



**VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE**

*ÚSTAV CHEMICKÉHO INŽENÝRSTVÍ
LABORATOŘ POLYMERAČNÍHO INŽENÝRSTVÍ*

FUNKČNÍ VZOREK

***VIDEOMIKROSKOPICKÁ APARATURA PRO MĚŘENÍ
BOBTNÁNÍ POLYMERU V KAPALNÝCH PENETRANTECH***

Autor: *Ing. Lenka Krajáková
Ing. Martina Lásková
prof. Dr. Ing. Juraj Kosek*

Číslo projektu: *IGA 409 88 1512, GAČR 409 13 4743*

Číslo výsledku: *PRE-2018-01*

Odpovědný pracovník: *Ing. Lenka Krajáková*

Vedoucí laboratoře: *prof. Dr. Ing. Juraj Kosek*

Vedoucí ústavu: *prof. Ing. Michal Příbyl, Ph.D.*

Praha, SRPEN 2018

Jazyk výsledku: CZE

Hlavní obor: CI

Uplatněn: ANO

Poznámka:

Název výsledku česky:

Videomikroskopická aparatura pro měření bobtnání polymeru v kapalných penetrantech

Název výsledku anglicky:

Video-microscopic apparatus for measuring of polymer swelling in liquid penetrants

Abstrakt k výsledku česky:

Prezentovaný funkční vzorek je upravená videomikroskopická aparatura s novou sorpční celou, ve které lze měřit bobtnání polymerních částic v kapalných penetrantech. Původní videomikroskopická aparatura umožňuje měření bobtnání polymeru pouze v plynné atmosféře. Nová sorpční cela byla navržena tak, aby seděla do původního termostatovaného opláštění a aby kapalina mohla být co nejpohodlněji vstříknuta do cely. Důležitou součástí celé metodiky bobtnání polymeru v kapalině je i správné vyhodnocení, jelikož optická změna velikosti polymerní částice po zalití kapalinou je způsobena i změnou indexu lomu prostředí a tak je při vyhodnocení potřeba tento vliv eliminovat.

Abstrakt k výsledku anglicky:

Presented functional specimen is a modified video-microscopic apparatus with a new sorption cell for measuring the polymer particle swelling in liquid penetrants. Till now we could measure polymer swelling only in gaseous atmosphere. The cell was designed to fit into the original thermostated jacket and to allow comfortable injecting of the liquid into the cell. An important part of the whole methodology is an appropriate evaluation of swelling, because the optical change of polymer particle size after pouring the liquid is caused also by the change of refractive index and not only by the swelling. Thus it is crucial to eliminate this optical particle size change.

Klíčová slova česky:

videomikroskopie; bobtnání polymerů v kapalině; termodynamika polyolefinů

Klíčová slova anglicky:

videomicroscopy; polymer swelling in liquid; thermodynamics of polyolefins

Vlastník výsledku: *Vysoká škola chemicko-technologická v Praze*

IČ vlastníka výsledku: **60461373**

Stát: *Česká republika*

Lokalizace: *Vysoká škola chemicko-technologická v Praze,
Ústav chemického inženýrství,
Laboratoř polymeračního inženýrství*

Licence: *ne*

Licenční poplatek: *ne*

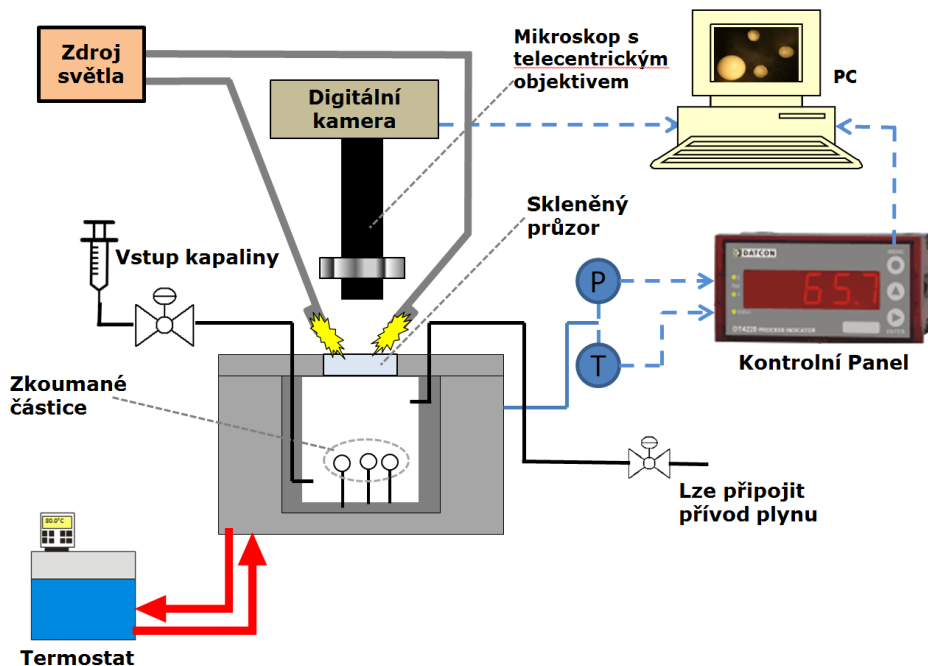
Ekonomické parametry: *Upravená videomikroskopická aparatura s novou sorpční celou bude použita pro měření bobtnání polymerních vzorků, zejména polyolefinových částic v kapalných penetrantech. Tato termodynamická data mají velkou důležitost při výrobě polyolefinů ve „slurry“ reaktorech.*

Technické parametry: *Nerezová sorpční cela s víkem a připojenými kapilárami. Optické průzory a těsnění.*

Kategorie nákladů: *výše nákladů ≤ 5 mil.*

Popis funkčního vzorku

Zjednodušený náčrt videomikroskopické aparatury je znázorněn na Obrázku 1. Videomikroskopická metoda spočívá v pozorování změny velikosti polymerních částic v důsledku sorpce rozpouštědla. Částice jsou seshora pozorovány pomocí kamery s připojeným mikroskopem. Frekvence snímání může být volena v programu NIS Elements a snímky jsou ukládány do časosběrného dokumentu. Cela může být vyhřívána a teplotu lze sledovat na kontrolním panelu. Teplotní čidlo je umístěno vně sorpční cely tak, aby se celý dotýkal. Tlakový senzor není pro měření bobtnání v kapalině potřeba, jelikož měříme bobtnání za atmosférického tlaku.



Obrázek 1: Videomikroskopická aparatura.

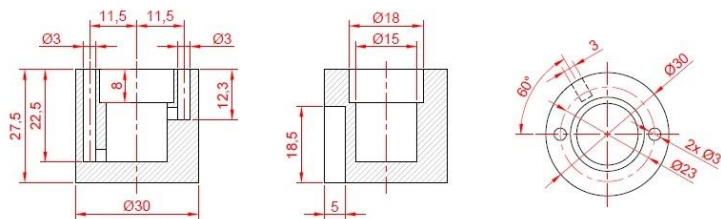
Nově navržená sorpční cela je vidět na Obrázku 2. Nerezová cela se skládá ze samotné nádoby (a), do které jsou umístěny zkoumané částice a která je při experimentu zaplněna kapalinou. Ve stěně cely jsou vyvrtány dvě úzké díry ústící do vnitřního prostoru, jedna z nich je na přívod kapaliny a druhá na přívod plynu (v případě měření bobtnání s kapalinou i plynem). Tvar cely je navržen tak, aby mohl být nahoru položen skleněný průzor. Druhý kus je víko cely (b), ve kterém je drážka na těsnící O-kroužek a k víku jsou připevněny dvě kapiláry, které ze spodní části zapadají do děr ve stěně sorpční cely. Jednou kapilárou je přiváděna kapalina a druhá je využívána na odvod vzduchu z cely při jejím plnění kapalinou. V případě měření ve směsi kapalného a plynného rozpouštědla může být druhá kapilára využita také pro přívod plynu. Ve víku je šest děr na šrouby.

Při jednom experimentu se obvykle umístí do cely 3 polymerní částice, které jsou přilepeny na špičku tenké jehly, která je připevněna k podložce na dně cely. Částice tak po nalití kapaliny drží na svém místě a „neuplavou“.

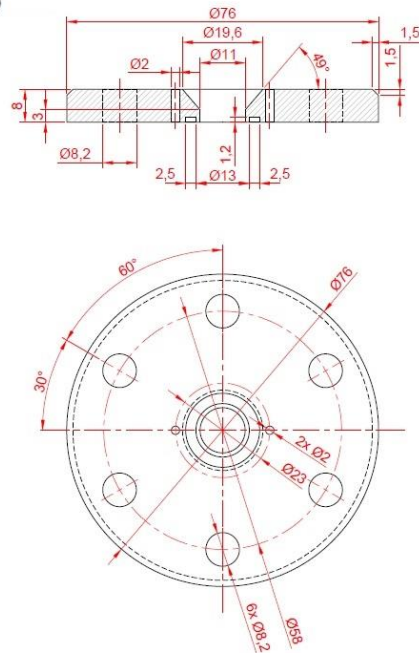
Při měření bobtnání polymeru v kapalině jsme oproti bobtnání v plynu museli vyřešit problém se změnou indexu lomu a tím optickou změnou velikosti částic (snímaných ze shora kamerou). Tento problém jsme se rozhodli vyřešit tím, že společně s částicemi do sorpční cely umístíme do stejné výšky špendlík se skleněnou hlavičkou. Velikost špendlíkové hlavičky se také po zalití kapalinou změní, ale tato změna je způsobena pouze změnou indexu lomu

prostředí, nikoliv bobtnáním skleněné hlavičky. Změna velikosti špendlíkové hlavičky je pak při vyhodnocení zavedena jako korekce na velikost polymerních částic.

a)



b)



Obrázek 2: Nákres (a) sorpční cely a (b) víka k videomikroskopické aparatuře.