



PLANÉTOVÝ GULOVÝ MLYN PM 100

Planétový guľový mlyn PM 100 je výkonný stolný model s jednou mlecou stanicou a ľahko použiteľným protizávažím, ktoré kompenzuje hmotnosťou až 8 kg. Umožňuje mletie až 220 ml materiálu vzorky na dávku.

Extrémne vysoké odstredivé sily planétových guľových mlynov majú za následok veľmi vysokú energiu rozdrvenia a tým aj krátke doby mletia.

PM 100 je možné nájsť prakticky vo všetkých priemyselných odvetviach, kde proces kontroly kvality kladie najvyššie nároky na čistotu, rýchlosť, jemnosť a reprodukovateľnosť.

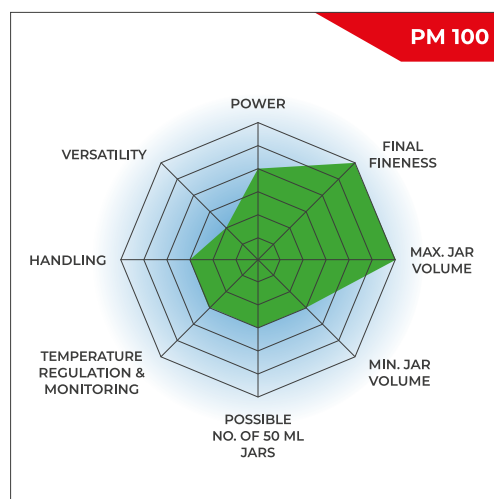
Mlyn je ideálny pre úlohy vo výskume, ako je mechanochémia (screening zmiešaných kryštálov, mechanosyntéza, mechanické legovanie a mechanokatalýza) alebo ultrajemné koloidné mletie v nanometrovom meradle, rovnako ako pre rutinné úlohy, ako je miešanie a homogenizácia mäkkých, tvrdých.

IDEÁLNY GUĽOVÝ MLYN PRE ŠTANDARDNÉ APLIKÁCIE

- | Max. otáčky 650 ot./min
- | Vstupná veľkosť do 10 mm a konečná jemnosť 0,1 µm
- | 1 mlecia stanica pre nádoby od 12 ml do 500 ml
- | Nádobu s objemom 12 – 80 ml je možné stohovať (po dvoch nádobách)
- | GrindControl na meranie teploty a tlaku v nádobe.
- | Aeračné viečka na kontrolu atmosféry vo vnútri nádoby
- | Uložiteľné SOP a cyklické programy, 5 rôznych materiálov nádob na suché a mokré mletie



[Kliknutím zobrazíte video](#)



RÝCHLY A VÝKONNÝ

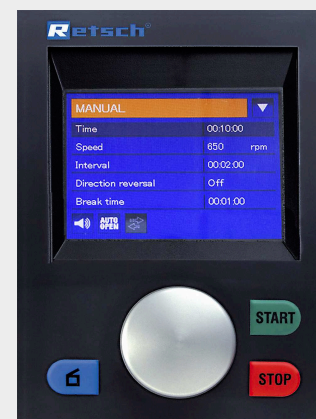
- | Mletie bez strát až do submikrónového rozsahu
- | Mokrú mletie umožňuje získať častice s veľkosťou v rozsahu nanometrov (<100 nm)
- | Variabilné otáčky od 100 do 650 ot/min, pomer otáčok 1:-2
- | Mletie s gravitačným zrýchlením až 33,3 x
- | Dávkové spracovanie s max. 1 x 220 ml vzorky
- | 2 x 20 ml vzorky na dávku s nádobami uloženými na sebe



PLANÉTOVÝ GULOVÝ MLYN PM 100

REPRODUKOVATEĽNOSŤ, BEZPEČNOSŤ A JEDNODUCHÁ MANIPULÁCIA

- | Reprodukovateľné výsledky vďaka regulácii rýchlosti
- | Jednoduché a bezpečné upínanie mlecích nádob
- | Safety Slider zabraňuje spusteniu stroja bez bezpečne upnutých nádob
- | Dokonalá stabilita na laboratórnom stole vďaka FFCS technológii
- | Inovatívny senzor protiváhy a nevyváženosti pre nekontrolovanú prevádzku
- | Pohodlné nastavenie parametrov pomocou displeja a ergonomické ovládanie 1 tlačidlom
- | Automatické vetranie mlecej komory
- | Možnosť uloženia 10 SOP, programovateľný čas spustenia
- | Zálohovanie pri výpadku napájania zabezpečuje uloženie zostávajúceho času mletia



NASTAVENIE A MOŽNOSTI

- | Možnosť suchého a mokrého mletia
- | Vhodné na dlhodobé skúšky, max. 99:59:99.
- | Intervalová prevádzka umožňuje prestávky pre chladení
- | Spätný chod pomáha minimalizovať účinky spekania

NAJLEPŠIA
ALTERNATÍVA K
PLANETOVÉMU
GUĽOVÉMU MLYNU
RETSCH?
OSCILAČNÝ MLYN
RETSCH.

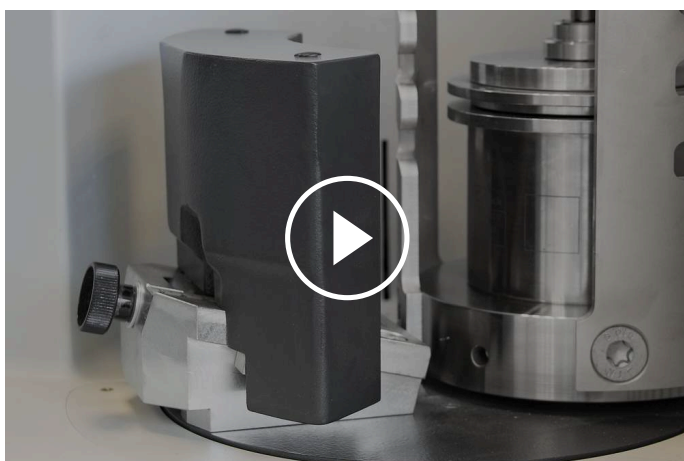


Využívajte výhody mimoriadne
ergonomickej manipulácie pri
dosahovaní rovnakej jemnosti až
do rozsahu nanometrov.

PLANÉTOVÝ GULŔOVÝ MLYN PM 100

BEZPEČNOSŤ NA PRVOM MIESTE: PROTIZÁVAŽIE A UPÍNANIE NÁDOBY

PROTIZÁVAŽIE



[Kliknutím zobrazíte video](#)

Planetárne mlyny s jednou mlecou stanicou vyžadujú protizávažie na účely vyváženia. V gulôčkovom mlyne PM 100 sa toto protizávažie môže nastaviť na šikmej vodiacej lište, aby sa vyrovnali rôzne výšky ťažísk rôzne veľkých mlecích nádob a zabránilo sa tak nežiaducemu kmitaniu stroja.

SAFETY SLIDER



[Kliknutím zobrazíte video](#)

Prevádzka planetárnych gulôvých mlynov je mimoriadne bezpečná. Sú vybavené robustným Safety Sliderom, ktorý zabezpečuje, že mlyn sa môže spustiť až po bezpečnom upevnení mlecej nádoby pomocou upínacieho zariadenia. Samočinný zámok zabezpečuje správne a bezpečné usadenie mlecej nádoby. Tento osvedčený pevný mechanický systém je menej náchylný na poruchy ako elektronické riešenia - používateľ má kedykoľvek úplný prístup k vzorke. Pri poruche elektronického systému nie je možné nádoby napríklad odomknúť.

PLANÉTOVÝ GULŔOVÝ MLYN PM 100

MOKRÉ A NANOMLETIE POMOCOU MLYNA PM 100

Mokr  mletie sa používa na získanie častíc s veľkosťou pod 5 μm , pretože malé častice majú tendenciu nabíjať sa a aglomerovať na povrchu, čo sťažuje d al ie such  mletie. Pridanie kvapaliny alebo disperzantu môže udržať častice oddelen .

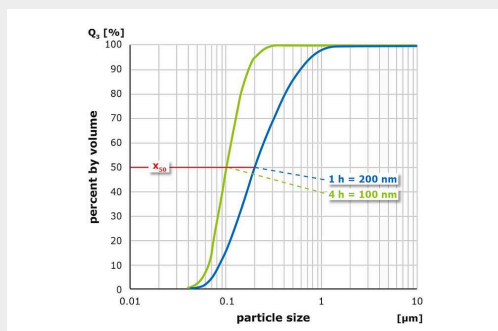
Na výrobu veľmi jemných častíc s veľkosťou 100 nm alebo menej (mletie v nanorozmeroch) mokrým mlet m je potrebn  skôr trenie ako náraz. To sa dosahuje pou  t m veľkého počtu malých mlecích gulôčok, ktor e majú veľk  plochu a veľa trecích bodov. Ideálna náplň mlec ej nádoby by mala obsahovať 60 % malých mlecích gulôčok.

Ďalšie podrobnosti o plnen  nádob, mokrom mlet  a z skavan  vzoriek nájdete tu.



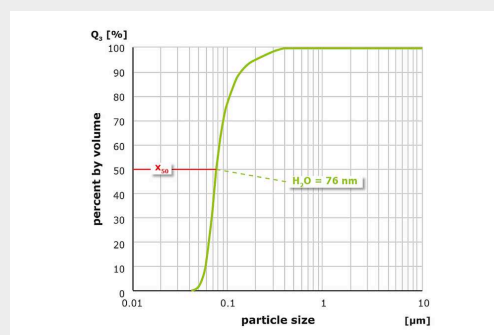
[Kliknutím zobrazíte video](#)

Na grafe je zn zornen  výsledok mletia oxidu hlinitého (Al_2O_3) pri 650 otáčkach za minútu v PM 100. Po 1 h zmenšovania veľkosti vo vode s 1 mm mlynskými gul   kami je stredn  hodnota distribúcie veľkosti častíc 200 nm; po 4 h je to 100 nm.



Mletie oxidu hlinitého vo vode s 1 mm mlecími gul   kami (v ravo) po 1 hodine (modr ) a po 4 hodinách (zelen )

V d al om pokuse sa materiál najprv rozom el l 1 hodinu s 1 mm mlecími gul   kami a potom 3 hodiny s 0,1 mm mlecími gul   kami. V tomto prípade sa dosiahla priemern  veľkosť 76 nm.



Mletie oxidu hlinitého s 1 mm gul   kami (1 hodina) a potom s 0,1 mm gul   kami (3 hodiny) vo vode

Výsledky mletia ukazujú, že planetárne guľové mlyny môžu produkovať častice s veľkosťou v rozsahu nanometrov. Pri tomto procese zohráva kľúčovú úlohu výber správnej veľkosti guľôčky, typ kvapaliny a pomer kvapaliny a pevnej látky (úroveň viskozity).

PLANÉTOVÝ GUL'OVÝ MLYN PM 100

MLECIE NÁDOBY EASYFIT PRE VYNIKAJÚCE VÝSLEDKY

O výkone a výsledku prípravy vzorky rozhoduje aj voľba mlecíj nádoby a jej guľíčkové náplne. Rad mlecích nádob EasyFit bol špeciálne navrhnutý pre extrémne pracovné podmienky, ako sú dlhodobé skúšky aj pri maximálnej rýchlosti 800 ot./min., mokré mletie, vysoké mechanické zaťaženie a maximálne otáčky a tiež pre mechanické legovanie. Tento rad nádob je vhodný pre všetky planetové guľové mlyny RETSCH.

Nový rad mlecích nádob EasyFit sa vyznačuje štruktúrou na dne nádob s objemom 50–500 ml s názvom Advanced Anti-Twist (AAT). To zaisťuje, že nádoby sú pevne uchytené bez rizika skrútenia, a to aj pri vysokej rýchlosti, a že sa výrazne zníži opotrebenie. Bezpečné upnutie nádob je oveľa jednoduchšie: pre nájdenie správnej polohy upnutia je potrebné maximálne otočenie o 60 °.

Geometria dóz EasyFit vo veľkostiach 50 ml a 250 ml bola oproti predchádzajúcim „komfortným“ modelom zväčšená v priemere a znížená na výšku. To ponúka dve výhody: lepšie výsledky mletia a výmenné viečka, pretože pre celý rad mlecích nádob sú k dispozícii iba tri rozmery priemeru.

Priemerové kategórie

- | Priemer 1: nádoby na mletie 12 ml a 25 ml
- | Priemer 2: nádoby na mletie 50 ml, 80 ml a 125 ml
- | Priemer 3: nádoby na mletie 250 ml a 500 ml

- | Dostupné veľkosti nádob: 12 ml / 25 ml / 50 ml / 80 ml / 125 ml / 250 ml / 500 ml
- | Inovatívna funkcia Advanced Anti-Twist (AAT) zaisťuje bezpečné uchytenie mlecích nádob
- | Vysoká flexibilita vďaka vhodnosti troch veľkostí veka pre všetkých sedem veľkostí nádob
- | Tlakotesné a prachotesné tesnenie o-krúžkom zabraňuje rozliatiu materiálu
- | Nádoby a guľičky dostupné v 5 materiáloch: tvrdená nerezová oceľ, karbid volfrámu, achát, spekaný oxid hlinitý, oxid zirkónia



- | Ochranný plášť z nerezovej ocele pre mletie nádoby z achátu, sintrovaného oxidu hlinitého, oxidu zirkónia a karbidu volfrámu
- | Drážka medzi telom nádoby a vekom umožňuje ľahké otvorenie veka, napr. špachtľou, ak sa v nádobe vytvorí podtlak.

NÁDOBY A VIEČKA NA ŠPECIÁLNE POUŽITIE

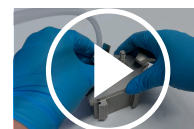
- | Na koloidné alebo mokré mletie sa odporúča používať mlynskú nádobu so špeciálnym uzatváracím zariadením.
- | Špeciálne uzatváracie zariadenie je navrhnuté na ergonomickú manipuláciu
- | Aeračné viečka sú určené na prácu v inertnej atmosfére, napríklad ak kyslík môže ovplyvniť proces mletia alebo mechanosyntézu. Viečka umožňujú privádzať do nádoby na mletie plyny, ako je argón alebo dusík.
- | Voliteľný systém merania tlaku a teploty PM GrindControl



GrindControl



Aeračné
viečko



Kliknutím
zobrazíte
video

Video:
Aeračné
viečko

Aeračné viečko aj GrindControl je teraz možné vybaviť vložkami z rôznych materiálov. Veko tak možno použiť napr. pre nádobu z ocele a oxidu zirkónia jednoduchou výmenou vložky.

ADAPTÉR PRE ŠPECIÁLNE APLIKÁCIE

Pomocou špeciálneho adaptéra možno skrining zmiešaných kryštálov vykonávať v planetovom guľovom mlyne s použitím jednorazových liekoviek, ako sú 1,5 ml sklenené liekovky GC. Adaptér má 24 pozícií usporiadaných vo vonkajšom krúžku so 16 pozíciami a vo vnútornom krúžku s 8 pozíciami. Vonkajší krúžok pojme až 16 liekoviek, čo umožňuje skrining až 64 vzoriek súčasne pri použití planetového guľového mlyna PM 400. 8 pozícií vnútorného krúžku je vhodných na vykonávanie skúšok s rôznym energetickým príkonom, napr. pre

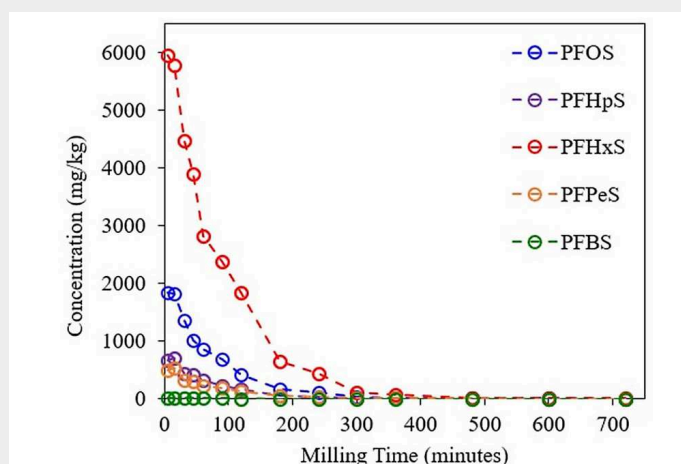
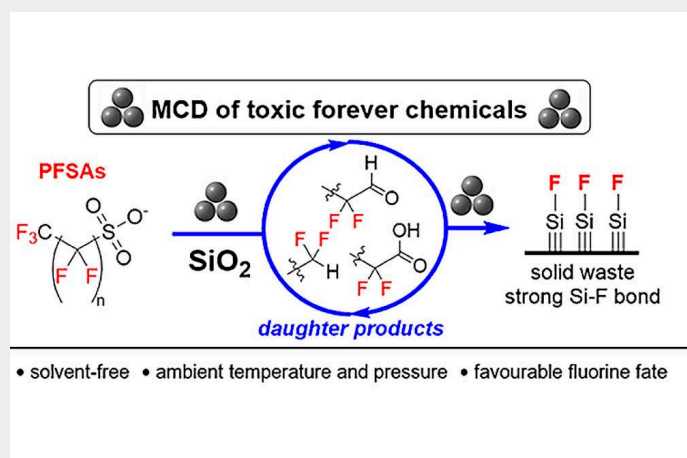


výskum mechanosyntézy.

MECHANOCHEMICAL DESTRUCTION OF FOREVER CHEMICALS IN PM 100

In a detailed study, Gobindlal et al. (2022) [10] investigated the mechanochemical destruction (MCD) of perfluorosulfonic acids (PFSAs), a subclass of persistent per- and polyfluoroalkyl substances (PFASs), using the PM 100.

- Nastavenie mletia: 0,05 g štandardov PFAS sa zmiešalo s 5 g kremenného piesku v 50 ml nádobe z nehrdzavejúcej ocele s desiatimi 10 mm guľôčkami z nehrdzavejúcej ocele.
- Mletie sa vykonávalo pri izbovej teplote a tlaku, bez rozpúšťadiel alebo chemických prísad. Vzorky sa mletili až 720 minút za relatívne miernych podmienok, aby sa posúdila kinetika degradácie a stanovili základné mechanizmy degradácie.
- PM 100 dosiahol 99,99 % rozklad celkového obsahu PFSA po 720 minútach. Jednotlivé zlúčeniny, ako PFOS, PFHpS, PFHxS, PFPeS a PFBS, vykazovali rýchly rozklad, pričom PFBS dosiahol úplné zničenie po 180 minútach.



Klesajúca koncentrácia rôznych perfluórosulfónových kyselín (PFA) pri mletí v PM100 počas 700 minút; Výsledky prezentované skupinou Kapish Gobindlal. [1]

MECHANISM OF ACTION:

Quartz sand, when ground in the PM 100, generates reactive surface radicals that initiate PFAS breakdown. These radicals facilitate C-F bond cleavage, one of the strongest in organic chemistry, leading to the mineralization of fluorine into stable Si-F bonds. Another study by the same group highlights the scalability and effectiveness of MCD using the Retsch PM 100 planetary ball mill for the remediation of PFAS-contaminated land and the destruction of stockpiled AFFFs.

MECHANOCÉMIA VO FARMACEUTICKOM PRIEMYSLE

UDRŽATEĽNÁ VÝROBA ÚČINNÝCH LÁTKO VO FARMACEUTICKOM PRIEMYSLE S MAXIMÁLNOU ÚČINNOSŤOU

Objavte, ako môžu mechanochemické metódy prispieť k výrobe účinných látok vo farmaceutickom priemysle – s vyššou atómovou účinnosťou, menším počtom vedľajších produktov a výrazne zníženou environmentálnou stopou. Mechanochemia otvára nové možnosti pre udržateľnejšiu chemickú syntézu: Využitím mechanickej energie je možné reakcie vykonávať v pevnom stave – často bez použitia rozpúšťadiel alebo len s minimálnym použitím rozpúšťadiel. To znižuje odpad, spotrebu energie a zároveň zlepšuje účinnosť procesu. Vibračné mlyny, ako napríklad MM 500 nano, umožňujú presné riadenie parametrov mletia a sú vhodné najmä pre rýchle a efektívne syntézy v laboratórnom meradle. Pre náročnejšie aplikácie vyžadujúce vyššie energie ponúka planetový guľový mlyn PM 100 optimálne podmienky na cielené vykonávanie aj zložitých reakcií. Pozrite sa!

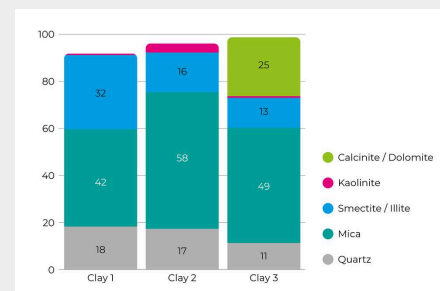


[Kliknutím zobrazíte video](#)

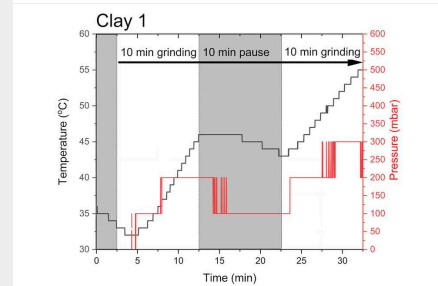
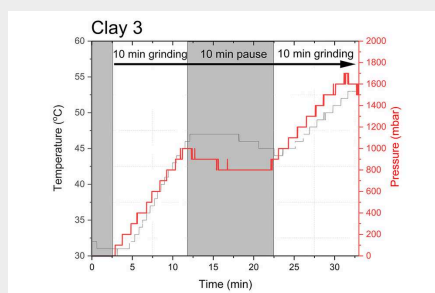
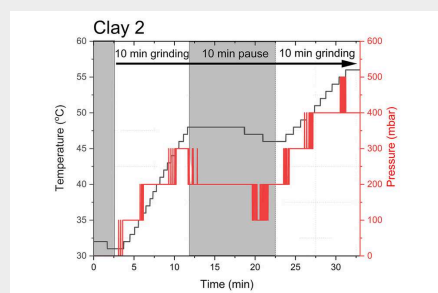
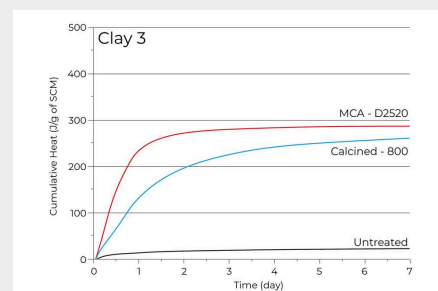
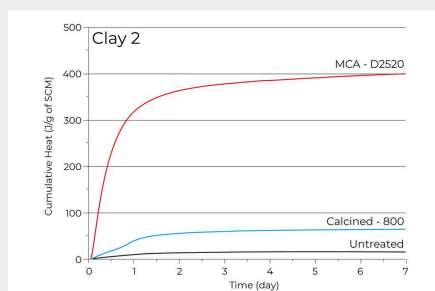
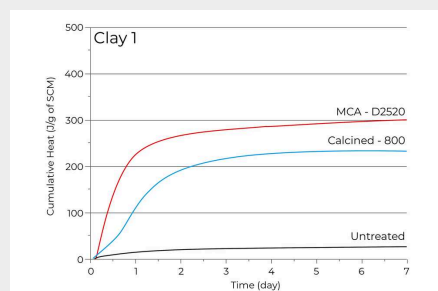
Courtesy of Clara B. Gomez, LAQV
REQUIMTE

MECHANOCHEMIA A CEMENT: ALTERNATÍVY KALCINÁCIE ÍLU A TECHNOLOGIE AKTIVÁCIE ÍLOV

Aktivované íly patria medzi najslubnejšie doplnkové cementové materiály (SCM), pretože sú dostupné po celom svete, dajú sa získavať z miestnych zdrojov a umožňujú výrazné zníženie spotreby slinku. Reaktívne íly sa tradične vyrábajú kalcináciou ílu, avšak mechanochemická aktivácia je nová technológia, ktorá môže v určitých aplikáciách predstavovať zaujímavú alternatívu. Mechanochemická aktivácia ílu – najmä pomocou guľových mlynov, ako sú PM 100 alebo PM 300 – využíva mechanickú energiu na zmenu kryštálovej štruktúry, umožnenie amorfizácie a zvýšenie reaktivity, čím sa široká škála miestnych druhov ílu stáva použiteľnou ako náhradné materiály za cement. Mlyny PM 100 a PM 300 sú ideálne vhodné pre tento proces v laboratórnom a pilotnom meradle. Štúdie ukazujú, že mechanicky aktivované íly sú jemnejšie, štruktúrne modifikované a chemicky reaktívnejšie ako kalcinované íly, najmä tie s vysokým obsahom slídy. Kľúčovým prvkom riadenia procesu aktivačnej technológie je systém GrindControl, ktorý nepretržite meria teplotu a tlak vo vnútri mlecieho nádoba, pomáha predchádzať prehriatiu a poskytuje dôležité informácie o mechanochemických reakciách. Senzory sú kompatibilné s nádobami rôznych veľkostí. Počas aktivácie ílu dochádza k výraznému nárastu teploty a tlaku, čo svedčí o uvoľňovaní plynu a premene minerálov; toto monitorovanie je nevyhnutné na riadenie reaktivity a zabezpečenie konzistentnej kvality produktov SCM. Tieto údaje môžu tiež podporiť závery o zložení ílu – napríklad materiály s vyšším obsahom dolomitu generujú vyšší tlak v dôsledku uvoľňovania CO₂ [1].



REAKTIVITA RÔZNYCH ÍLOV PO TEPELNEJ A MECHANICKEJ AKTIVÁCII; NÁRAST TLAKU V SYSTÉME GRINDCONTROL ODRÁŽA OBSAH DOLOMITU



PLANÉTOVÝ GULŔOVÝ MLÝN PM 100

ODPORÚČANÉ PLNENIE NÁDOB S GULŔÔČKAMI

Na dosiahnutie optimálnych výsledkov mletia by sa veľkosť nádoby mala prispôbiť množstvu spracovávanej vzorky. Mlynské guľôčky majú ideálne rozmery 3-krát väčšie ako najväčší kus vzorky. Podľa tohto pravidla je v nasledujúcej tabuľke uvedený počet mlecích guľôčok pre každú veľkosť guľôčok a objem nádoby. Na rozomletie napríklad 200 ml vzorky pozostávajúcej zo 7 mm častíc sa odporúča 500 ml nádoba a mletie guľôčky s veľkosťou najmenej 20 mm alebo väčšou. Podľa tabuľky je potrebných 25 mlecích guľôčok.

Nádoba na mletie nominálny	Množstvo vzorky	Max. vstupná veľkosť	Odporúčaná náplň guľôčok (v kusoch)					
			Ø 5 mm	Ø 7	Ø 10	Ø 15	Ø 20	Ø 30

objem				mm	mm	mm	mm	mm
12 ml	až ≤5 ml	<1 mm	50	15	5	-	-	-
25 ml	až ≤10 ml	<1 mm	95 – 100	25 – 30	10	-	-	-
50 ml	5 – 20 ml	<3 mm	200	50 – 70	20	7	3 – 4	-
80 ml	10 – 35 ml	<4 mm	250 – 330	70 – 120	30 – 40	12	5	-
125 ml	15 – 50 ml	<4 mm	500	110 – 180	50 – 60	18	7	-
250 ml	25 – 120 ml	<6 mm	1100 – 1200	220 – 350	100 – 120	35 – 45	15	5
500 ml	75 – 220 ml	<10 mm	2000	440 – 700	200 – 230	70	25	8

V tabuľke sú uvedené odporúčané náplne (v kusoch) mlynských gúľ rôznych veľkostí vo vzťahu k objemu mlecej nádoby, množstvu vzorky a maximálnej veľkosti vstupného materiálu.

PLANÉTOVÝ GULŔOVÝ MLYN PM 100

TYPICKÉ VZORKY MATERIÁLU

Planetárne gulŔové mlyny RETSCH sú dokonale vhodné na zmenšovanie veľkosti napríklad zliatin, bentonitu, kostí, uhlíkových vlákien, katalyzátorov, celulózy, cementového slinku, keramiky, dreveného uhlia, chemických produktov, ílových minerálov, uhlia, koksu, kompostu, betónu, elektronického šrotu, vlákna, sklo, sadra, vlasy, hydroxyapatit, železná ruda, kaolín, vápenec, oxidy kovov, minerály, rudy, farby a laky, papier, pigmenty, rastlinné materiály, polyméry, kremeň, semená, polodrahokamy, kaly z čistíčiek odpadových vôd, troska, pôda, tkanivo, tabak, vzorky odpadu, drevo atď.

HÚŽEVNATO- VLÁKNITÉ: DREVO



40 g vzorky
500 ml nádoba na
mletie z nerezovej ocele
8 x 30 mm mlecie
gulŔčky z nerezovej
ocle
5 min pri 380 ot/min

TVRDÝ-KREHKÝ: MAGNETIT



315 g vzorky
250 ml nádoba na
mletie z karbidu
volfrámu
15 x 20 mm mlecie
gulŔčky z karbidu
volfrámu
5 min pri 500 ot/min

STREDNE TVRDÝ: PŔDA



45 ml vzorky
125 ml nádoba na
mletie z nerezovej ocele
7 x 20 mm mlecie
gulŔčky z nerezovej
ocle
2 min pri 400 ot/min

VLÁKNITÉ: SUŠENÁ TRÁVA



200 ml vzorky
250 ml nádoba na
mletie z oxidu
zirkoničitého
15 x 20 mm mlecie
gulŔčky z oxidu
zirkoničitého
30 min pri 480 ot/min

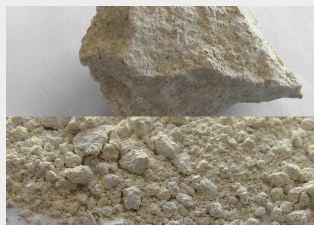
**STREDNE TVRDÝ/
VLÁKNITÉ
:**

**KALY Z ČISTIARNÍ
ODPADOVÝCH VÔD**



20 g vzorky
125 ml nádoba na
mletie z oxidu zirkónia
50 x 10 mm mlecie
gulôčky z oxidu zirkónia
30 min pri 380 ot/min
so spätným chodom

**STREDNE TVRDÝ:
VÁPENEC**



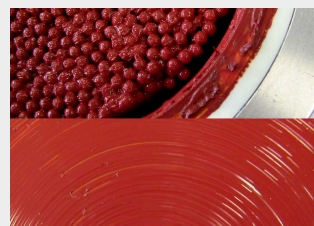
170 ml vzorky
500 ml nádoba na
mletie z oxidu
zirkoničitého
8 x 30 mm mlecie
gulôčky z oxidu
zirkoničitého
3 min pri 450 ot/min

**TVRDÉ-KREHKÉ:
LAZURIT**



4 kusy vzoriek
50 ml nádoba na
mletie oxidu
zirkoničitého
3 x 20 mm mlecie
gulôčky z oxidu zirkónia
2 min pri 420 ot/min

**MÄKKÉ - MOKRÉ
MLETIE: KAROTÉN**



50 g vzorky + 70 g oleja
50 ml nádoba na
mletie oxidu
zirkoničitého
1100 g 3 mm gulôčok na
mletie oxidu zirkónia
2 h pri 480 otáčkach za
minútu (intervalová
prevádzka s 10 min
mletím / 10 min
prestávkou = čistý čas
mletia 1 h)

Najlepšie riešenie pre Vašej prípravu vzoriek nájdete v našej aplikačnej databázi

PLANÉTOVÝ GULŔOVÝ MLYN PM 100

PRINCÍP FUNKCIE

Nádoby na mletie je excentricky umiestnená na slnečnom kolese planetárneho gulŔového mlyna. Smer pohybu slnečného kola je opačný ako smer pohybu mlecích nádob v pomere 1:-2. Mlecie gulŔčky v mlecích nádobách sú vystavené superponovaným rotačným pohybom, takzvaným Coriolisovým silám. Rozdiel rýchlostí medzi gulŔčkami a mlecími nádobami spôsobuje interakciu medzi trecími a nárazovými silami, pri ktorej sa uvoľňujú vysoké dynamické energie. Vzájomné pôsobenie týchto síl spôsobuje vysoký a veľmi účinný stupeň zmeššovania veľkosti v planetárnom gulŔovom mlyne, a to pri interakcii gulŔčky s gulŔčkou a gulŔčky so stenou. Planetárne mlyny s jednou mlecou stanicou vyžadujú protizávažie na účely vyváženia. V gulŔovom mlyne PM 100 sa toto protizávažie dá nastaviť na naklonenej vodiacej lište. Týmto spôsobom možno vyrovnať rôzne výšky ťažísk nádob na mletie rôznych veľkostí, aby sa zabránilo rušivým osciláciám stroja.

Prípadné zostávajúce vibrácie sa kompenzujú pomocou nožičiek s určitým voľným pohybom (zásuvky na kompenzáciu voľného pohybu). Táto inovatívna technológia je založená na d'Alembertovom princípe a umožňuje veľmi malé kruhové pohyby skrine stroja, ktoré vedú k automatickej kompenzácii hmotnosti. Na laboratórny stôl pôsobia len minimálne trecie sily, ktoré vznikajú v pätkách.

Týmto spôsobom PM 100 zabezpečuje tichú a bezpečnú prevádzku s maximálnou kompenzáciou vibrácií aj pri najväčších rozprašovacích silách vo vnútri mlecích nádob, a preto môže byť ponechaný na stole bez dozoru.



[Kliknutím zobrazíte video](#)

PLANÉTOVÝ GULŔOVÝ MLYN PM 100

TECHNICKÉ ÚDAJE

Aplikácie	pulverizácia, miešanie, homogenizácia, koloidné mletie, mechanické legovanie, mechanosyntéza, nanomletie, co-crystal screening
Oblasť použitia	biológia, chémia, geológia / metalurgia, medicína / farmaceutika, poľnohospodárstvo, sklo / keramika, stavebné materiály, strojárstvo / elektronika, životné prostredie / recyklácia
Vstupný materiál	mäkký, tvrdý, krehký, vlákňitý - suchý alebo mokrý
Princíp redukcie veľkosti zrna	náraz, trenie
Vstupná veľkosť materiálu *	< 10 mm
Konečná jemnosť	<1 mikrometrov, pre koloidné mletie <0.1 mikrometrov
Veľkosť dávky / vstupné množstvo*	max. 1 x 220 ml, max. 2 x 20 ml s vyskládanými mlecími nádobami
Počet mlecích staníc	1
Koeficient rýchlosti	1 : -2
Rýchlosť snečného disku	100 - 650 min ⁻¹
Efektívny priemer snečného disku	141 mm
Zrýchlenie	33.3 g
Druhy mlecích nádobiek	EasyFit, voliteľné kryty aretácie, bezpečnostné uzávery
Materiál mlecích nástrojov	tvrdená oceľ, nerezová oceľ, karbid volfrámu, achát, korund, nitrid kremičitý, oxid zirkónia
Veľkosti mlecích nádob	12 ml / 25 ml / 50 ml / 80 ml / 125 ml / 250 ml / 500 ml
Stohovateľné nádoby na mletie	12 ml / 25 ml / 50 ml / 80 ml
Adaptér pre jednorazové sklenené fľaštičky	24 x 1.5 ml / 7 x 20 ml
Nastavenie doby mletia	digitálny, 00:00:01 do 99:59:59
Intervalová prevádzka	áno, so spätným chodom
Doba intervalu	00:00:01 do 99:59:59
Čas zastavenia	00:00:01 do 99:59:59
Uložiteľné SOP	10
Rozhranie	RS 232 / RS 485
Pohon	3-fázový asynchrónny motor s frekvenčným meničom
Sila pohonu	750 W

Elektrické napájanie	rôzne napätie
Pripojenie k elektrickej sieti	1-fázové
Kód ochrany	IP 30
Spotreba energie	~ 1250W (VA)
Š x V x H zatvorený	640 x 480 (780) x 420 mm
Váha netto	~ 86 kg
Normy	CE
Patent / Úžitkový patent	Protizávaží (DE 20307741), FFCS (DE 20310654), SafetySlider (DE 202008008473)

* v závislosti na vstupnom materiále a nastavení zariadenia / nastavenie

REFERENCIE

[1] Kapish Gobindlal, Zoran Zujovic, Jacob Jaine, Cameron C. Weber, Jonathan Sperry; Solvent-free ambient temperature and pressure destruction-of PFSA's under MCD presents a detailed study on the mechanochemical destruction (MCD) of perfluorosulfonic acids (PFSAs), Environmental Science & Technology 2023, DOI: 10.1021/acs.est.2c06673.

www.retsch.com/pm100

OBJEDNACIE DÁTA A ŽIADOSŤ

PLANÉTOVÝ GUĽOVÝ MLYN PM 100

(nádoby na mletie a guľe objednejte, prosím, samostatne)

20.540.0001



PM 100 s 1 mlecou pozíciou,
pomer otáčok 1 : -2

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

PRÍSLUŠENSTVO PLANETOVÉ GUĽOVÉ MLYNY

22.661.0002



Upínacia jednotka pre PM 100 / PM 400

03.025.0178

Adaptér na stohovanie nádob na mletie 50 ml - 80 ml

22.221.0002



Prídavná hmotnosť 100 PM

02.728.0048



Protizávažie PM 100, PM 200 a PM 400

03.486.0062

Pomôcka na otváranie upínacej jednotky planetových guľových mlynov

99.200.0006



IQ/OQ dokumentácia pre PM 100

SYSTÉM MERANIA TLAKU A TEPLOTY GRINDCONTROL PRE PLANETOVÉ GUĽOVÉ MLYNY

vrátane senzorov a vysielacej jednotky, vložky veka, softvéru, kufríka, pomôcky na otváranie a čistiaceho príslušenstva pre PM (mlecie nádoby si objednajete samostatne)

22.782.0033

GrindControl pre mlecíu nádobu PM EasyFit 50 – 125 ml

22.782.0034

GrindControl pre mlecíu nádobu PM EasyFit 250 – 500 ml

GRINDCONTROL LID INSERTS

03.474.0243

Vložka do viečka GrindControl pre 50, 80, 125 ml, nerezová oceľ

03.474.0246

Vložka do viečka GrindControl pre 50, 80, 125 ml, oxid zirkónu

03.474.0244

Vložka do viečka GrindControl pre 250 alebo 500 ml, nerezová oceľ

03.474.0247

Vložka do viečka GrindControl pre 250 alebo 500 ml, oxid zirkónu

PRÍSLUŠENSTVO PRE PM GRINDCONTROL S MLECÍMI NÁDOBAMI EASYFIT

05.114.0056



O-kružok pre 50, 80 alebo 125 ml

05.114.0054



O-kružok pre 250 ml - 500 ml nádoby na mletie EasyFit (PM)

03.111.0438

Ploché tesnenie pre 50 ml, 80 ml alebo 125 ml

03.111.0439

Ploché tesnenie pre 250 ml – 500 ml

22.186.0007

Sinterovaný filter s O-kružkom, sada 10 kusov

22.864.0001



Sada ventilov M8x1 pre GrindControl a aeračná viečka

NÁDOBY NA MLETIE EASYFIT

(mlecie nádoby EasyFit sú vhodné pre všetky planetové guľové mlyny)

KALENÁ NEREZOVÁ OCEĽ

01.462.0239



12 ml

01.462.0240



25 ml

01.462.0516

50 ml

01.462.0517

80 ml

01.462.0518

125 ml

01.462.0519

250 ml

01.462.0520

500 ml

KARBID VOLFRÁMU

01.462.0494

50 ml

01.462.0495

80 ml

01.462.0527	125 ml
01.462.0497	250 ml

ACHÁT

01.462.0509	50 ml
01.462.0511	80 ml
01.462.0515	125 ml
01.462.0502	250 ml
01.462.0506	500 ml

SLINOK OXIDU HLINITÉHO

01.462.0507	50 ml
01.462.0512	125 ml
01.462.0499	250 ml
01.462.0503	500 ml

OXID ZIRKONIČITÝ

01.462.0508	50 ml
01.462.0510	80 ml
01.462.0513	125 ml
01.462.0500	250 ml
01.462.0504	500 ml

ADAPTÉR PRE SKLENENÉ FĽAŠTIČKY

01.462.0540		Adaptér pre 24 x 1,5 ml sklenených fľaštičiek, nerezová, tvrdená ocel'
22.749.0009		Sklenená injekčná liekovka 1,5 ml vrátane septového uzáveru, 100 kusov
05.181.0112		Náhradná tlaková pružina pre adaptér na 24 x 1,5 ml sklenených fľaštičiek, 1 kus
01.462.0541		Adaptér pre 7 x 20 ml sklenené fľaštičky, nerezová, tvrdená ocel'
22.749.0010		Sklenená fľaštička 20 ml vrátane septového uzáveru, 100 kusov

05.181.0044

Náhradná tlaková pružina pre adaptér pre 7 x 20 ml sklenené fľaštičky, 1 kus

PRÍSLUŠENSTVO PRE NÁDOBY NA MLETIE EASYFIT NA MOKRÉ MLETIE, MLETIE V INERTNEJ ATMOSFÉRE A MECHANICKÉ LEGOVANIE (MA)

AERAČNÁ VIEČKA (VRÁTANE VLOŽKY)

22.107.0613	pre mlecie nádoby EasyFit 50 ml - 125 ml, tvrdená nehrdzavejúca oceľ
22.107.0616	pre mlecie nádoby EasyFit 50 ml - 125 ml, karbid volfrámu
22.107.0617	pre mlecie nádoby EasyFit 50 ml - 125 ml, achát
22.107.0615	pre mlecie nádoby EasyFit 50 ml - 125 ml, oxid zirkónia
22.107.0618	pre nádoby na mletie EasyFit 250 ml - 500 ml, tvrdená nerezová oceľ
22.107.0621	pre nádoby na mletie EasyFit 250 ml - 500 ml, karbid volfrámu
22.107.0622	pre nádoby na mletie EasyFit 250 ml - 500 ml, achát
22.107.0620	pre mlecie nádoby EasyFit 250 ml - 500 ml, oxid zirkoničitý
22.107.0619	na mlecie nádoby EasyFit 250 ml - 500 ml, oxid hlinitý
22.864.0001	Náhradná súprava ventilov pre aeračná viečka M8x1



VLOŽKA PRE AERAČNÉ VEKO

03.474.0225	pre mlecie nádoby EasyFit 50 ml - 125 ml, tvrdená nehrdzavejúca oceľ
03.474.0207	pre mlecie nádoby EasyFit 50 ml - 125 ml, karbid volfrámu
03.474.0208	pre mlecie nádoby EasyFit 50 ml - 125 ml, achát
03.474.0206	pre mlecie nádoby EasyFit 50 ml - 125 ml, oxid zirkónia
03.474.0226	pre nádoby na mletie EasyFit 250 ml - 500 ml, tvrdená nerezová oceľ
03.474.0210	pre nádoby na mletie EasyFit 250 ml - 500 ml, karbid volfrámu
03.474.0211	pre nádoby na mletie EasyFit 250 ml - 500 ml, achát
03.474.0209	pre mlecie nádoby EasyFit 250 ml - 500 ml, oxid zirkoničitý
03.474.0215	na mlecie nádoby EasyFit 250 ml - 500 ml, oxid hlinitý

AERAČNÉ VIEČKA PRE MLECIE NÁDOBY EASYFIT

VRÁTANE O-KRÚŽKOV A SPEKANÉHO FILTRA (VLOŽKU DO VIEČKA A MLECÍ NÁDOBU SI PROSÍM

OBJEDNAJTE SAMOSTATNE)

22.107.0636	Aeračné viečko pre mlecí nádobu EasyFit 50 ml – 125 ml
22.107.0637	Aeračné viečko pre mlecí nádobu EasyFit 250 ml – 500 ml

VLOŽKA MLECIE NÁDOBY EASYFIT

03.474.0261	Aeračná vložka viečka pre mlecí nádobu EasyFit 50, 80 alebo 125 ml, nerezová oceľ
03.474.0262	Aeračná vložka viečka pre mlecí nádobu EasyFit 50, 80 alebo 125 ml, oxid zirkoničitý
03.474.0263	Aeračná vložka viečka pre mlecí nádobu EasyFit 50, 80 alebo 125 ml, karbid volfrámu
03.474.0268	Aeračná vložka viečka pre mlecí nádobu EasyFit 50, 80 alebo 125 ml, achát
03.474.0264	Aeračná vložka viečka pre mlecie nádoby EasyFit 250 alebo 500 ml, nerezová oceľ
03.474.0265	Aeračná vložka viečka pre mlecie nádoby EasyFit 250 alebo 500 ml, oxid zirkoničitý
03.474.0266	Aeračná vložka viečka pre mlecie nádoby EasyFit 250 alebo 500 ml, karbid volfrámu
03.474.0267	Aeračná vložka viečka pre mlecie nádoby EasyFit 250 alebo 500 ml, oxid hlinitý
03.474.0269	Aeračná vložka viečka pre mlecie nádoby EasyFit 250 alebo 500 ml, achát
22.186.0007	Sinterovaný filter s O-krúžkom, sada 10 kusov
22.864.0001	Sada ventilov M8x1 pre GrindControl a aeračná viečka



BEZPEČNOSTNÉ UZATVÁRACIE ZARIADENIA

22.867.0011	pre nádoby na mletie EasyFit 50 ml - 125 ml
22.867.0012	pre nádoby na mletie EasyFit 250 ml - 500 ml
02.486.0055	Pomôcka na otváranie bezpečnostného uzáveru

TESNENIA PRE NÁDOBY NA MLETIE EASYFIT

O-KRÚŽKY

05.114.0086	O-krúžok pre 12 ml mlecíu nádobu EasyFit
05.114.0085	O-krúžok pre 25 ml mlecíu nádobu EasyFit
05.114.0054	O-krúžok pre 250 ml - 500 ml nádoby na mletie EasyFit



05.114.0056		O-kružok pre 50 ml - 125 ml nádoby na mletie EasyFit
05.114.0063		O-kružok pre 250 ml - 500 ml nádoby na mletie EasyFit, achát
03.111.0438		Ploché tesnenie pre 50 ml, 80 ml alebo 125 ml
03.111.0439		Ploché tesnenie pre 250 ml – 500 ml

MLECIE GULE

KALENÁ OCEL'

05.368.0029		5 mm Ø
05.368.0030		7 mm Ø
05.368.0059		10 mm Ø
05.368.0032		12 mm Ø
05.368.0108		15 mm Ø
05.368.0033		20 mm Ø
05.368.0057		30 mm Ø

NEREZOVÁ OCEL'

22.455.0010		2 mm Ø, 500 g (cca 110 ml)
22.455.0011		3 mm Ø, 500 g (cca 120 ml)
22.455.0002		3 mm Ø, 200 ks (cca 6 ml)

22.455.0001		4 mm Ø, 200 ks (cca 14 ml)
22.455.0003		5 mm Ø, 200 ks (cca 25 ml)
05.368.0034		5 mm Ø
05.368.0035		7 mm Ø
05.368.0063		10 mm Ø
05.368.0037		12 mm Ø
05.368.0109		15 mm Ø
05.368.0062		20 mm Ø
05.368.0105		25 mm Ø
05.368.0061		30 mm Ø

KARBID VOLFRÁMU

22.455.0006		3 mm Ø, 200 ks (cca 6 ml)
22.455.0005		4 mm Ø, 200 ks (cca 14 ml)
22.455.0004		5 mm Ø, 200 ks (cca 25 ml)
05.368.0038		5 mm Ø
05.368.0039		7 mm Ø

05.368.0071		10 mm Ø
05.368.0041		12 mm Ø
05.368.0110		15 mm Ø
05.368.0070		20 mm Ø
05.368.0069		30 mm Ø

ACHÁT

05.368.0024		5 mm Ø
05.368.0025		7 mm Ø
05.368.0067		10 mm Ø
05.368.0027		12 mm Ø
05.368.0111		15 mm Ø
05.368.0028		20 mm Ø
05.368.0065		30 mm Ø

SLINOK OXIDU HLINITÉHO

05.368.0021		10 mm Ø
05.368.0112		15 mm Ø

05.368.0054 20 mm Ø



05.368.0053 30 mm Ø



05.368.0052 40 mm Ø



OXID ZIRKONIČITÝ

32.368.0005 0.1 mm Ø, 0.5 kg (cca 135 ml)



32.368.0003 0.5 mm Ø, 0.5 kg (cca 135 ml)



32.368.0004 1 mm Ø, 0.5 kg (cca 135 ml)



05.368.0089 2 mm Ø, 0.5 kg (cca 135 ml)



05.368.0090 3 mm Ø, 0.5 kg (cca 135 ml)



22.455.0007 3 mm Ø, 200 ks (cca 6 ml)



22.455.0009 5 mm Ø, 200 ks (cca 25 ml)



05.368.0146 7 mm Ø

05.368.0094 10 mm Ø



05.368.0096 12 mm Ø



05.368.0113 15 mm Ø



05.368.0093 20 mm Ø



05.368.0106 25 mm Ø



05.368.0092



30 mm Ø