

УДК 631.362

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИВЕДЕННЯ СИПКОГО МАТЕРІАЛУ В ПСЕВДОЗРІДЖЕНИЙ СТАН

Волик Д.А. аспірант, Степаненко С.П. д.т.н., с.н.с.

*Інститут механіки та автоматики агропромислового виробництва  
Національної академії аграрних наук України*

*Розділення зернового матеріалу в вібропневмозрідженому середовищі дозволяє врахувати різні властивості такі як щільність окремої насінини, розмір, форма, шорсткість поверхні. Такий метод дозволяє отримати на виході декілька фракцій, що відрізняються за густиною. Дослідження наразі можливо провести за допомогою обчислювальних методів, розглянемо один із випадків.*

Для дослідження було побудовано DDPM-модель для опису процесів, що відбуваються з шаром гранульованого матеріалу в насипній укладці під дією повітряного потоку. Модель представлена у вигляді взаємодії систем «газ»-«тверда речовина».

Моделювання безперервної фази досліджуваного матеріалу здійснюється вирішенням рівняння Нав'є-Стокса, а дискретна фаза моделюється відстежуванням окремих часток, що проходять через розрахункову зону. Окремі частки вважаються окремими об'єктами і, відповідно, мають власну взаємодію з газом за впливом сил (опору, підйому, тощо). Згідно з методикою, гранули мають сферичну форму, тому доречно було задати густину сипкого матеріалу як густину насіння сої, яка має наближену до сферичної геометричну форму. Значення перепаду тиску вираховується за рівнянням Ергуна. Мінімальна швидкість псевдозрідження та функція опору за моделлю Сямлала-О'Брайана, що заснований на знаходженні кінцевих швидкостей частинок в псевдозрідженому шарі:

$$f = \frac{C_d Re_s a_l}{24 v_f^2} \quad (1)$$

де  $C_d$  – функція опору;  
 $Re_s$  – відносне число Рейнольдса;

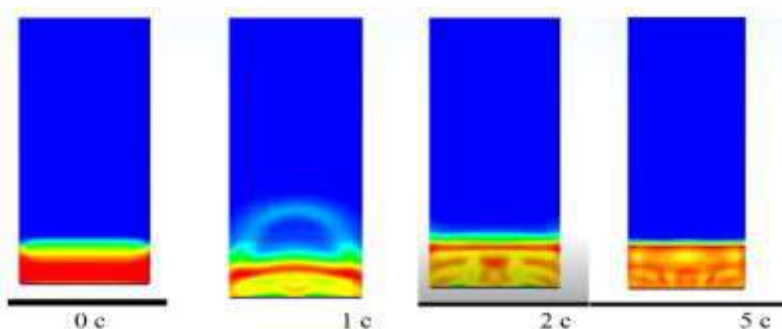


Рис 1. Об'ємна частка твердої гранульованої речовини з плином часу під час приведення матеріалу в стан псевдозрідження

Таблиця 1. Матеріали та умови моделювання

Опис	Значення	Коментар
Particle density $\rho_p$	750 kg/m <sup>3</sup>	Насіння сої
Gas density	1.225 kg/m <sup>3</sup>	Повітря
Mean Particle diameter	0.05 м	
Restitution coefficient	0.9	Довідкова
Initial solid packing	0.6	Довідкова
Bed width	0.4 м	Константа
Bed height	0.8 м	Константа
Static bed height	0.2 м	Константа
Grid interval spacing	0.005 м	Визначений
Inlet boundary condition	Velocity	Початкова умова
Outlet boundary condition	Pressure	Початкова умова
Time-step size	0.001 s	Початкова умова
Maximum number of iterations	2000	Початкова умова

Отримана модель служить відправною точкою в розробці більш досконалої моделі, що буде враховувати пульсацію повітряного потоку та вібрацію повітрепроникної деки.

### Список використаних джерел

1. ANSYS FLUENT 12.0 Theory Guide - 16.5.4 Interphase Exchange Coefficients. *ENEAGRID PROJECTS WEB PAGES*. URL: <https://www.afs.enea.it/project/neptunius/docs/fluent/html/th/node323.htm#sec-fl-sol-ex> (дата звернення: 06.05.2024).

**УДК: 519.6, 539.2, 577**

## ДИFUZІЙНИЙ МЕХАНІЗМ УТВОРЕННЯ ПАТЕРНІВ

**Стороженко І.П. д.ф.-м.н, професор**

*Державний біотехнологічний університет*

*Аналізується реакційна – дифузійна модель утворення візерунків на поверхні з первісного хаотичного розподілення концентрації речовин. Приведено приклади на основі розв'язання системи диференціальних рівнянь Грея-Скотта.*

Утворенням стійких станів нерівномірного розподілення концентрації речовини в живих і неживих об'єктах має загальний механізм. Задача по взаємодію електромагнітного випромінювання з рухливими носіями заряду, що виникають в напівпровіднику завдяки фотоефекту [1], приводить до аналізу дифузійних хвиль заряду. Тут існує певна аналогія з механізмом утворення