

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Мухамеджанова Амира Исмаиловича «Математическое моделирование процессов массообмена в петлевом экстракторе «CROWN-MODEL», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 01.02.05 – механика жидкости газа и плазмы

Цель диссертационной работы Мухамеджанова А.И. «Математическое моделирование процессов массообмена в петлевом экстракторе «CROWN-MODEL» - разработка комплексной физико-математической модели, алгоритмов расчета и программного обеспечения для моделирования процессов массообмена и гидродинамики в петлевом экстракторе в рамках подходов механики сплошных многофазных сред.

В работе Мухамеджанова А.И. для противоточно-пересекающихся течений («Counter Current Crossed» - ССС-потоки), которые характерны для промышленных петлевых экстракторов «CROWN-MODEL», были разработаны оригинальные физическая схема и комплексная математическая модель процессов массообмена и гидродинамики в рамках подхода механики сплошной среды. Модель процесса учитывает неоднородность распределения концентраций в каждой секции, диффузию в поле экстракции, структуру сырья с двумя типами пористости ( $\varepsilon_b$ ,  $\varepsilon_p$ ), кинетику массопереноса между фазами («solid» и «pore», «pore» и «bulk»), горизонтальный поток мисцеллы между секциями перколяции. Кроме того были разработаны вычислительные алгоритмы и программное обеспечение для прогнозирования важных эксплуатационных характеристик экстрактора, таких как: потери масла, расход, концентрация «крепкой мисцеллы» и др. Для наполнения созданной математической модели была разработана экспериментальная методика по определению свойств сырья ( $\varepsilon_b$ ,  $\varepsilon_p$ ,  $E_d$  и др.), а также проведены численные исследования, результаты которых применялись при идентификации модели. В работе были выявлены характерные свойства ССС-течений, а именно: максимумы по концентрациям мисцеллы в районе входа сырья; немонотонности концентраций между секциями и в районе соединительного участка и др.

В качестве замечания к автореферату можно отметить, что требует дополнительных пояснений монотонность степени неравновесности между фазами (рис.6) при не монотонном изменении концентрации масла в фазе «pore».

Полученные результаты исследования достоверны, так как опирались на фундаментальные законы механики сплошных сред, массопереноса, диффузии и подтверждены экспериментальными данными. Результаты опубликованы в печатных изданиях, рекомендованных ВАК. Работа представлялась на конференциях и семинарах.

В целом представленная работа Мухамеджанова А.И. «Математическое моделирование процессов массообмена в петлевом экстракторе «CROWN-



MODEL» представляет собой полное научное исследование, содержащее новые результаты, имеющее теоретическую и практическую значимость, полностью соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842 Высшей Аттестационной Комиссии Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Автор представленной диссертации, Мухамеджанов Амир Исмаилович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы.

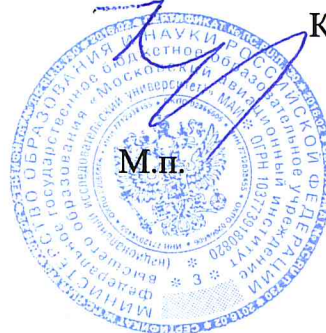
Ведущий научный сотрудник,  
кафедры «Вычислительная математика и программирование»,  
факультета «Прикладная математика и физика»  
Московского авиационного института  
(национального исследовательского университета),  
кандидат физико-математических наук, доцент

Гидаспов В.Ю.

30.09.2016

Подпись Гидаспова В.Ю. заверяю,  
Декан факультета «Прикладная математика и физика» МАИ

Крылов С.С.



125993, г. Москва,  
Волоколамское шоссе, д. 4  
тел. сл. 84991584894  
E-mail: gidaspov@mai.ru