

ВЗАЄМНА ДІЯ ПРОТИЛЕЖНИХ БОКОВИХ СТІНОК НА ПОТІК СИПКОЇ СУМІШІ

Півень М.В., к.т.н., доц.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

В дослідженнях обробки сипких матеріалів дія бокових стінок на процес вважалась незначною через малу товщину шару і суттєву ширину, а тому не враховувалась. В той же час, збільшення питомої продуктивності сучасних машин приводить до збільшення завантаження та товщини шару суміші, а отже до зростання дії бокових стінок. Отже, виникає необхідність дослідити вплив бокових стінок на рух потоку суміші, від якого буде залежати ефективність технологічного процесу.

Метою дослідження є визначення взаємної дії протилежних бокових стінок на рух потоку сипкої суміші.

Основні матеріали досліджень. Для дослідження дії бокових стінок на потік застосована математична модель просторового руху сипкої суміші на віброрешеті скінченої ширини. Вплив просіювання суміші на рух потоку не враховувався. Система рівнянь руху зведена до рівнянь планового потоку. Для розв'язку системи рівнянь складені граничні і початкові умови. Чисельне розв'язання отриманої системи рівнянь виконано скінченно-різницеvim методом.

Основними параметрами бокових стінок є висота, що дорівнює товщині контактуючого шару, довжина та опір поверхні. Збільшення величин цих параметрів збільшує поверхневу щільність та зменшує поперечну швидкість суміші біля пристінкової зони, викликає появу поперечної складової швидкості. Товщина шару залишається сталою на всій площі. Вплив бокових стінок приводить до утворення біля пристінкової зони ділянок недовантаження та перевантаження решета, які однакові за величиною відхилень та площею (рис. 1, а). В центральній частині решета параметри потоку залишаються незмінними, а завантаження має рівномірний розподіл.

Характер впливу бокових стінок залишається сталим при будь-якій відстані між ними. Однак, зменшення відстані між стінками приводить до наближення пристінкових ділянок нерівномірного завантаження одна до одної. Якщо ця відстань більше граничної величини, то характер впливу стінок не змінюється. Абсолютні значення відхилень питомого завантаження та площі ділянок недовантаження та перевантаження решета залишаються сталими.

Якщо відстань між стінками дорівнює граничному значенню, то характер їхнього впливу на потік починає змінюватись на всій площі решета. Поздовжня швидкість біля стінки стає ще меншою, а щільність суміші ще більшою. Ділянки недовантаження та перевантаження біля бокових стінок стають різними за величиною відхилень та площею. Центральна ділянка поступово перевантажується, але зберігає рівномірний розподіл питомого завантаження на початку решета. Однак з довжиною решета площа цієї ділянки стрімко зменшується в напрямку руху суміші. Отже, при граничній відстані між стінками, вони починають взаємодіяти разом та підсилювати свій вплив на потік (рис.1, б).

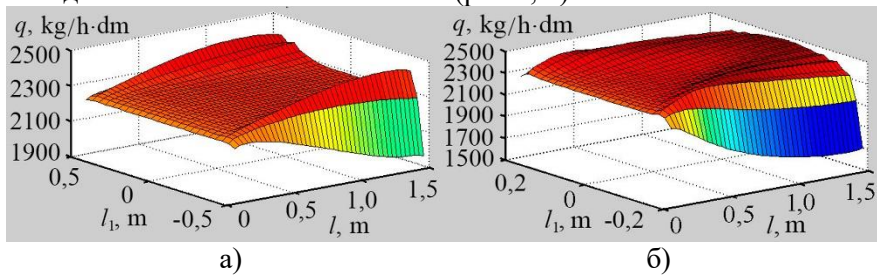


Рис. 1 Питоме завантаження площі решета сипкою сумішшю при відстані між боковими стінками: а) 1 м; б) 0,4м

Ознакою взаємодії бокових стінок між собою є відсутність рівномірно завантаженої центральної ділянки між ними. Для сталих значень параметрів стінок існує своє граничне значення відстані між ними. Так при висоті стінок $h=10 \cdot 10^{-3}$ м, опорі їх поверхонь $C_z=10$ кг/м²·с, довжині решета $l=0,5$ м гранична відстань між ними становить $l_1=0,4$ м. Результатом взаємного впливу бокових стінок є злиття двох максимумів перевантаження по ширині решета в один на середині робочої поверхні. Профіль питомого завантаження в поперечному перетині стає опуклим, наближеним до параболічного, а величина відхилень, як додатних так і від'ємних суттєво зростає. Це вказує на відсутність рівномірного завантаження решета та суттєву зміну параметрів руху потоку суміші на всій площі робочої поверхні, що негативно впливає на ефективність технологічного процесу.

Висновок. Для сталих параметрів стінки існує граничне значення відстані між ними, при якому пристінкові ділянки нерівномірного завантаження починають взаємодіяти між собою, посилюючи свій вплив на потік. Для параметрів стінки $h=10 \cdot 10^{-3}$ м, $C_z=10$ кг/м²·с, $l=0,5$ м гранична відстань між ними становить $l_1=0,4$ м.