

PREGLED TEHNIČKE LITERATURE I DOKUMENTACIJE



Uređuje: Domagoj Vrsaljko

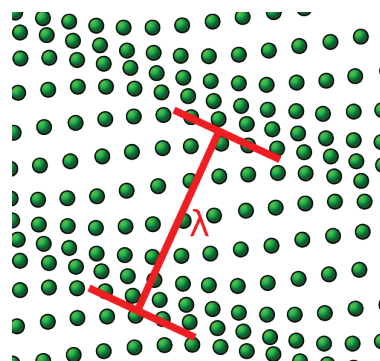
ORGANSKA KEMIJSKA INDUSTRIJA

N. Burger i sur.

Pregled toplinske vodljivosti u kompozitima: mehanizmi, parametri i teorija

(Review of thermal conductivity in composites: mechanisms, parameters and theory)

U svakodnevnom se životu pojmovi toplina i temperatura, povezani s toplinskom energijom, često krivo upotrebljavaju. Toplinska energija definirana je mikroskopskim vibracijama dijelova jedinica na razini atoma i molekula. Temperatura koja opisuje stanje tijela je fizikalno svojstvo koje kvantificira mikroskopske toplinske vibracije čestica. Toplina, koja je izravno povezana s toplinskom vodljivošću, definira se kao prijenos toplinske energije s jedne čestice na njoj susjednu česticu ili čestice, odnosno, temperatura nam govori koliko čestice vibriraju, a toplina procjenjuje koliko se te energije prenosi, koliko brzo i u kojem smjeru. Ovaj pregledni rad bavi se teorijskim i temeljnim aspektima toplinske vodljivosti u kompozitnim materijalima te napretkom postignutim u posljednjih desetak godina. Pokazano je da je toplinska provodnost k vrlo složena i teško ju je modelirati za kompozitne sustave. Poboljšanje toplinske vodljivosti kompozita na osnovi polimera dodatkom toplinski vodljivih punila zahtijeva dobro razumijevanje temeljnog mehanizma, ali i drugih parametara vezanih uz taj proces. S ciljem poboljšanja toplinske vodljivosti kompozita proučavana su mnoga toplinski vodljiva punila i u većini slučajeva pokazano je da se uz dodatak više od 30 % mase punila toplinska vodljivost povećava za samo 10 puta. Trenutačno je izazov daljnje poboljšanje toplinske vodljivosti sa znatno manjim udjelima punila. U ovom pregledu ukazano je na nekoliko osnovnih parametara koji su izravno povezani s toplinskom vodljivošću. Kristalnost tvari jedan je od glavnih parametara koji treba uzeti u obzir. Kristalni defekt, tj. odstupanje od prostornoga periodičnog rasporeda atoma ili iona u kristalu, koje može biti u obliku praznine, međupoložajnoga ili zamjenskoga atoma, dislokacije, pomaknutoga sloja u odnosu na susjedne slojeve odnosno u obliku nakupine praznina, stranih atoma ili u obliku deformacije kristala, neizbježno vodi k fononskom raspršenju tj. smanjenju toplinske vodljivosti. Zapravo, svaka promjena u linearnosti ili pravilnosti morfološkog aspekta punila ima tendenciju smanjenja intrinzične toplinske vodljivosti. Kroz ovaj pregled, predstavljeni su mnogi parametri važni za postizanje veće toplinske vodljivosti. Iako je za kompozite postignut određeni napredak, ostao je izazov pronaći način kako bi se u potpunosti iskoristila intrinzična toplinska vodljivost vrlo vodljivih punila, kao što su grafen, CNT i grafit te postići vrijednosti provodnosti bliske teorijskim.



Slika – Fonon je kvant energije titranja. Fonon je bozon koji prenosi zvuk i toplinu u kristalima i odgovara posebnim načinima titranja, tzv. normalnim modovima. Na slici je prikazana propagacija fonona kroz kvadratnu rešetku i valna duljina λ . (Izvor: <https://en.wikipedia.org/wiki/Phonon>)

Materijal	Toplinska provodnost, $k / \text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$
silicijev aerogel	0,004 – 0,04
drveni ugljen	0,02
zrak	0,025
poliuretanska pjena	0,025 – 0,035
stiropor	0,035 – 0,040
drvo	0,04 – 0,4
mineralna vuna	0,042
alkoholi i ulja	0,1 – 0,21
polipropilen	0,25
mineralna ulja	0,138
guma	0,16
ukapljeni naftni plin	0,23 – 0,26
portland-cement	0,29
epoksi smola (sa silicijem)	0,30
epoksi smola (bez silicija)	0,12 – 0,177
voda (tekuća)	0,6
toplinska mast	0,7 – 3
toplinska epoksidna smola	1 – 7
staklo	1,1
tlo	1,5
beton, kamen	1,7
led (voda)	2
pješčenjak	2,4
živa	8,3
nehrđajući čelik	12,11 ~ 45,0
olovo	35,3
aluminij	237 (čisti) 120 – 180 (legura)
zlat	318
bakar	401
srebro	429
dijamant	900 – 2320
ugljikove nanocijevi – CNT	3180 (višestjenčane) – 3500 (jedna stjenka)
grafen	(4840±440) – (5300±480)

Izvor: <https://en.wikipedia.org>

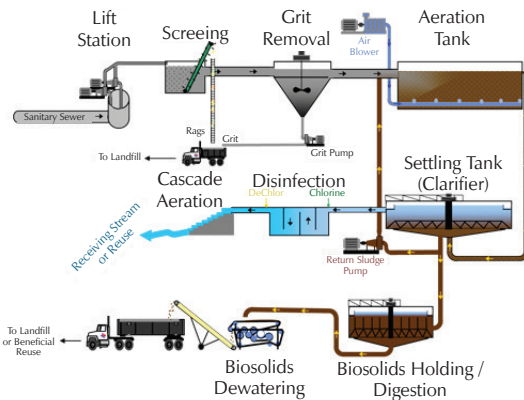
Izvor: Topical Volume on Polymer Hybrid Materials, Progress in Polymer Science 61 (2016) 1–28

PROCESNO INŽENJERSTVO

J. P. Pasterczyk

Prednosti stečene automatizacijom pročišćavača otpadnih voda

(Advantages Gained in Automating Industrial Wastewater Treatment Plants)



Slika – Pročišćavač otpadnih voda (izvor: <http://www.ab-fa.ir/>)

Postoji sve veći interes za automatizacijom procesa pročišćavanja otpadnih voda u raznim industrijama. Konkretno, dolazi do velikih promjena u automatizaciji pročišćavanja industrijskih otpadnih voda u različitim sektorima kemijske procesne industrije, kao što su proizvodnja hrane (posebno prerada žitarica, šećera, sladila i jestivih ulja), pića (uglavnom punionica bezalkoholnih pića i pivovara) te prerade ugljikovodika i kemikalija (posebno rafinerije i petrokemijska postrojenja). Glavna pokretačka sila iza te evolucije ekonomski su razlozi. Optimiranje procesa pročišćavanja otpadne vode najčešće dovodi do učinkovitije upotrebe kemikalija, smanjenja potrošnje energije i manje otpada. Većina sustava za pročišćavanje otpadne vode koristi se uobičajenim slijedom koraka, s ciljem uklanjanja krutih materijala u dolaznoj struji otpadne vode te povrata izgubljenih proizvoda, a to su: uklanjanje krutina, ulja i masti, biološka i kemijska obrada vode, poboljšanje flokulacije, koagulacije i fizičko uklanjanje bioloških krutih tvari i mulja. Bistra dekantirana otpadna voda je efluent koji se može podvrgnuti terciarnoj obradi te se dalje oksidirati ili dezinficirati, ali i proći dodatna pročišćavanja, uključujući aktivni ugljen ili odvajanje membranama, a prije ponovne uporabe ili puštanja u površinske vode ili u sustav javne odvodnje. Potpuno optimirano industrijsko postrojenje za obradu vode radit će s manjim ukupnim troškovima materijala, radne snage i energije, a pri tome će obavljati sljedeće zadatke:

- uklanjati ili smanjiti udio velikih krutih tvari i čestica
- uklanjati ili smanjiti udio masti, slobodnog ulja, dispergirano ulja i emulzija
- uklanjati organski materijal i s poboljšanim biološkim aktivnim muljem izdržati oscilacije u opterećenju. To se odvija regulacijom količine otopljenog kisika aeracijom te održavanjem omjera hrane i mase, pH i ravnoteže hranjivih tvari, čime se smanjuje upotreba kemikalija i oscilacije sustava
- proizvoditi lako taložive pahulje, čime se smanjuje energija potrebna za koagulaciju i odvajanje
- stvarati minimalne volumene mulja i biokrutina kojima se treba ukloniti vlaga, čime se umanjuje potrošnja energije i kemikalija te troškovi zbrinjavanja

- dezinficirati patogene u vodi i proizvoditi vodu izlazne kvalitete dovoljno dobre za ponovnu uporabu ili unutar dozvoljenih granica za puštanja u površinske vode ili javno postrojene za pročišćavanje otpadnih voda.

U radu je pokazano kako kontinuiranom primjenom alata za praćenje procesa te integracijom automatizacije i sustava za vođenje procesa industrija sve više pronalazi bolje načine za učinkovito upravljanje i obradu procesnih i otpadnih struja. Automatizacija omogućava predvidljivost i lakše vođenje procesa, smanjujući učestalost poremećaja i osiguranje izlaznih struja u skladu s traženim zahtjevima.

Izvor: Chem. Eng. 123 (9) (2016) 44-51

Bart Peeters i Luc Vernimmen

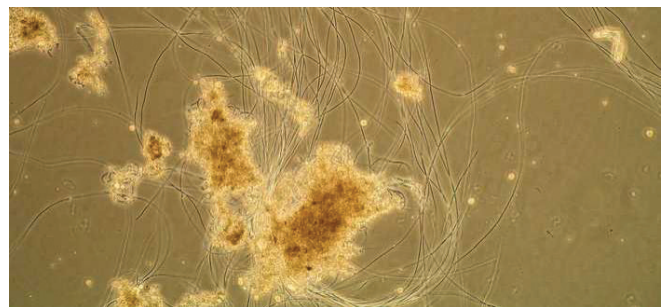
Izazovi rukovanja nitastim i viskozim otpadnim muljem

(Challenges of Handling Filamentous and Viscous Wastewater Sludge)

Za učinkovit rad klasičnog pročišćavača otpadnih voda koji radi s aktivnim muljem pahulje tog mulja moraju imati odgovarajuća svojstva koja im omogućavaju jednostavno i relativno brzo taloženje. Brzo formiranje pahulja omogućava učinkovito odvajanje krutine i tekućine nakon procesa u kojem je aktivni mulj u biorazgradnom bazenu uklonio organske nečistoće iz otpadne vode. Učinkovito odvajanje krutine i tekućine – pročišćene otpadne vode obično se provodi pomoću jednostavnog gravitacijskog taloženja u zadnjim taložnicima, s ciljem dobivanja izlazne struje sa što manje krutine.

Jednako je važno, tijekom daljnje obrade mulja, da mulj ima dobra svojstva izdvajanja vode i sušenja kako bi se smanjili operativni problemi koji mogu nastati u tim ključnim koracima razdvajanja krutine i tekućine. U idealnom slučaju, kada niti u otpadnom mulju uglavnom rastu unutar pahulja, vlakna ne ometaju taloženje mulja i kompaktiranje. Međutim, kada niti vire iz pahulja u okolnu vodu, njihova prisutnost sprječava taloženje mulja i kompaktiranje. Kada postoji obilan rast niti, dolazi do premošćivanja između pahulja i fenomena bujanja niti. To će za posljedicu imati iznimno loše taloženje i kompaktiranje. Budući da niti zauzimaju velik volumen, mulj kao cjelina ne može se istaložiti. U ovome radu govori se zašto je u pročišćavačima otpadnih voda u kemijskoj procesnoj industriji potrebno kontrolirati prekomjerni rast niti i stvaranje prekomjerne izvanstanične polimerne tvari. Konkretno, nitaste bakterije uzrokuju razne negativne učinke na: 1) taloženje mulja, 2) centrifugalno kompaktiranje mulja i 3) količinu ljepljive faze mulja.

U članku se također govori o tome kako se ljepljivost otpadnog mulja proizvedenog uz prisutnost nitastih bakterije može smanjiti dodavanjem polialuminijeva klorida.



Slika – Obilan rast nitastog otpadnog mulja za posljedicu ima iznimno loše taloženje i kompaktiranje (izvor: <http://wwoonline.co.uk/>)

Izvor: Chem. Eng. 123 (9) (2016) 52-58

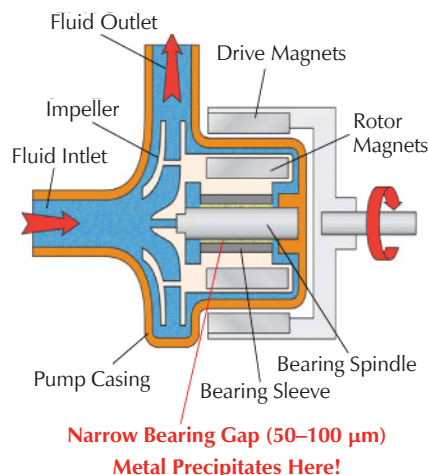
Frank Bungartz

Magnetski pogonjene pumpe: struktura, funkcija i najbolja primjena

(Magnetically Coupled Pumps:
Structure, Function and Best Practice)

Pri odabiru pumpe za određeni proces potrebno je proces u kojem će sudjelovati sagledati s mnogih strana, upravo zbog toga odabir optimalne pumpe često nije jednostavan. Pri odabiru pumpe u obzir treba uzeti ekonomska pitanja, poput troškova nabave i operativnih troškova, ali i pitanja sigurnosti na radu, zaštite okoliša i pravilnog dizajna. U novije vrijeme, pitanje energetske učinkovitosti postaje sve važnije. U kemijskoj procesnoj industriji složene interakcije između medija koji pumpom prolaze (npr. vrlo kisele ili alkalne otopine, kao i toksične, korozivne, abrazivne, plinom punjene ili iznimno skupocjene tvari) predstavljaju velik izazov koji određeni tipovi pumpi ne mogu ni savladati. Do 90 % oštećenja pumpnih sustava rezultat su nedostataka u dizajnu ili operativnih pogrešaka. Često je šteta uzrokovana problemima kao što su pojava kavitacije ili činjenice da su brtva i prijenosna jedinica ostali suhi. Prekidi u proizvodnji povezani s time brzo dovode do visokih troškova. Kako bi se osigurao nesmetan rad pumpe potrebno je prilikom kupovine ili rekonstrukcije razmotriti ne samo precizan opis medija koji se pumpa već i pronaći točne podatke o sustavu, okolnostima i mjestu instalacije. Centrifugalne pumpe smatraju se prilično robusnima i procjenjuje se da je u kemijskoj procesnoj industriji oko 90 % pumpi upravo taj tip. Centrifugalne pumpe, za razliku od ostalih pumpi, pogodne su za medij koji sadrži čvrste tvari, kakvi se često

susreću u kemijskoj procesnoj industriji. Suhe, hermetički zatvorene centrifugalne pumpe dokazale su se kao pouzdana rješenja, jer se tehnologije brtvljenja i prijenosa primjenjuju neovisno o fluidu koji se pumpa, a osim toga dobro podnose čvrste i plinovite komponente u fluidu.



Slika – Shema magnetski pogonjene pumpe
(izvor: <http://www.levitronix.com/>)

Izvor: Chem. Eng. 123 (9) (2016) 67-73



4th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENVIRONMENTAL MANAGEMENT TOWARDS CIRCULAR ECONOMY

December 7th – 9th 2016 • Zagreb, CROATIA

The Faculty of Chemical Engineering and Technology of the University of Zagreb, Croatia, is pleased to announce the 4th International Symposium on Environmental Management – Towards Circular Economy, SEM2016 • The Conference event offers a special opportunity to present and exchange the most recent developments achieved within the fields of Environmental Management and Environmental Engineering.

TOPICS

Circular Economy • Environmental Management • Green Technologies • Advanced Materials • Renewable Energy • Sustainable Building • Air Pollution and Control • Coastal and Marine • Management • Water and Wastewater Management • Waste Management and Urban Mining • Soil and Forestry • Risk Assessment and Management • Environment and Health

CONTACT

Zvonimir Katančić, Faculty of Chemical Engineering and Technology University of Zagreb, Marulićev trg 19, Zagreb, Croatia, Phone: + 385 1 4597 118 • E-mail: sem-eco@fkit.hr

www.sem-eco.com.hr