**Орлов Володимир Степанович. Прогнозування експлуатаційних характеристик камерних живильників промислових установок пневмотранспортування порошків суцільним потоком. : Дис... канд. наук: 05.22.12 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Орлов В.С. Прогнозування експлуатаційних характеристик камерних живильників промислових установок пневмотранспортування порошків суцільним потоком. – Рукопис.  Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук за фахом 05.22.12 – Промисловий транспорт.–Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля, Луганськ, 2008.  Дисертація присвячена удосконаленню методів розрахунків камерних живильників з інтенсивною підготовкою порошків до пневмотранспортування суцільним потоком. Для цього розроблена та досліджена математична модель процесу розвантаження закачного камерного живильника промислової пневмотранспортної установки, в якому природно виникає суцільний потік найбільшої щільності. Адекватність математичної моделі перевірена на опублікованих експериментальних даних як з фізики, так і з досліджень роботи промислового пневмотранспорту у різних галузях виробництва і техніки. У рамках одновимірного моделювання руху одношвидкісної ідеальної газопорошкової суміші близької до насипної щільності розв’язані проблеми стійкості суцільного потоку, неповного розвантаження живильника, механізму пневмотранспортування порошків суцільним потоком. Наведені практичні рекомендації для підвищення продуктивності пневмотранспортних установок за рахунок інтенсивної підготовки порошків до переміщення суцільним потоком. | |
| |  | | --- | | В дисертації вирішена актуальна задача промислового транспорту - прогнозування експлуатаційних характеристик камерних живильників установок пневмотранспортування порошків суцільним потоком. Виконані в дисертації теоретичні і чисельні дослідження математичної моделі накачного камерного живильника, дозволяють на стадії проектування цих установок проводити оцінку початкових розрахункових параметрів камерних живильників, а порівняння їх результатів з результатами відомих експериментальних досліджень промислових пневмотранспортних установок з інтенсивною підготовкою порошків до переміщення суцільним потоком дозволили сформулювати наступні висновки:  1. Всі способи підготовки (інтенсивні і ні) порошків до пневмотранспортування суцільним потоком містять процес накачування стислого газу в пори порошку. Але тільки в накачному камерному живильнику цей процес природно в результаті тривалої витримки завершується утворенням однорідної суміші стислого газу і порошку насипної щільності, яка при його розвантажуванні перетворюється на суцільний потік найбільшої щільності.  2. Механізм утворення суцільного газопорошкового потоку має молекулярно-хвильову природу, тісно пов'язану з величиною тиску газу в порах порошку і розповсюдженням в суміші стислого газу з порошком малих збурень тиску. Існує мінімальна величина тиску в живильнику (у кожного порошку і газу своя, залежна від зовнішнього тиску), при якій стає можливим розповсюдження по насиченому стислим газом порошку насипної щільності хвиль розрядки. За відсутності приєднаного трубопроводу витікання з живильника газопорошкової суміші суцільним потоком починається при тому ж мінімальному тиску в порах порошку і в живильнику. Величина цього тиску співпадає з тиском в живильнику, при якому теоретична витрата суцільного потоку із накачного камерного живильника досягає максимальної величини при рівності тиску у випускному отворі зовнішньому тиску. Цей тиск у порах порошку в живильнику є мінімальним тиском зрідження порошку і пневмотранспортування суцільним потоком.  3. Застосування інтенсивних способів закачування стислого газу в пори порошку забезпечує пневмотранспорт порошкоподібних матеріалів суцільним потоком тоді, коли тиск у всіх порах порошку перевершує суму мінімального тиску зрідження і тиску необхідного для подолання всіх опорів, які випробовує суцільний потік. Ця сума тиску є оптимальною величиною по критерію мінімуму масової витрати стислого робочого газу.  4. Причина виникнення нестійких газопорошкових потоків в промислових установках з інтенсивною підготовкою порошків полягає в тому, що в об'ємі порошку залишаються зони, в які не проник газ з тиском необхідної величини. Явищам завалів і неповноти вивантаження запобігають попередньою витримкою накачаного в живильник і порошок газу і правильним розрахунком тиску.  5. Використання математичної моделі накачного камерного живильника збільшує кількість параметрів, які функціонально відображають процес розвантаження камерного живильника і роблять більш обґрунтованим розрахунок експлуатаційних характеристик суцільного газопорошкового потоку пневмотранспортної системи живильник – трубопровід. Об'єднання математичних моделей накачного камерного живильника і трубопроводу створює передумови розробки методу розрахунку промислових установок пневмотранспортування порошків суцільним потоком аналогічного методу розрахунку газопроводів.  6. Інтенсивні способи, проводячи спушення порошку, збільшують об'ємну концентрацію газу в нім, що зменшує в результаті опір процесу фільтрації газу і час підготовки, що збільшує технічну продуктивність установки. Але, з іншого боку, збільшення об'ємної концентрації газу в порошку зменшує дійсну продуктивність установки, що збільшує час розвантаження живильника, зменшуючи технічну її продуктивність. Ця суперечність створює додаткову проблему пошуку оптимальних рішень підвищення продуктивності пневматичного трубопровідного транспорту.  7. Розроблений кроковий метод заданої елементарної зміни тиску для чисельного вирішення завдань нестаціонарного витікання газу і газопорошкових сумішей вирішує проблему визначення оптимальних величин перемінних кроків елементарної зміни їх параметрів.  8. Закономірності, отримані в роботі, справедливі для газосуспензій, щільність яких близька до насипної щільності порошку, а швидкість газу перевищує швидкість частинок порошку менш, ніж на 15%.  9. Отримані закономірності і розроблені рекомендації прийняті до впровадження в ТОВ «Тільки цемент» для удосконалення технологічного процесу вивантаження цементу.  Розроблені методи і методики впровадженні також у навчальний процес СНУ ім.. В.Даля спеціальності 080302 – Гідрогазодинаміка. | |