



BUBNOVÝ MLYN TM 300

Bubnový mlyn TM 300 sa používa na prípravu granúl a práškov prostredníctvom procesu mletia za sucha alebo za mokra. Tento všestranný mlyn môže fungovať ako guľový alebo tyčový mlyn s využitím zodpovedajúceho modulu. Na zabezpečenie efektívneho procesu mletia je nevyhnutné použiť dostatočný počet guľičiek alebo tyčí. V závislosti od materiálu vzorky je možné dosiahnuť konečnú jemnosť pod 20 mikrónov.

Bubnový mlyn obsahuje prevodový motor namontovaný na robustnom ocelovom ráme, sadu separačných mriežok a zberač vzoriek. TM 300 je navrhnutý so strmeňom a uzamykacím mechanizmom, ktorý uľahčuje ľahký prístup k vzorke. Čistenie uľahčuje rýchlopínací uzamykací mechanizmus, ktorý umožňuje ľahké odstránenie krytu bubna.

TM 300 prijíma objemy vzoriek až do 9 l a je preto vhodný aj pre procesy upscalingu.



[Kliknutím zobrazíte video](#)

BUBNOVÝ MLYN TM 300

PREHĽAD VÝHOD

BUBNOVÝ MLYN TM 300

BEZPEČNÁ A POHODLNÁ OBSLUHA

TM 300 vyniká svojimi užívateľsky príjemnými funkciami. Mechanizmus ľahkého sklápania uľahčuje rýchle a nekomplikované vyprázdňovanie mlecej nádoby. Odnímateľný zberač vzoriek zjednodušuje proces získavania vzoriek, vďaka čomu majú operátori pohodlný prístup k zozbieraným materiálom.

Pevný protihlukový kryt prispieva k tichšiemu a pohodlnejšiemu pracovnému prostrediu.

TM 300 je vybavený núdzovým spínačom, ktorý poskytuje rýchly a spoľahlivý prostriedok na zastavenie procesu mletie v prípade nepredvídaných okolností, čo podčiarkuje záväzok k bezpečnosti používateľa.

Prepracované bubny a kryty bubnov TM 300 sa vyznačujú lepšou manipuláciou a umožňujú zaistenie veka jedinou skrútkou pre dokonalé utesnenie aj pri mokrom mletí.

NASTAVENIE PARAMETROV

Procesné parametre, ako je doba mletia alebo štart/stop, sa pohodlne nastavujú pomocou veľkého displeja TM 300. Medzi nastavenia patria:

- | Nastaviteľná rýchlosť od 1 do 80 ot./min
- | Čas mletia až 99:59:59 h:min:s
- | Smer otáčania, napr. G. k zníženiu spekavých účinkov
- | Programovateľný interval a možnosti prerušenia pre vzorky citlivé na teplotu
- | Funkcia odloženého štartu



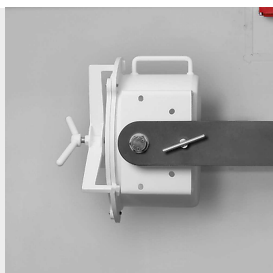
BUBNOVÝ MLYN TM 300

PRÍSLUŠENSTVO PRE EFEKTÍVNE MLETIE

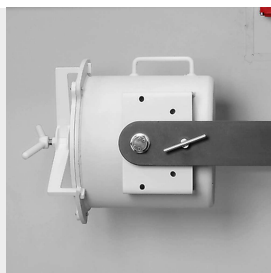
TM 300 ponúka štandardné **mlecie bubny** s objemom od 5 do 43,4 litra pre rôzne potreby. Vďaka tomu je mlyn prispôsobiteľný na širokú škálu spracovateľských úloh.

Voliteľná **separačná mriežka** zabezpečuje pohodlné oddelenie guľôčok a vzorky po procese mletia. Je vhodná pre mlecie guľôčky s priemerom 10, 20 alebo 30 mm. Prípojka na odsávanie prachu zabraňuje uvoľňovaniu prachu.

Nádoba na mletie je vybavená **tesnením**, ktoré zabezpečuje bezpečné utesnenie pre bezstratové mletie. Táto vlastnosť nielenže zvyšuje účinnosť procesu, ale tiež minimalizuje riziko plytvania materiálom.



5-liter Mlecí bubon



21.7-liter Mlecí bubon



Separačná mriežka

BUBNOVÝ MLYN TM 300

HLADINA PLNENIA BUBNA PRE MLECIE GULE A TYČE

Zatiaľ čo maximálna veľkosť vzorky závisí od vlastností, ako je tvrdosť a lámavosť, pre TM 300 je ideálna veľkosť častíc približne 5 mm. Väčšie veľkosti sú prijateľné, ale nemali by presiahnuť 15 mm. Pre hrudky vzoriek, ktoré sa veľmi ľahko lámu alebo pre deaglomeračné efekty, je možná veľkosť náplne medzi 20 a 30 mm. Pri takýchto ľahko spracovateľných vzorkách je možné zvýšiť hladinu vzorky na 9 l.

Pri použití špeciálnych bubnov z nerezovej ocele 1.4404 o veľkosti 21,7/10/5 l spolu s mlecími guľôčkami z ocele 1.4404 je možné v TM 300 vykonávať **mletie za mokra**. Celkový objem náplne pre mokré mletie môže prekročiť odporúčané množstvo pre suché mletie. Na zvýšenie trenia môže byť užitočné použiť veľké množstvo malých mlecích guľôčiek.

Mlecí bubon	Hmotnosť mlecích guľôčok	Veľkosť mlecích guľí (mm)	Počet tyčí	Optimálny objem vzorky (l)
5 l	10 kg	<5 10 20 30	-	1 - 1.5
10 l	až 20 kg	<5 10 20 30	-	2 - 2.5
21.4 l	40 kg	<5 10 20 30	-	4 - 5
43.4 l	-	-	8	9

BUBNOVÝ MLYN TM 300

PÄŤ POZÍCIÍ BUBNA PRE POHODLNÚ MANIPULÁCIU

Užívateľ môže nastaviť mlecie bubny do piatich rôznych polôh, ktoré sú zaistené skrutkou. To zaisťuje ľahké plnenie a vyprázdňovanie bubna, ale tiež zlepšuje proces miešania a mletia. Najväčší tyčový modul 43,4 l nie je možné pre nedostatok miesta uviesť do mixovacej polohy.



Plniaca poloha



Mixovacia poloha



Mlecia poloha



Vyprázdňovacia poloha



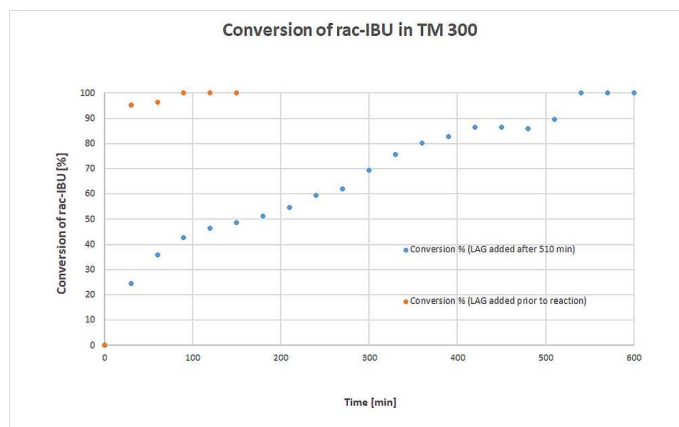
Kompletne vyprázdňovacia poloha

BUBNOVÝ MLYN TM 300

RIEŠENIE PRE EFEKTÍVNU A UDRŽATEĽNÚ SYNTÉZU KOKRYŠTÁLOV

TM 300 dokáže splniť požiadavky modernej farmaceutickej výroby. Možno to demonštrovať na príklade mechanochemickej syntézy kokryštálov rac-Ibuprofen:Nikotinamid. TM 300 je ekologickou alternatívou ku konvenčným metódam založeným na roztokoch. Len za 90 minút sa vyrobilo 3,2 kg kokryštálov s výťažkom 99 %, pričom sa použilo len minimálne množstvo rozpúšťadla v takzvanom procese mletia za pomoci kvapaliny (LAG). Tým sa znižuje spotreba energie v porovnaní s konvenčnými metódami a výrazne sa minimalizuje vplyv na životné prostredie.

Konverzia rac-IBU. Modrý graf: čistý postup mletia s pridaním 10 kg guľôčok (d = 10 mm) po 270 min a 10 kg guľôčok (d = 30 mm) po 360 min; prídanie prísady



LAG EtOH po 510 min. Oranžový graf: Prístup s
asistenciou LAG s pridaním EtOH pred reakciou a 20
kg guľôčok 10 mm.

Výsledky prezentované výskumnou skupinou
Michaela Felderhoffa [1].

TM 300 umožňuje vykonávanie mechanochemických procesov v kilogramovom meradle, čím sa otvárajú nové
možnosti pre trvalo udržateľné priemyselné výrobné procesy. Zaujímavý je najmä minimálny oter kovu –
namerané hodnoty boli hlboko pod úrovňou a výrazne nižšie ako napríklad u excentrických vibračných mlynov.
V tabuľke sú uvedené minimálne hodnoty oteru v TM 300 počas skúšobnej prevádzky.

Vzorka	Al [ppm]	Cr [ppm]	Co [ppm]	Fe [ppm]	Ni [ppm]
Surovina IBU	11.3	39.0	25.7	71.9	34.9
Surovina Nikotínamid	8.9	33.3	26.7	40.0	33.3
Ko-kryštály po 30 min	10.8	35.9	30.8	51.3	38.5
Po 60 min	11.0	37.0	31.7	63.4	39.6
Po 90 min	17.2	43.8	35.9	64.6	45.3

NASTAVENIE:

- | 2,03 kg rac IBU; 1,20 kg NIC
- | 10 l bubon pre mokré mletie, 20 kg 10 mm mlecie guľičky z nerezovej ocele
- | LAG Ethanol 0.1 ml/g
- | 60 ot./min po dobu 90 minút
- | 99 % yield výťažok

BUBNOVÝ MLYN TM 300

SPECIAL APPLICATION: TESTOVANIE BONDOVA INDEXU

Ďalšou oblasťou použitia TM 300 je testovanie Bondova indexu. Bond Work Index sa používa na posúdenie účinnosti mletia a na výpočet potrebného mlecieho výkonu pri výbere rozomielacieho zariadenia vo fáze návrhu napríklad banského závodu. Presné určenie BWI je rozhodujúce pre presný návrh a odhad nákladov spojených s procesom drvenia v priemyselných odvetviach, ako je cementársky, banský alebo oceliarsky priemysel.

Na tento proces sa môže použiť modul guľového aj tyčového mlyna. Na simuláciu uzavretého mlecieho okruhu je potrebných najmenej 15 až 20 kg vzorky materiálu.

GULŔČKOVÝ MODUL

Pre rozsah od 2,1 mm do 100 µm sa používa pracovný index guľového mlyna (BWI). Vzorka sa musí vopred zomlieť na veľkosť častíc definovanú nižšie.

- | Minerály: < 3.35 mm a sítované
- | Vrtné jadro: < 3.35 mm a sítované
- | Polovičné vrtné jadro: < 3.35 mm a sítované

Optimálny počet mlecích guľôčok je 285. Keďže priemer guľôčok sa mení v dôsledku opotrebovania, celkový počet by sa mal z času na čas upraviť, aby sa zabezpečila celková hmotnosť 20,125 g.

Nádoba na mletie guľového mlyna Bond Index má rozmery 12" x 12" a dobre zaoblené rohy.

TYČOVÝ MODUL

Rod Mill Work Index (RWI) sa používa na stanovenie veľkosti častíc v rozsahu veľkosti od 25 mm do 2,1 mm. Vzorka musí byť vopred rozdrvená na veľkosť častíc, ako je definované nižšie.

- | Minerály: < 12.50 mm a sítované
- | Vrtné jadro: < 12.50 mm a sítované
- | Polovičné vrtné jadro: < 12.50 mm a sítované

Nádoba na mletie pre tyčový mlyn Bond Index má rozmery 12" x 24" a má vlnitý dizajn.

BUBNOVÝ MLYN TM 300

TYPICKÉ VZORKY MATERIÁLU

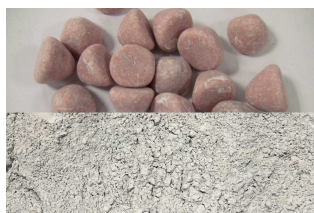
Bubnové mlyny RETSCH sú skutočne všestranné. Homogenizujú napríklad: aktívne uhlie, zliatiny, bentonit, kosti, uhlíkové vlákna, katalyzátory, celulózu, cementový slinok, keramiku, chemické výrobky, ílové minerály, uhlie, koks, kompost, betón, elektronický šrot, vlákna, sadrovec, sklo, vlasy, hydroxyl apatit, kaolín, vápenec, oxidy kovov, minerály, rudy, farby a laky, papier, farmaceutické výrobky, pigmenty, rastliny, polyméry, kremeň, semená, polodrahokamy, splaškové kaly, trosku, pôdu, tkanivo, tabak, odpad, drevo atď.

TVRDÉ-KREHKÉ: KERAMIKA



5 l vzorka
21.7 l guľový modul
Predmletí:
mlecie guľočky 40 kg x
20 mm
4 h pri 60 ot./min
Fine grinding:
mlecie guľočky 40 kg x
10 mm
5 h pri 60 ot./min

TVRDÉ-KREHKÉ: PLASTY



4.5 l vzorka
21.7 l guľový modul
Predmletí:
mlecie guľočky 40 kg x
30 mm
3 h pri 60 ot./min
Jemné mletie:
mlecie guľočky 40 kg x
10 mm
4 h pri 60 ot./min

STREDNE TVRDÝ: PÔDA



25 kg vzorky
43.4 l tyčový modul
8 mlecích tyčí
1 h pri 80 ot./min

VLÁKNITÉ A ODOLNÉ: PILINY



4.2 l vzorky
21.7 l guľový modul
mlecie guľočky 40 kg x
30 mm
5 h pri 70 ot./min

Najlepšie riešenie pre Vašej prípravu vzoriek nájdete v našej aplikačnej databázi

BUBNOVÝ MLYN TM 300

PRINCÍP FUNKCIE

V bubnovom mlynu je vzorka (zvyčajne vopred rozdrvený materiál) umiestnený do bubna s mlecími guľičkami a vystavený vonkajším silám.

Guľový mlyn sa používa k jemnému mletiu pevných látok nárazom a trením v suchom stave. Bubon, ktorý obsahuje vzorky a mlecie guľe, sa otáča okolo vodorovnej osi. Kým častice sa lámu ľahšie, keď sa použijú väčšie priemery mlecích guľí, menšie priemery vedú k podstatne vyššej konečnej jemnosti

Guľový a tyčový mlyn majú v podstate rovnakú koncepciu, ktorá pozostáva buď z nádoby s rozmermi 12 × 12 palcov s mlecími guľami, alebo z nádoby s rozmermi 12 × 24 palcov s mlecími tyčami.

Nádoba je pripevnená k rotujúcemu jarmo, ktoré je poháňané motorom a môže byť umiestnené v troch rôznych polohách: Na nakladanie hore, na mletie vodorovne, na vyprázdňovanie dole.

Na vykonanie testu indexu väzby je potrebný vopred definovaný počet mlecích guľôčok alebo mlecích tyčí. Elektronické riadenie integrované v pohone je vybavené ochranou proti preťaženiu a umožňuje a riadi rôzne rýchlosti.

Počas procesu mletia rozdiel rýchlostí medzi guľôčkami/tyčami a mlecou nádobou vytvára interakciu medzi trecími a nárazovými silami, ktorá uvoľňuje požadovanú energiu drvenia. Vzájomné pôsobenie týchto síl vytvára veľmi účinný stupeň zmenšenia veľkosti.

BUBNOVÝ MLYN TM 300

TECHNICKÉ ÚDAJE

Aplikácie	pulverizácia, miešanie používa sa ako tester Bondova indexu: kvantifikácia mletia rúd a minerálov
Oblasť použitia	biológia, chémia, geológia / metalurgia, medicína / farmaceutika, poľnohospodárstvo, sklo / keramika, stavebné materiály, strojárstvo / elektronika, životné prostredie / recyklácia
Vstupný materiál	mäkký, tvrdý, krehký, vláknitý - suchý alebo mokrý
Princíp redukcie veľkosti zrna	trenie
Vstupná veľkosť materiálu *	< 20 mm používa sa ako Bond index tester: < 3,35 mm s guľovým modulom / 12,50 mm s tyčovým modulom
Konečná jemnosť	< 20 µm používa sa ako Bond index tester: < 100 µm s guľovým modulom / 2,100 µm s tyčovým modulom
Veľkosť dávky / vstupné množstvo*	minimálne 1 l / maximálne 9 l používa sa ako tester indexu spájania: min. 15 kg s guľovým modulom / min. 20 kg s tyčovým modulom
Rotačná rýchlosť	1 - 80 min ⁻¹ používa sa ako tester Bondova indexu väzby: 70 min ⁻¹ s guľôčkovým modulom / 46 min ⁻¹ s tyčovým modulom
Počet mlecích staníc	1
Materiál mlecích nástrojov	kalená oceľ, nehrdzavejúca oceľ používa sa ako tester Bondova indexu: kalená oceľ
Veľkosti mlecích bubnov	5 l / 10 l / 21,7 l / 43,3 l používa sa ako Bond Index Tester: 21,7 l s guľovým modulom / 43,3 l s tyčovým modulom
Nastavenie doby mletia	digitálny
Pohon	3-fázový asynchrónny motor s frekvenčným meničom
Sila pohonu	0.75 kW
Elektrické napájanie	rôzne napätie

Pripojenie k elektrickej sieti	1-fázové
Kód ochrany	IP 41
Spotreba energie	~ 1800 VA
Š x V x H zatvorený	1500 x 1200 x 700 mm
Váha netto	~ 306 kg
Normy	CE

* v závislosti na vstupnom materiále a nastavení zariadenia / nastavenie

REFERENCIE

[1] Jan-Hendrik Schöbel, Frederik Winkelmann, Joel Bicker, and Michael Felderhoff; Mechanochemical kilogram-scale synthesis of rac:ibuprofen:nicotinamide co-crystals using a drum mill; RSC Mechanochemistry, 2025, DOI: 10.1039/D4MR00096J

www.retsch.com/tm300

OBJEDNACIE DÁTA A ŽIADOSŤ

BUBNOVÝ MLYN TM 300

BUBNOVÝ MLYN TM 300 NA SUCHÉ MLETIE
KOMPLET VRÁTANE BUBNA, ZÁKLADNÉHO RÁMU, ZBERNEJ JEDNOTKY S ODDEĽOVACÍMI SITAMI NA 20 MM GULÔČKY (GULÔČKY/NÁPLŇ DO TYČÍ OBJEDNÁVAJTE SAMOSTATNE).

Bubon

21.301.2001		TM 300	230 V, 50/60 Hz	21,7 l	pre mlecie guličky	ocel' 1.0037
21.301.2002		TM 300	230 V, 50/60 Hz	10 l	pre mlecie guličky	ocel' 1.0037
21.301.2003		TM 300	230 V, 50/60 Hz	5 l	pre mlecie guličky	ocel' 1.0037
21.301.2004		TM 300	230 V, 50/60 Hz	43.4 l	pre mlecie tyče	ocel' 1.0037

verzie s iným napätím sú k dispozícii za rovnakú cenu na požiadanie

BUBNOVÝ MLYN TM 300 NA MOKRÉ MLETIE KOMPLET VRÁTANE BUBNA, ZÁKLADNÉHO RÁMU, ZBERNEJ JEDNOTKY S ODDEĽOVACÍMI SITAMI NA 20 MM GULÔČKY (GULÔČKOVÉ PLNENIE/PLNENIE TYČÍ SI OBJEDNAJTE OSOBITNE)

Bubon

21.301.2005		TM 300	230 V, 50/60 Hz	21,7 l	pre mlecie guličky	nerezová ocel' 1.4404
21.301.2006		TM 300	230 V, 50/60 Hz	10 l	pre mlecie guličky	nerezová ocel' 1.4404
21.301.2007		TM 300	230 V, 50/60 Hz	5 l	pre mlecie guličky	nerezová ocel' 1.4404

verzie s iným napätím sú k dispozícii za rovnakú cenu na požiadanie

TM 300 BUBNOVÝ MLYN NA TESTOVANIE BONDOVA INDEXU VRÁTANE BUBNA, ZÁKLADNÉHO RÁMU, ZBERNEJ JEDNOTKY SO SADOU SEPARAČNÝCH SÍT PRE GULÔČKY/PRÚTY (NÁPLŇ GULÔČOK/PRÚTOV SI OBJEDNAJTE SAMOSTATNE)

Bubon

21.301.2008		TM 300	230 V, 50/60 Hz	21.7 l	so zaoblenými rohmi	pre mlecie guličky
-------------	---	--------	-----------------	--------	------------------------	-----------------------

21.301.2009



TM 300 230 V, 50/60 Hz 43.4 l s vlnovým tvarom pre mletie tyče

verzie s iným napätím sú k dispozícii za rovnakú cenu na požiadanie

PRÍSLUŠENSTVO TM 300 PRE SUCHÉ MLETIE

GULÔČKY/TYČE PRE SUCHÉ MLETIE, ,

23.455.0018 Gulôčky, (20 kg) ocel' 1.3505
30 mm
Ø

23.455.0015 Gulôčky, (20 kg) ocel' 1.3505
20 mm
Ø

23.455.0019 Gulôčky, (20 kg) ocel' 1.3505
10 mm
Ø

23.455.0020 Gulôčky, (20 kg) ocel' 1.3505
5 mm Ø

23.455.0035 Gulôčky, (8 kg), 20 mm Ø (6 kg), ocel' 1.3505
30 mm 10 mm Ø (6 kg)
Ø

23.455.0016 Tyče (8 ks) ocel' 1.3505
(len pre
bubon
43,4 l)

BUBNY NA SUCHÉ MLETIE, ,

23.462.0056 Bubon pre mletie guľičky Ocel' 1.0037
5 l

23.462.0058 Bubon pre mletie guľičky Ocel' 1.0037
10 l

23.462.0060 Bubon pre mletie guľičky Ocel' 1.0037
21.7 l

23.462.0062 Bubon pre mletie tyče Ocel' 1.0037
43.4 l

PRÍSLUŠENSTVO TM 300 NA MOKRÉ MLETIE

GULÔČKY NA MOKRÉ MLETIE, ,

23.455.0021	Gulôčky, (20 kg) 30 mm Ø	nerezová ocel' 1.4404
23.455.0022	Gulôčky, (20 kg) 20 mm Ø	nerezová ocel' 1.4404
23.455.0023	Gulôčky, (20 kg) 10 mm Ø	nerezová ocel' 1.4404
23.455.0024	Gulôčky, (20 kg) 5 mm Ø	nerezová ocel' 1.4404
23.455.0036	Gulôčky, (8 kg), 20 mm Ø (6 kg), 30 mm 10 mm Ø (6 kg) Ø	nerezová ocel' 1.4404

BUBNY NA MOKRÉ MLETIE, ,

23.462.0057	Bubon pre mlecie guľičky 5 l	nerezová ocel' 1.4404
23.462.0059	Bubon pre mlecie guľičky 10 l	nerezová ocel' 1.4404
23.462.0061	Bubon pre mlecie guľičky 21.7 l	nerezová ocel' 1.4404

PRÍSLUŠENSTVO TM 300 NA TESTOVANIE BONDOVA INDEXU

GULÔČKY/TYČE PRE TESTOVANIE BONDOVA INDEXU

73.455.0018	Gulôčky ocel' 1.3505	pre bubon 12" x 12"/21,7 l
73.455.0019	Tyče ocel' 1.0037	pre bubon 12" x 24"/43,4 l

ostatný ocelový materiál na vyžiadanie

BUBNY NA TESTOVANIE BONDOVA INDEXU

23.462.0063	Bubon 21.7 l	so zaoblenými rohmi	pre mlecie guľičky	ocel' 1.0037
23.462.0064	Bubon 43.4 l	s vlnovým tvarom	pre mlecie tyče	ocel' 1.0037

ostatný ocelový materiál na vyžiadanie

PRÍSLUŠENSTVO TM 300 NA SUCHÉ MLETIE A MOKRÉ MLETIE

SEPARAČNÉ MRIEŽKY

03.407.0144	Separáčné mriežky 28 mm, pre guľôčky 30 mm Ø
03.407.0141	Separáčné mriežky 15 mm, pre guľôčky 20 mm Ø
03.407.0142	Separáčné mriežky 8 mm, pre guľôčky 10 mm Ø