

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Návrh aeračního elementu pro deskový fotobioreaktor
Jméno autora:	Bc. Vojtěch Klimovič
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav procesní a zpracovatelské techniky
Oponent práce:	Doc. Ing. Radek Šulc, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	ČVUT v Praze, Fakulta strojní, Ústav procesní a zpracovatelské techniky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Cílem práce bylo zpracovat literární, průmyslovou a patentovou rešerši se zaměřením na způsoby zajištění homogenní aerace kultivačního média v deskové fotobioreaktoru. Na základě této rešerše pak navrhnout aerační element pro aeraci kultivačního média v poloprovozním deskovém fotobioreaktoru, vytvořit výkresovou dokumentaci navrženého elementu a ověřit možnost provozního použití. Z hlediska konstrukce, tvorby výkresové dokumentace pak se jedná o činnost, která se u absolventa fakulty strojní standardně očekává.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Cílem práce bylo: 1) zpracovat rešerši zaměřenou na způsoby zajištění homogenní aerace kultivačního média v deskovém fotobioreaktoru, 2) navrhnout aerační element pro aeraci v poloprovozním deskovém fotobioreaktoru, 3) vytvořit výkresovou dokumentaci, a 4) ověřit možnost provozního použití v poloprovozním zařízení. Byly navrženy a experimentálně otestovány čtyři rozdílné aerační elementy s rozdílnými membránami. Cíle práce hodnotím jako splněné.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Ke zvolenému postupu řešení nemám připomínky.	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
I přes určité drobné chyby hodnotím odbornou úroveň velmi dobře. Diplomant velmi dobře využil při řešení znalosti získané studiem.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	C - dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je napsána čitelně a srozumitelně. Formální stránku hodnotím jako dobrou, nicméně šlo by dále vylepšit: např. přes místo skrz, standartní; Seznam literatury - mix CZ a AJ; str. 33 – vztah (5) – typ síly, patrně překlep; str. 39 – k_L a součinitel prostupu hmoty; str. 39, 62 – terminologie – veličina τ : jednou tečné napětí, pak smykové napětí, vhodnější termín smykové napětí; str. 46 – tabulka 9 – rozměr - vhodné doplnit \emptyset kromě PUM; str. 70 – význam a, patrně by mělo být měrný mezifázový povrch; str. 70 – d_{32} – označeno střední průměr bubliny, jedná se o Sauterův střední průměr, v textu používáno; str. 71 – Seznam řeckých symbolů – ztráta záporných znamének u jednotek hustoty, povrchového napětí; str. 18 – Věta: „Odvod vyprodukovaného kyslíku procesem rozmnožování se nachází v horní části komory“; neměl diplomant na mysli spíše: Odvod kyslíku vyprodukovaného procesem rozmnožování...“ ?	

Výběr zdrojů, korektnost citací

B - velmi dobře

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Výběr pramenů odpovídá. Převzaté části jsou řádně odlišeny od vlastních výsledků. Citace jsou ve většině případů úplné, v některých případech (firemní zdroje, např. (16) je neúplná.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Str. 15 – definice – fotobioreaktor: uzavřené nebo polouzavřené systémy; dle mého názoru i otevřené.

Str. 24 – způsoby provzdušňování: aplikace převážně z ČOV; chybí mi, jak řešeno u průmyslových fotobioreaktorů.

Str. 34 – vztah (13) vs. jednotky, přechod na (17) by měl být vysvětlen nebo odkaz.

Str. 38 – metoda M2: blíže nepopsána, odkaz [26] správně nebo chybný?

Str. 40 – určení smykové rychlosti – odkaz nebo dokumentovat její odvození.

Str. 55 – Sledovaná místa: nejsou blíže specifikovány, není uvedeno, zda se velikost bublin měnila se sledovacím místem.

V práci postrádám podrobnější popis vyhodnocení průměru bublin, zda manuálně nebo pomocí graf. softwaru apod.

Str. 57-58 (obr. 33, 34) – nezávislá osa – preferoval bych mimovrstvovou rychlost tak jako u obr. 35.

Str. 57 – velikost bublin – srovnání experiment vs. vztahy, bylo by zajímavé uvést srovnání podobně jako u zádrže (obr.35).

Str. 35, 71 – význam ε_G – doba zdržení plynu, v seznamu bezrozměrná doba zdržení plynu; bez jednotky; v kontextu přílohy 2 autor patrně zaměnil pojmy zádrž a zdržení; oba mají

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Cílem práce bylo zpracovat rešerši se zaměřením na zajištění homogenní aerace v deskovém fotobioreaktoru, navrhnout a experimentálně ověřit navržený aerační element pro aeraci v poloprovozním deskovém fotobioreaktoru. Byly navrženy a experimentálně otestovány čtyři rozdílné aerační elementy s rozdílnými membránami. Bylo zjištěno, že s využitím navrženého aeračního elementu lze snížit provozní náklady o více než 50 %. Cíle práce hodnotím jako splněné. I přes určité drobné chyby hodnotím odbornou úroveň velmi dobře.

Otázky k obhajobě:

1. Str. 45 – Limitní hodnota vzdušnění 0,16 vvm a kritická hodnota smykového napětí 0,9 Pa pro *Chlorella vulg.*: tyto hodnoty jsou vázány na typ zařízení nebo platí obecně bez ohledu na zařízení? Mohl byste odhadnout velikost chyby při použití tohoto předpokladu pro Vaše experimentální podmínky?
2. Během obhajoby vyjasnit význam a definici veličiny ε_G . Jaká je cca doba zdržení plynu v aparátu?
3. Str. 48 Konstrukce: rozdělení do větví; je zde nějaký limit délky elementu z hlediska rovnoměrnosti distribuce plynu?
4. Str. Velikost bublin - prosím o prezentaci srovnání naměřených hodnot s literárními korelacemi, podobně jako u ε_G .
5. Přenositelnost výsledků: měření byla provedena pro nearovanou výšku hladiny cca 0,5 m. Dle obr. 6 je poloprovozní reaktor cca 4x vyšší. Mohl byste odhadnout vliv jiné výšky na výsledky?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 18.6.2021

Podpis: Šulc v.r.