koeficient pokrytia 2.
- 3.6 Aby nedochádzalo ku kondenzácii alebo k odparovaniu vody, vzorky majú počas merania rovnakú teplotu ako vlhkomer, čo sa dosiahne tým, že vzorky a skúšaný vlhkomer sa umiestnia na 16 hodín pred začatím meraní do tej istej miestnosti.

- 3.7 S každou premiešanou vzorkou sa vykonajú tieto operácie:
- vlhkosť vzorky sa stanoví referenčnou metódou,
 - vlhkosť vzorky sa 5-krát zmeria vlhkomerom.
- Ak sa používa celé zrno, každá vzorka sa vráti späť do nádoby, v ktorej sa pred ďalším odberom intenzívne premieša.
- Ak sa používajú mleté vzorky, treba postupovať podľa pokynov výrobcu a po meraní rozomletú vzorku vylúčiť z ďalšieho používania.
- 3.8 Stanovenie vlhkosti vzorky referenčnou metódou (gravimetricky) sa vykoná za podmienok podľa tabuľky č. 2 s piatimi vzorkami rovnakej vlhkosti.

Tabuľka č. 2

Podmienky	Obilniny	Olejníny	Kukurica
Teplota predsušenia (°C)	130 ± 1	-	60 – 80
Čas predsušenia (min)	10	-	360
Hmotnosť vzorky (g)	10	-	10
Teplota sušenia (°C)	130 ± 1	103 ± 1	103 ± 1
Čas sušenia (min)	120	180*)	240
Hmotnosť vzorky (g)	5	8	5

*) Čas sušenia sa opakovane predlžuje o 60 min, ak rozdiel dvoch vážení nepresahuje 0,005 g.

- 3.9 Kontrola vlhkomerov v kalibračnej sieti sa vykoná jedenkrát ročne pomocou referenčnej vzorky.
- 3.10 Referenčnou vzorkou sa skontroluje jednotnosť nastavenia vnútornej kalibrácie vlhkomera, nastavenie elektrických parametrov váhy a komory elektrického kapacitného snímača podľa technickej dokumentácie výrobcu.
- 3.11 Kontrola konštánt kalibračných kriviek
Vlhkosť vybraných vzoriek rôznej vlhkosti jednotlivých plodín sa stanoví referenčnou metódou a meraním na pracovnom etalóne. V prípade rozdielov nevyhovujúcej presnosti treba vykonať korekciu konštánt kalibračnej krivky a opäť krivku skontrolovať podľa predchádzajúceho bodu.
- 3.12 Upravené kalibračné krivky možno naprogramovať do vlhkomerov zapojených v kalibračnej sieti.