

Мочалін Є.В. д.т.н., проф.,

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Браженко В. Н. асист.

Національний авіаційний університет, г. Київ, Україна

ТЕОРЕТИЧНЕ І ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СЕПАРАЦІЇ МЕХАНІЧНИХ ДОМІШОК У РОТАЦІЙНОМУ ФІЛЬТРІ

Наведено експериментальні дані і результати чисельного моделювання сепарації механічних домішок в ротаційному фільтрі з перфорованою перегородкою за різних режимів течії рідини, що очищується. В попередніх дослідженнях було розглянуто питання руху частинок у робочій області ротаційного фільтра та області бункера [1]. Розглянуто вплив на рух частинок конструкції бункера [2,3] без урахування проходження частинок крізь проникну перегородку.

У даній роботі проведено чисельне моделювання течії несучої рідини в мікромасштабі з урахуванням проходження частинок крізь отвори, на основі системи рівнянь Нав'є-Стокса, усереднених за Рейнольдсом. Розрахунок проводився методом кінцевих об'ємів в стаціонарному варіанті постановки задачі. Розмірність розрахункової сітки склала менше 500 тис. елементів гексаедричної форми. Побудова розрахункової сітки і подальше чисельне

моделювання проводилося з використанням пакета гідродинамічного аналізу ANSYS Fluent.

Течії рідини в ротаційних фільтрах, які цікавлять нас в першу чергу, характеризуються наявністю протяжних ділянок проникних і непроникних обмежуючих поверхонь, як не рухомих, так і обертових.

У кільцевій області зовні обертового проникного циліндра можуть реалізовуватися макровихрові течії, які характеризуються наявністю великомасштабних когерентних вихрових структур типу вихорів Тейлора. У той же час інтенсивне відсмоктування через фільтруючу поверхню вимагає врахування низкорейнольдсових ефектів. В монографії [4] показано, що для таких течій найбільш перспективною представляється модель турбулентності SST $k-\omega$ (модель Ментера).

Для підтвердження адекватності теоретичної моделі були проведені експериментальні дослідження по сепарації механічних домішок. На рисунку 1 зображена схема стану, на якому був проведений експеримент.

Чисельна модель руху несучої рідини та частинок домішки в ротаційному фільтрі

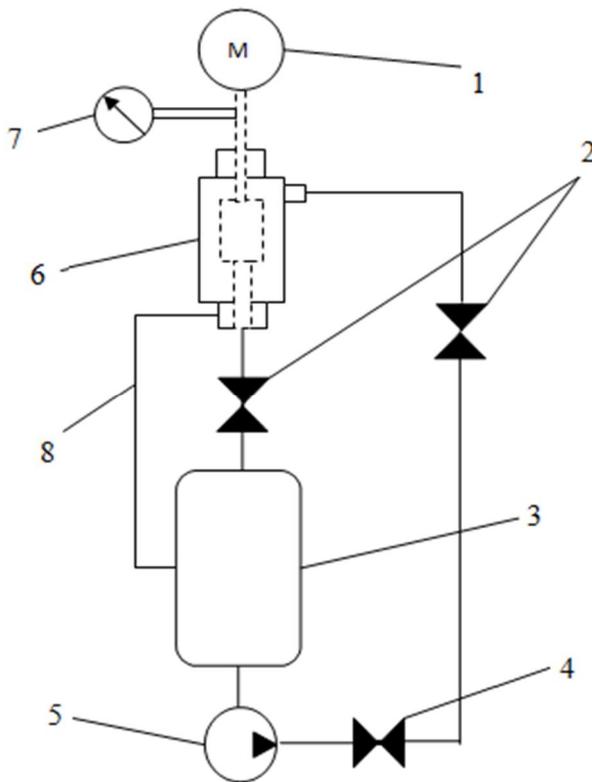


Рис. 1 - Гідравлічна схема експериментального стану: 1 - гідромотор; 2 - крани для взяття проб рідини; 3 - бак; 4 - кран керування потоком рідини; 5 - відцентровий насос; 6 - експериментальна модель ротаційного фільтра; 7 - тахометр

виявилась придатною для подальших інженерних розрахунків. Порівняння результатів чисельного моделювання з експериментальними показало їх добре співпадіння.

Список літератури

1. Мочалін Є.В. Аналіз руху твердих завислих часток у ротаційному фільтрі очищення рідин з накопичувальним бункером / Є. В. Мочалін, Браженко В.М., О.Є. Мочалін // Промислова гідравліка і пневматика. – 2015. – № 1. – С. 3-9.
2. Мочалин, Е.В. Эффективность оседания частиц в полнопоточном гидродинамическом фильтре при изменении размера бункера.
3. Мочалін Є. В. Вплив конструкції бункера у повнопотоковому гідродинамічному фільтрі на рух частинок домішок / Мочалін Є. В. Браженко В.М.// Промислова гідравліка і пневматика. - 2015. - № 4. - С. 15-20.
4. Мочалин, Е.В. Теплообмен и гидродинамика в полях центробежных массовых сил [Текст] / Е.В. Мочалин, А.А. Халатов.– Киев: Ин-т техн. теплофизики НАН Украины, 2010.– Т.8: Гидродинамика закрученного потока в ротационных фильтрах.– 428 с.

УДК. 621.924.93

Ящук О.П.

Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

ОПТИМІЗАЦІЯ ФОРМУВАННЯ ВИСОКОНАПРНИХ СТРУМЕНІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ГІДРОСТРУМЕНЕВОЇ ОБРОБКИ

За останні час складність сучасної машинобудівної продукції виросла в середньому в п'ять разів. Із загального числа деталей, що виготовляються в виробництві, найбільша частина (більше 2/3) доводиться на листові, а також фігурні, профільні і інші деталі складної форми.

У світовій практиці накопичений значний досвід обробки матеріалів по складному контуру з використанням механічних методів: енергії ультразвуку, плазми, лазера, гідроабразивного струменя та ін.

Проте при різанні по складному контуру виникають недоліки, пов'язані з низькою продуктивністю, складністю і високою вартістю відрізного інструмента (штампове оснащення), трудністю або неможливістю розкрою.

При вирізці деталей з листів завтовшки бмм перевагу віддають гідроабразивному різанню. В цьому випадку вартість різання одного погонного метру гідроабразивним струменем як основного конкурента лазера не перевищує вартість при лазерному різанні, а при різанні великої товщини є продуктивнішою.

Доцільність застосування різання матеріалів гідроабразивним струменем визначається наступними перевагами: можливістю вирізки листових деталей по будь-якому контуру без оплавлення кромки і викривлення листів, високою продуктивністю, ідентичністю і точністю форм деталей.

Для отримання стійкого процесу обробки при різанні по складному контуру швидкість гідроабразивної струменя знижується.

Для підвищення продуктивності роботи гідроструменевого обладнання були проведені теоретичні дослідження активної межі надзвукового двофазного струменя. Для збільшення різальної здатності гідроабразивного струменя, запропоноване закручування його в трубі змішувача шляхом додаткової спіралеподібної втулки з змінним кроком. Були отримані поправки в закони поширення рідинного струменя круглого перерізу, що враховують її закручування. Отримана залежність розширення діаметру струменя залежно від відстані до поверхні контакту струменя з матеріалом, витрати абразивних часток і від діаметру сопла.

Аналізуючи можемо побачити, що при збільшенні початкової швидкості струменя, її імпульсу і кроку канавки збільшиться і швидкість на виході з сопла, а при збільшенні