

Автор ер.

Д 18

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

На правах рукопису

ДАНІЧЕНКО МИКОЛА ВОЛОДИМИРОВИЧ

Данч

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСІВ ЗНЕПІЛЕННЯ
ЛАНОК ПРИЙМАННЯ СИРОВИНИ НА ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ
ПІДПРИЄМСТВАХ

Фак 05.18.12 - процеси, машини та агрегати
харчових виробництв

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

дисертації на здобуття наукового ступеню
кандидата технічних наук

Одеса - 1996

Дисертація є рукопис

Робота виконана в Одеській державній академії харчових технологій

Науковий керівник: доктор технічних наук, професор

Дмітрук Євген Адамович

Офіційні опоненти:

1. Доктор технічних наук,
професор Дударев Іван Романович
2. Кандидат технічних наук, доцент
Гросул Леонід Гнатович

Провідна організація: Одеський портовий елеватор

Захист відбудеться "30" березня 1995 р. о 10 год. 30 хв.
на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 068.35.01 при
Одеській державній академії харчових технологій за адресою:
270039, м.Одеса, вул. Канатна, 112

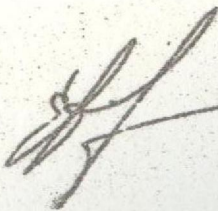
З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Одеської
державної академії харчових технологій.

Автореферат розісланий "28" лютого 1995 р.

Вчений секретар

"спеціалізованої ради,

доктор технічних наук, професор

 Горов Б.В.

ОДАХТ
Бібліотека

V018014
ОНАХТ
БІБЛІОТЕКА

ОНАХТ 23.09.11
Підвищення ефективно



v018014

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність роботи. Технологічні процеси на зернопереробних підприємствах /ЗПП/ супроводжуються викидами пилу в робочі приміщення та навколишнє середовище. Найбільш інтенсивні викиди пилу утворюються при гравітаційних перевантаженнях зерна, не забезпечених локальними укриттями при прийманні сировини. Існуюча методична та нормативно-технічна база проектування аспіраційних мереж не враховує дію зернових потоків на повітряне середовище аспіраційних транспортно-технологічних систем /АТТС/, що, в свою чергу, не дозволяє визначити режими знепилення та конструктивні параметри знепилюючих пристроїв, які б забезпечили нормативні показники викидів пилу в навколишнє середовище. Зазначене є причиною незадовільного знепилення АТТС і вказує на необхідність встановлення закономірностей процесів гравітаційного транспорту зерна, що дозволить обґрунтувати режими знепилення приймальних пристроїв.

Представлені дослідження виконували згідно з основними напрямками наукової діяльності ОДАХТ й науково-дослідницькою роботою "Вдосконалити технічні засоби забезпечення екологічно чистих вибухобезпечних процесів приймання сировини і відпуску готової продукції для комбикормових виробництв" на замовлення Міністерства сільського господарства та продовольства України.

Метою роботи є наукове обґрунтування режимів функціонування аспіраційних систем приймальних пристроїв ЗПП, які забезпечують ліквідацію викидів пилу у навколишнє середовище та вибухобезпечність виробництв. У відповідності до постав-

ленної мети були розв'язані такі основні задачі:

- проведення якісного та кількісного аналізу процесів руху зерно-повітряних потоків;
- розробка математичних моделей процесів ежекційного руху зерно-повітряних потоків ланок приймання сировини;
- розробка методів використання математичних моделей для розрахунку режимів знепилення та конструктивних параметрів знепилюючих пристроїв;
- розробка методів розрахунку аеродинамічних параметрів сумісного функціонування зерно-повітряних потоків та аспіраційних систем;
- експериментальне визначення аеродинамічних параметрів повітряних потоків, які ежектуються зерновими потоками при роботі приймальних пристроїв та аспіраційних систем;
- визначення адекватності математичних моделей результатам досліджень у лабораторних та виробничих умовах.

Наукова новизна роботи, отримана особисто дисертантом. Виявлені експериментально кінематичні закономірності приєднання пиле-повітряних мас до ежекційних гравітаційних потоків по поверхні їх контакту. Розроблені науково-обгрунтовані методи розрахунку параметрів аспіраційних відборів АТТС, які враховують ежекційні властивості сипкого матеріалу в отворах укриття приймальних пристроїв. Обгрунтовані і запропоновані розрахунковий та графо-аналітичний методи визначення характеристик матеріало-повітряних потоків АТТС, засновані на математичних моделях ежекційного руху матеріало-повітряних потоків.

Практична цінність роботи полягає в розробці засобів та пристроїв аспірації ланок приймання сировини з залізнич-

ного та автомобільного транспорту на підприємствах зернопереробних галузей, які забезпечують соціальний та економічний ефект, що полягає в зменшенні кількості аспіраційних мереж, зменшенні їх матеріало- і енергоємності та підвищенні надійності роботи.

Апробація роботи. Основні положення роботи доповідали на III Всесоюзній науково-практичній конференції "Теоретичні та практичні аспекти використання методів інженерної фізико-хімічної механіки з метою досконалення та інтенсифікації технологічних процесів харчових підприємств" /Москва, 1990/, Всесоюзній конференції "Вчені та спеціалісти в рішенні соціально-економічних проблем країни" /Ташкент, 1991/, 7-й Всесоюзній конференції "Математичні методи в хімії" /Казань, 1991/, Всесоюзній науково-технічній конференції "Холод - народному господарству" /Ленінград, 1991/, міжнародній конференції "Розробка та впровадження нових технологій та обладнання у харчову та переробну промисловість" /Київ, 1993/, наукових конференціях ім. М.В. Ломоносова 1989 - 1994 рр.

З матеріалів дисертації опубліковано 4 журнальні статті, отримано 8 авторських свідоцтв.

На захист виносяться такі наукові положення:

- кінетика процесів пилеутворення та ежекційного руху пиле-повітряних середовищ;
- математичні моделі процесів знищення аеродинамічних опорів приймальних пристроїв.

Структура та обсяг роботи. Дисертація складається із вступу, чотирьох глав, висновків і рекомендацій, списку літератури та додатків. Робота викладена на 70 сторінках машинописного тексту, містить 31 малюнок, 4 таблиці та 3 до-

датки. Список літератури вміщує 105 найменувань вітчизняних та іноземних авторів.

ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність теми досліджень, практичне значення та сформульовано основну її мету.

У першій главі розглянуто процеси руху зерно-повітряних потоків ланок приймання ЗПП, проведено аналіз гравітаційного транспорту як елемента АТТС, визначено його функції та параметри. Аналіз досліджень закономірностей процесів гравітаційного транспорту виконали з позицій ефективності знепилення АТТС, розглянут сучасний стан теорії й практики проектування і розрахунку аспіраційних мереж.

Приймаючи до уваги виконаний аналіз, а також результати досліджень ОТІМІ ім. М.В. Ломоносова, ВЕДІЗ, Укр.філії ВНДІКП, ЦНДІПромзернопроект було встановлено низьку ефективність існуючих аспіраційних мереж. Причиною незадовільної роботи аспіраційних мереж є недосконалість методик розрахунку і проектування, які залишають поза увагою аеродинамічні зв'язки гравітаційного транспорту. Підвищення ефективності процесів знепилення АТТС може бути досягнуто використанням закономірностей ежекційного руху матеріало-повітряних потоків при створенні та експлуатації аспіраційних мереж ланок приймання сировини. По результатам аналізу проблеми було визначено напрямки і зміст подальших досліджень.

У другій главі на основі якісного аналізу розглянуті основні режими, кінематичні та силові схеми сумісного руху зернових та повітряних потоків. На основі схем руху потоків виявлених закономірностей та сил розроблено форма-

лізований опис зазначених процесів руху в вигляді математичної моделі. При моделюванні прийняті такі припущення: зерновий потік у порівнянні з розмірами частинок матеріалу має нескінченно велику довжину; повітряний потік рухається уздовж осі зернового, проєкції вектора швидкості на осі x, y, z дорівнюють $v_x \neq 0 ; v_y = 0 ; v_z = 0$,

зміна густини повітря по довжині потоку незначна, тобто $\rho_g = \text{const}$, рух потоків здійснюється в сталому режимі.

Математичну модель представили у вигляді системи рівнянь, де рівняння руху зернового потоку записане на основі другого закону Ньютона, а рівняння руху повітряного потоку одержані на основі теореми кількості руху та умови приєднання повітря до основного потоку:

$$u \frac{du}{dx} = g (1 - |u - Q/s| (u - Q/s) / v_s^2)$$

$$(Q_L v_L - Q_0 v_0) \rho_g = g \rho_g \int_0^L S dx + H_0 S_0 - H_L S_L + \int_0^L (g - G |u - Q/s| (u - Q/s) / v_s^2 u) dx$$

$$(\rho_g v_s^2 / 2) \cdot K = g G |u - Q/s| (u - Q/s) / v_s^2 u \cdot S$$

де u - швидкість потоку матеріалу, м/с;

$Q; G$ - продуктивності потоку повітря і потоку матеріалу відповідно, кг/с;

$S_0; S_L$ - площі повітряного потоку у перерізах відповідно 0-0 ; L-L, м²;

$v_s; v_g$ - зважена швидкість матеріалу, ежектуючого повітря відповідно, м/с;

$H_0; H_L$ - тиск в перерізах 0-0 і L-L, Па;

g - прискорення вільного падіння, м/с²;

K - коефіцієнт опору входу приєднаної маси в основний потік.

Для розв'язання систем рівнянь математичної моделі взято такі граничні умови:

$$x=0 ; u(0)=u_0$$

Розв'язання системи рівнянь математичної моделі виконували розрахунковим і графо-аналітичним методами. Розрахунковий метод з урахуванням вимог до пам'яті та компенсації накопичення похибок рівняння реалізований методом Рунге-Кутта в модифікації Гілла. Розрахунки виконували на ЕОМ IBM-PC-AT за програмами, що складені на мові програмування BASIC.

Графо-аналітичний метод розв'язання системи рівнянь базується на використанні метода суперпозиції аеродинамічних характеристик вигляду $H=f(Q)$ окремих елементів транспортно-технологічної лінії та характеристики зерно-повітряного потоку. Таким чином, для використання графо-аналітичного метода необхідно:

- визначити аеродинамічну схему руху зернового та пиле-повітряних потоків;
- збудувати узагальнену характеристику ланки транспортно-технологічної лінії у системі координат $(H; Q)$;
- визначити границі зміни основних параметрів із умов функціонування ланки транспортно-технологічної лінії.

Реалізацію графо-аналітичного метода розглянуто на прикладі типової ланки приймання зернової сировини, яка не-забезпечена аспіраційною системою дії на пиле-повітряні потоки відповідно /рис. 1, рис 2/.

Для побудови характеристики $H=f(Q)$ здійснили такі операції: побудова характеристики зернової течії 1 та приймального бункера 2; складання їх при $H=\cos\alpha t$ та отримання залежності 3; зміщення залежності 3 відносно осі Q на вели-

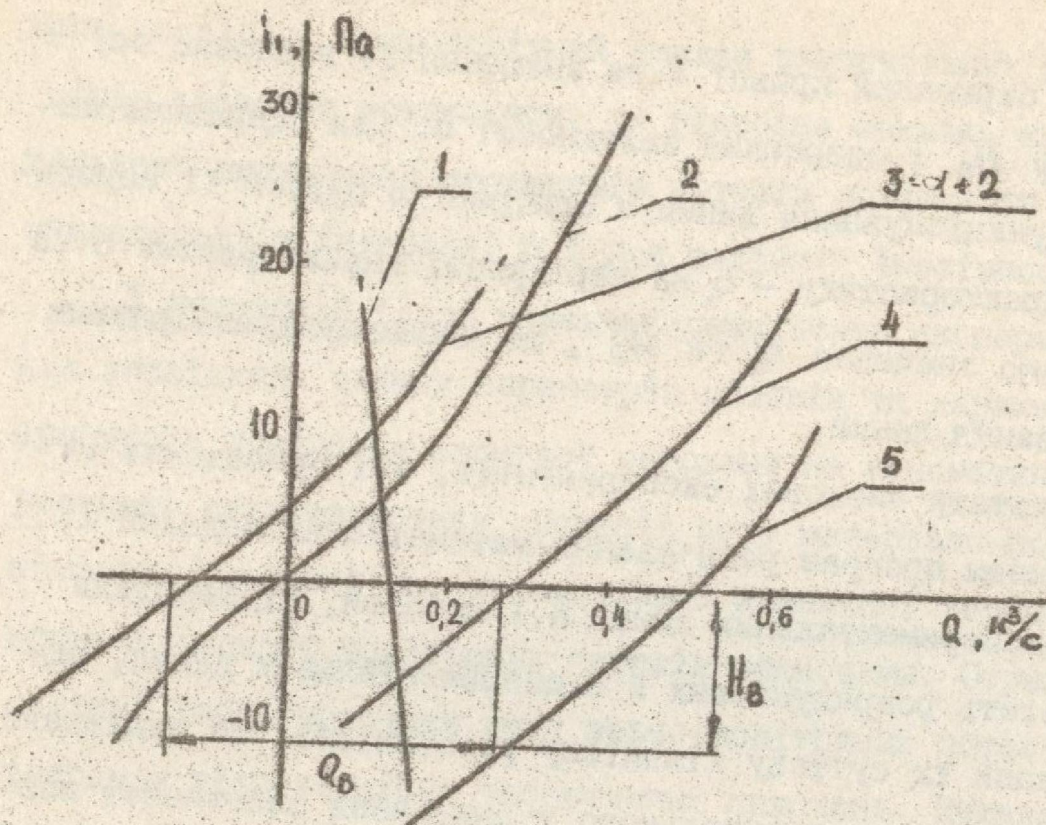


Рис. 1. Схема побудови узагальненої аеродинамічної характеристики ланки приймання зернової сировини при відсутності аспірації

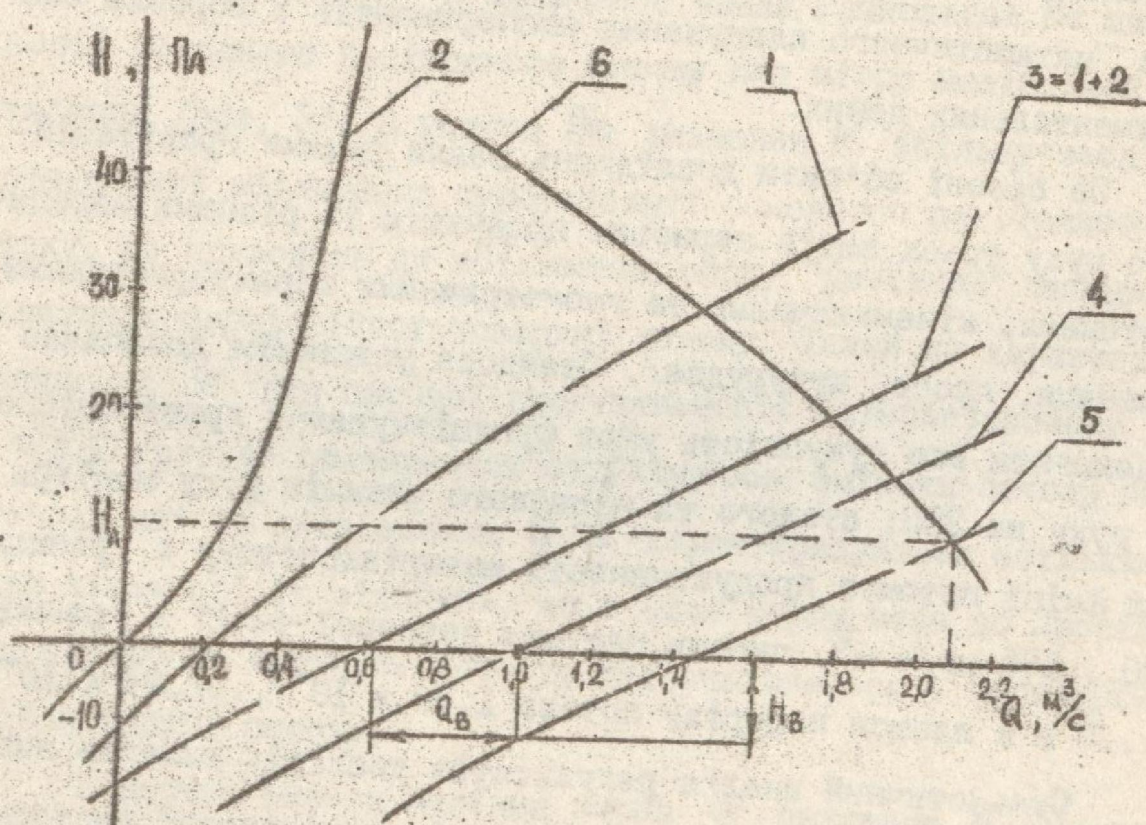


Рис. 2. Схема побудови узагальненої аеродинамічної характеристики ланки приймання зернової сировини з АС

чину Q_0 ; отримання кривої 4 та зміщення її відносно осі H на величину H_0 ; одержання залежності 5. Для одержання параметрів функціонування ланки з аспірацією будуємо її аеродинамічну характеристику – 6; на перехресті характеристик 5 та 6 знаходимо значення Q_A та H_A , що характеризують режими функціонування ланки.

Результати числових експериментів, які проведенні із використанням програм розв'язання математичних моделей 1, 2, 3 та експериментальних даних Н.І Поповой, підтвердили відповідність розрахункових й експериментальних даних, однак показали їх суттєву кількісну розбіжність, що викликало необхідність експериментального уточнення залежності коефіцієнта K від параметрів руху зерно-повітряних потоків.

У третій главі прикладені програма та методики експериментальних досліджень, схема й опис стендової установки, методи математичного планування експериментів і обробки експериментальних даних.

За базові об'єкти досліджень взяли режими гравітаційного руху трьох видів зернових продуктів із різними аеродинамічними, кінематичними та геометричними характеристиками /пшениця, просо, кукурудза/. Стендова установка дозволяла моделювати всю сукупність умов функціонування гравітаційного руху на ЗПП: сталого та несталого режимів руху повітря при зміні питомої продуктивності матеріалопотоку в границях $200 \dots 575 \text{ кг/с м}^2$, висоти падіння зернової течії в границях $1 \dots 5 \text{ м}$ з площею перерізу потоку $1,96 \times 10^{-3} \dots 2,24 \times 10^{-3} \text{ м}^2$.

Статистичний аналіз результатів дослідів вимагав визначення грубих похибок, закону розподілу, кількості повторю-

вань дослідів. Метрологічний аналіз використаних методів вимірів дозволив установити, що відносна похибка експериментального визначення параметрів потоків повітря та матеріалу знаходиться в інтервалі 5 % при надійній імовірності 0,95.

У четвертій главі наведені результати експериментальних досліджень впливу параметрів потоків та характеристик пристроїв приймання зернової сировини на кінематичні та енергетичні характеристики процесів руху матеріало-повітряних потоків. Наведені експериментально визначені особливості процесу ежекції повітряних потоків зерновими. Отримані кількісні характеристики руху зерно-повітряних потоків підтвердили відповідність теоретичних положень. Виявлена група параметрів, що визначають процеси енергообміну матеріало-повітряних потоків: зважена швидкість U_s , питома продуктивність матеріалопотоку G/S та висота падіння h . Між коефіцієнтом K й величиною числа Рейнольдса Re швидкості основного повітряного потоку має місце нелінійний зв'язок /рис. 3/. З ростом Re значення K збільшуються в результаті збільшення турбулізації основного повітряного потоку, що приводить до збільшення опору "решіткою" твердих частинок периферійної поверхні потоку. Такий же характер залежності K від питомої продуктивності матеріалопотоку

G/S /рис. 4/ пояснюється структурними змінами потоку частинок, які із збільшенням G/S характеризуються збільшенням кількості їх зіткнень, що в свою чергу веде до зростання кількості частинок потоку, які знаходяться у периферійній поверхні потоку.

З ростом висоти падіння зерна h значення K зростає

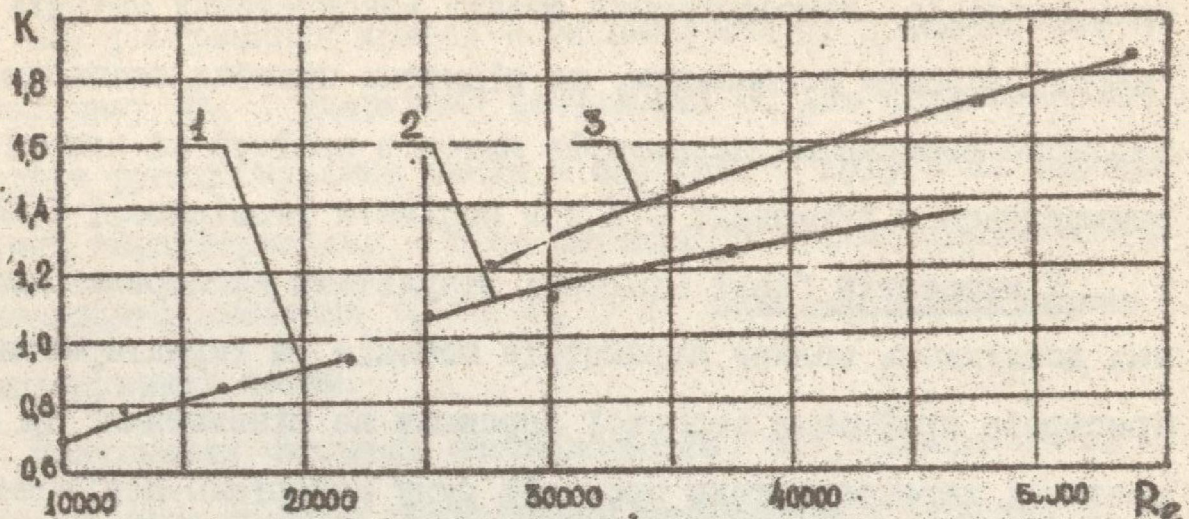


Рис. 3. Залежність коефіцієнта K від числа Рейнольдса Re
 1 - $G/S = 200 \text{ кг/с} \cdot \text{м}^2$; 2 - $G/S = 350 \text{ кг/с} \cdot \text{м}^2$;
 3 - $G/S = 575 \text{ кг/с} \cdot \text{м}^2$

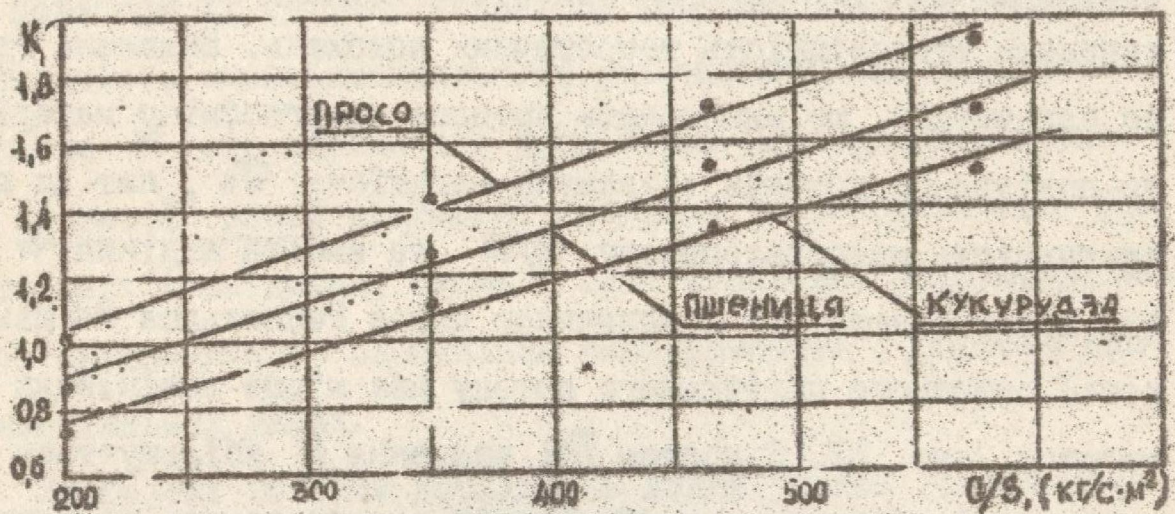


Рис. 4. Залежність коефіцієнта K від питомої продуктивності матеріалопотоку G/S

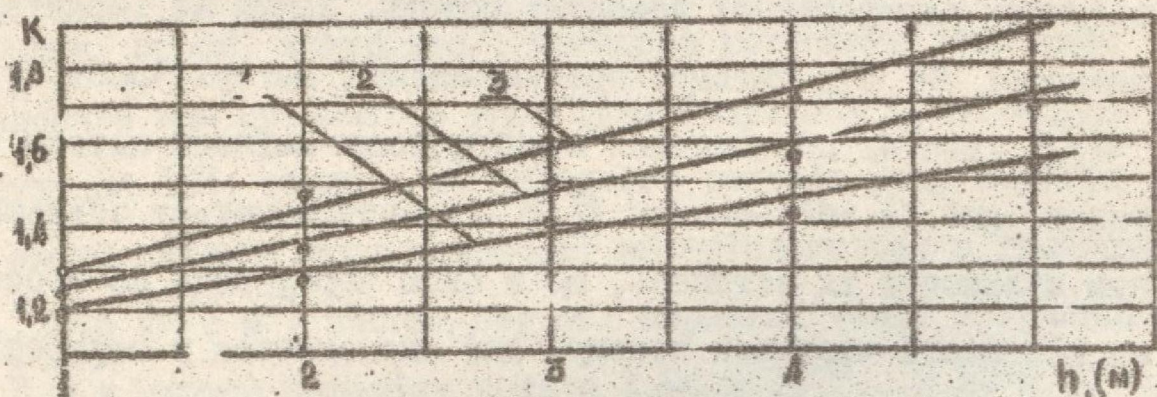


Рис. 5. Залежність коефіцієнта K від висоти падіння h
 1 - просо; 2 - пшениця; 3 - кукурудза.

в результаті збільшення опору приєднанню повітряних мас до зернового потоку, особливо в області, що характеризується "размиванням" умовної поверхні потоку /рис.5/.

З метою з'ясування закономірностей формування ежектуємих гравітаційними зерновими потоками повітряних проведені експерименти по дослідженню поля розподілу швидкостей ежектуємого повітря вертикальними та криволінійними зерновими потоками /рис.6,7/. З приведених даних видно, що повітря навколишнього простору рухається в напрямку руху зернового потоку. Значення швидкості ежектуємого повітря $U_{\delta}=0$ спостерігали на відстані 1,5...2,5 діаметра зерно-повітряного потоку від його осі, що відповідає фізичним закономірностям, покладеним в основу математичного опису процесів взаємодії зернових та повітряних потоків.

Визначення впливу тиску H_c в приймальному бункері на поля розподілу швидкостей ежектуємого повітря гравітаційними зерновими потоками приведені на рис. 8. Аналіз отриманих даних показує, що з ростом надлишкового тиску в приймальному бункері місцеві швидкості ежектуємого потоку повітря U_{δ} зменшуються, а з ростом розрядження - збільшуються /рис.8а/. При зменшенні вхідного отвору $D_{вх}$ приймального бункера значення місцевих швидкостей ежектуємого повітря також зменшуються /рис.8б/. Приведені графічні залежності поля швидкостей ежектуємого повітря підтверджують прийняті закономірності при опису процесів руху зерно-повітряних потоків в математичній моделі. Крім того, вони показують обумовленність процесу ежекції дією сил в'язкості в оточуючому падаючому зерновому матеріалі просторі, що не суперечить відомим дослідженням.

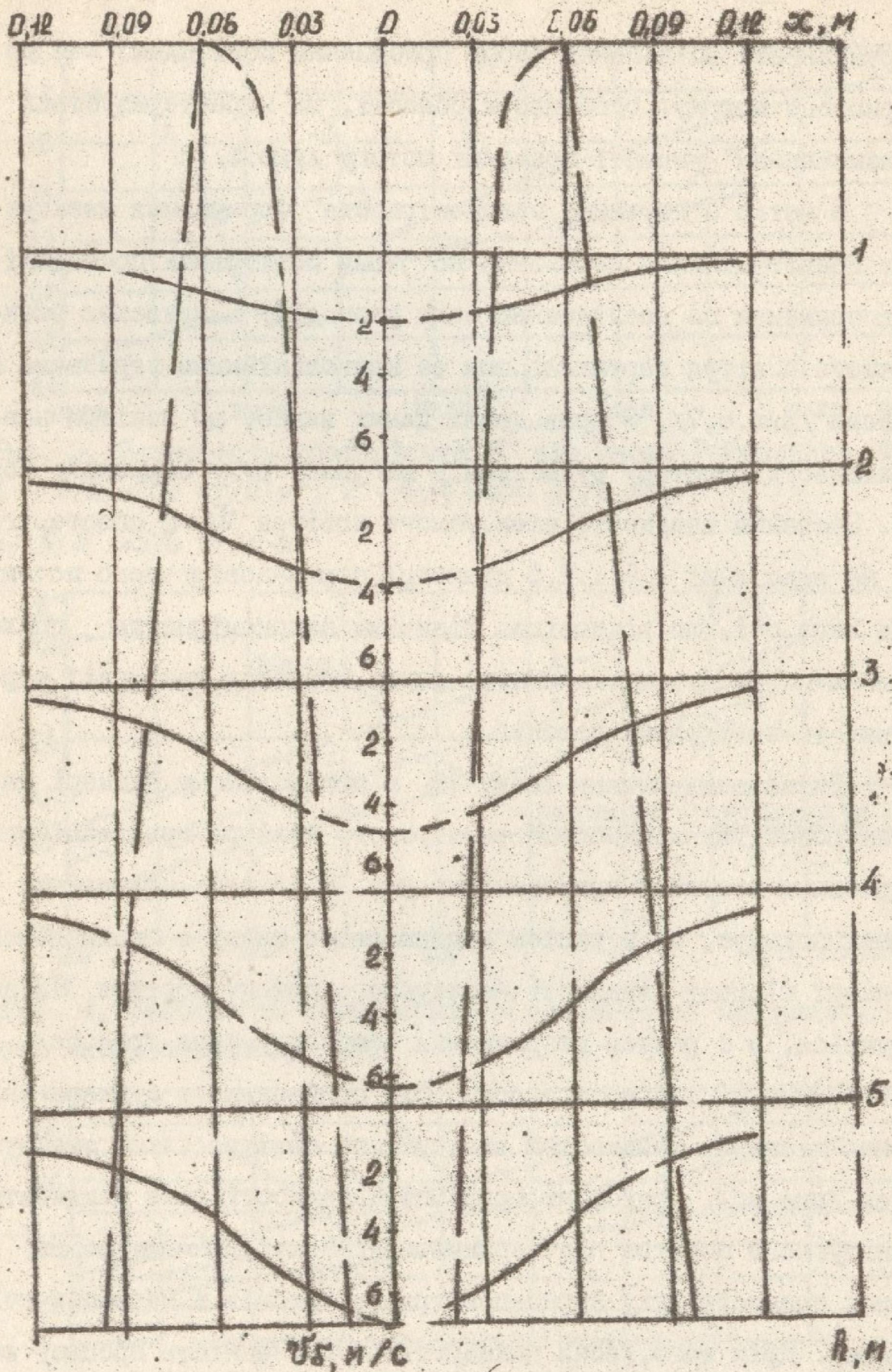


Рис. 6. Поля швидкостей ежесекундно ежесекундно повітря вертикальним струмом пшениці $\rho/s = 487 \text{ кг/с} \cdot \text{м}^2$, $H_c = 0$, $h = 5 \text{ м}$.

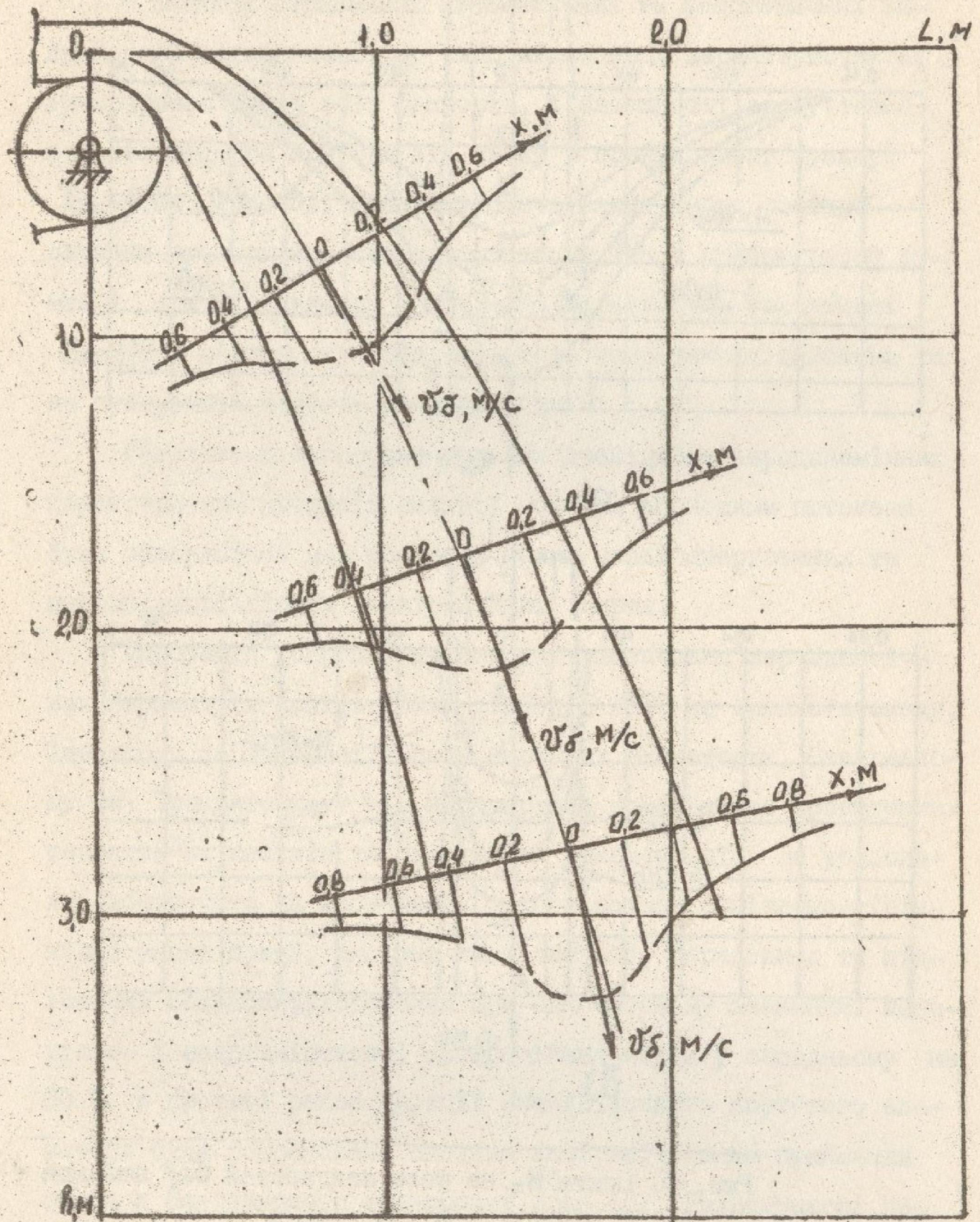
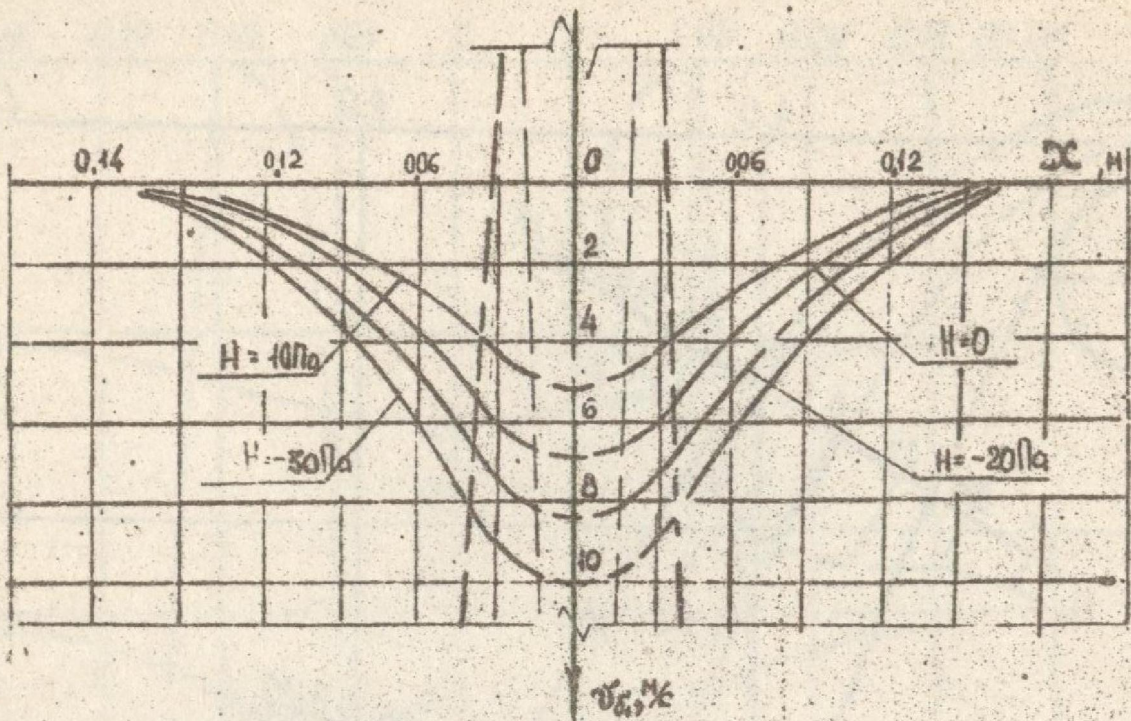
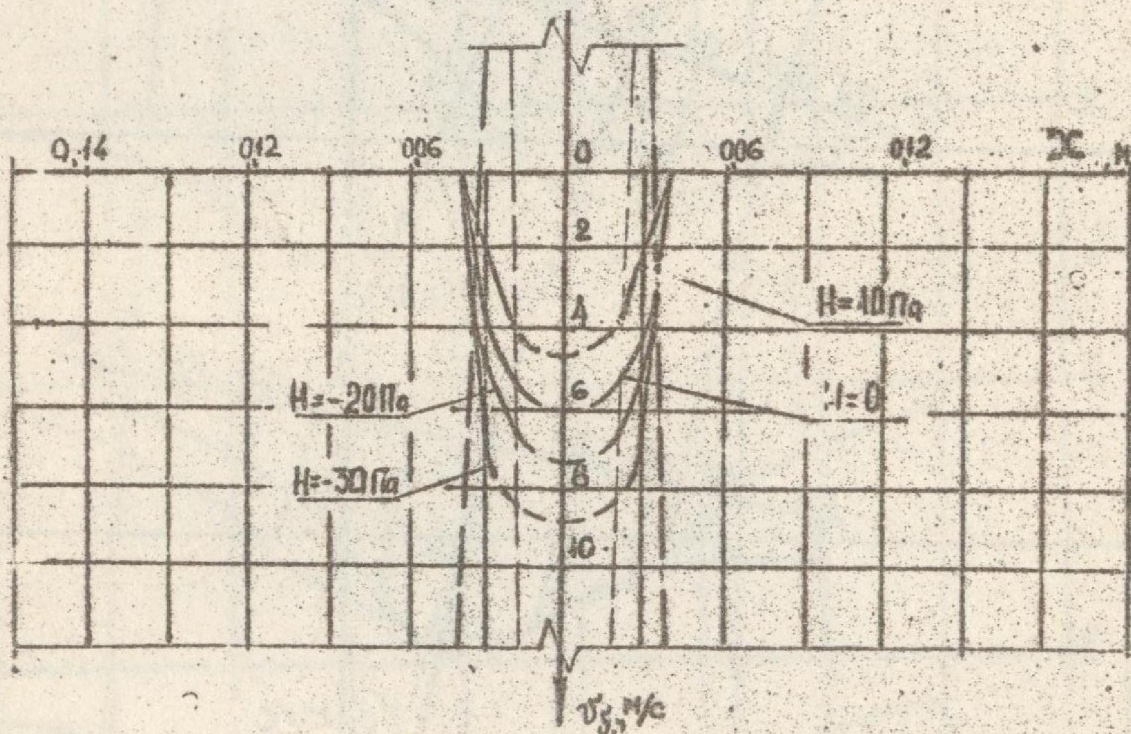


Рис. 7. Поля швидкостей ежктуемого повітря криволінійним струмом пшениці $\rho/s = 133 \text{ кг/с} \cdot \text{м}^2$, $u_r = 3,3 \text{ м/с}$, $H_c = 0$, $D_{\text{вн}}/D_r = 5/$.



а).



б).

Рис. 8. Влияние H_c на поле швигкостей σ_{α} пшеницы,

$G/S = 487 \text{ кг/с м}^2$, $h = 5 \text{ м}$)

а.) $D_{ex}/D_c = 5$; б.) $D_{ex}/D_c = 1,5$.

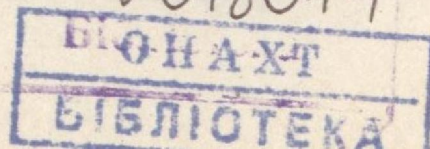
З аналізу отриманих кінематичних та енергетичних залежностей встановлено, що найбільш повною характеристикою, враховуючою вплив всіх факторів, є залежності продуктивності ежектуемого повітря від тиску у приймальному бункері

$Q_e = f(H_c)$ /рис.9/. Продуктивність ежектуемого повітря обернено пропорційна статичному тиску H_c в приймальному бункері при фіксованих h , d/S , $D_{вх}/D_c$. Характер залежності

$Q_e = f(H_c)$ підтверджує відповідність теоретичних положень та не суперечить відомим дослідженням.

Результати експериментальних досліджень аеродинамічних характеристик процесів ежекції повітря зерновими потоками були використані для розробки нових низькоенергоємних та модернізації діючих аспіраційних мереж.

Апробація розроблених методик визначення аеродинамічних параметрів аспіраційних відборів АТТС на Миколаївському, Одеському та Новоросійському портових елеваторах, Сквирському та Трикратському КХП підтвердила доцільність проведення теоретичних пошуків та практичних рекомендацій, що дозволило забезпечити на зазначених підприємствах санітарно-гігієнічні умови праці, охорону навколишнього середовища та підвищення пожежовибухобезпеки при одночасовому зменшенні матеріало- і енергомісткості аспіраційних мереж у середньому на 30 %. В проекті реконструкції Миколаївського портового елеватора була розрахована система аспірації ланки приймання зерна з залізничного транспорту /рис.10/. Розрахункові параметри аспіраційних відборів від обладнання ланки приймання зерна склали $Q_a = 6320 \text{ м}^3/\text{г}$, $H_a = 10 \text{ Па}$, що менше нормативного по енергомісткості на 31 %, при забезпеченні норм ПДК і ПДК залишеного повітря.



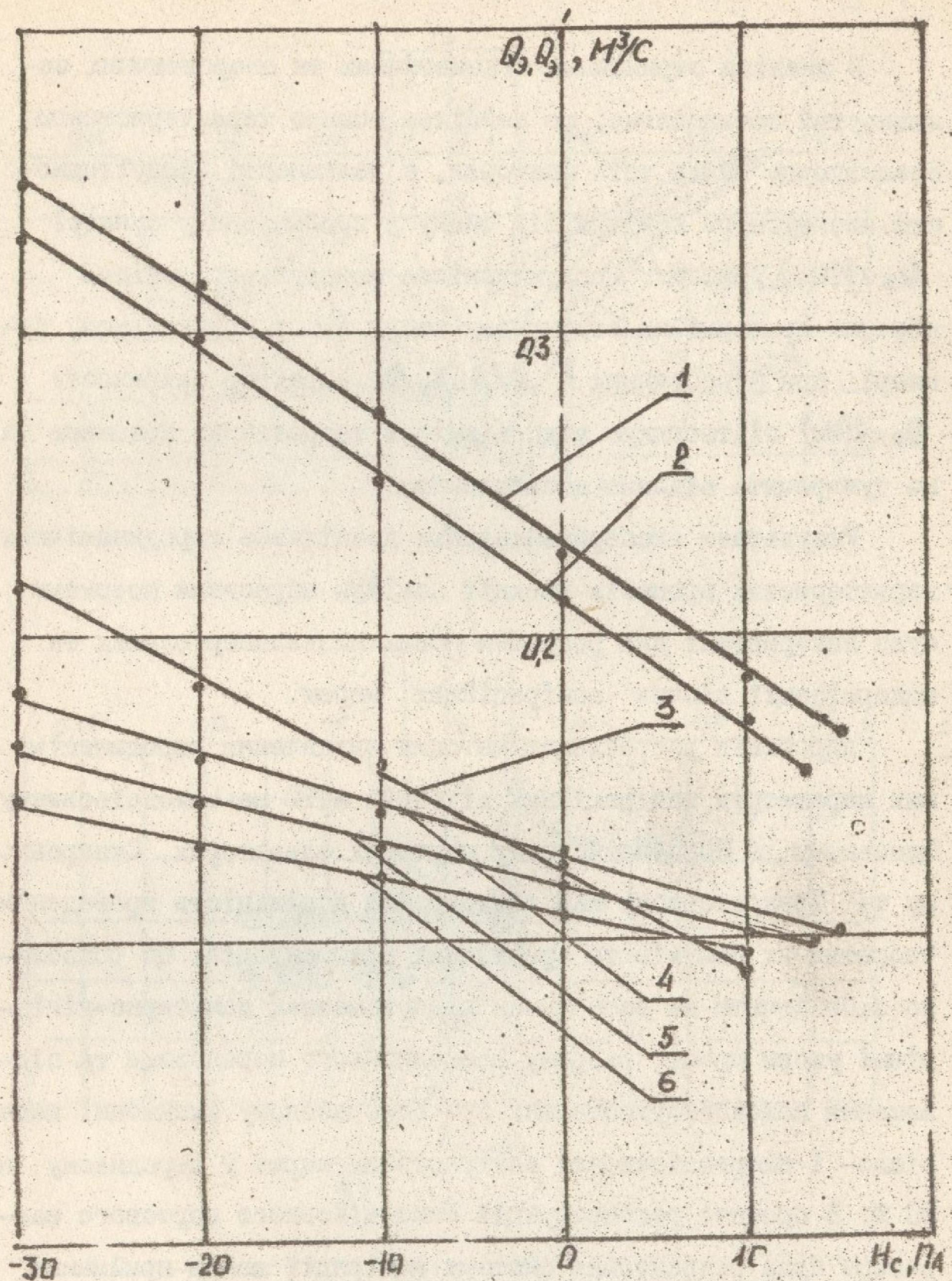


Рис. 9. Залежності продуктивності ежектуючого повітря від тиску в приймальному бункері $G/s = 487 \text{ кг/с} \cdot \text{м}^2$, $R = 5 \text{ м}$, $D_{\text{вх}}/D_{\text{с}} = 5$: 1 - просо; 2 - пшениця; 3 - кукурудза;
 $G/s = 133 \text{ кг/с} \cdot \text{м}^2$, $u_t = 3,3 \text{ м/с}$, $D_{\text{вх}}/D_{\text{с}} = 5$: 4 - просо;
 5 - пшениця; 6 - кукурудза.

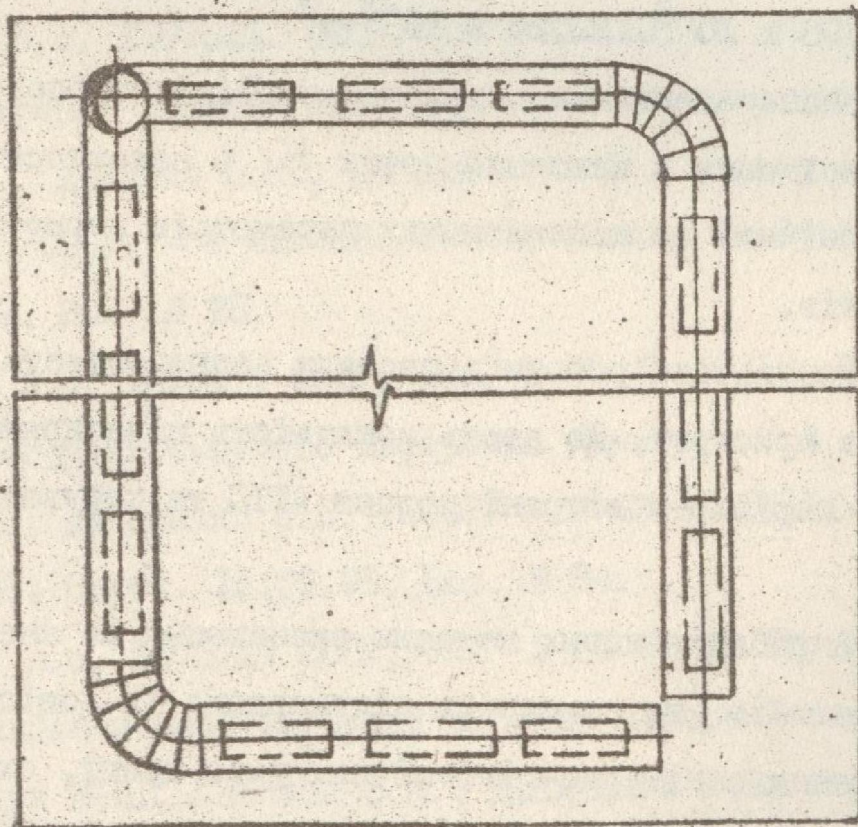
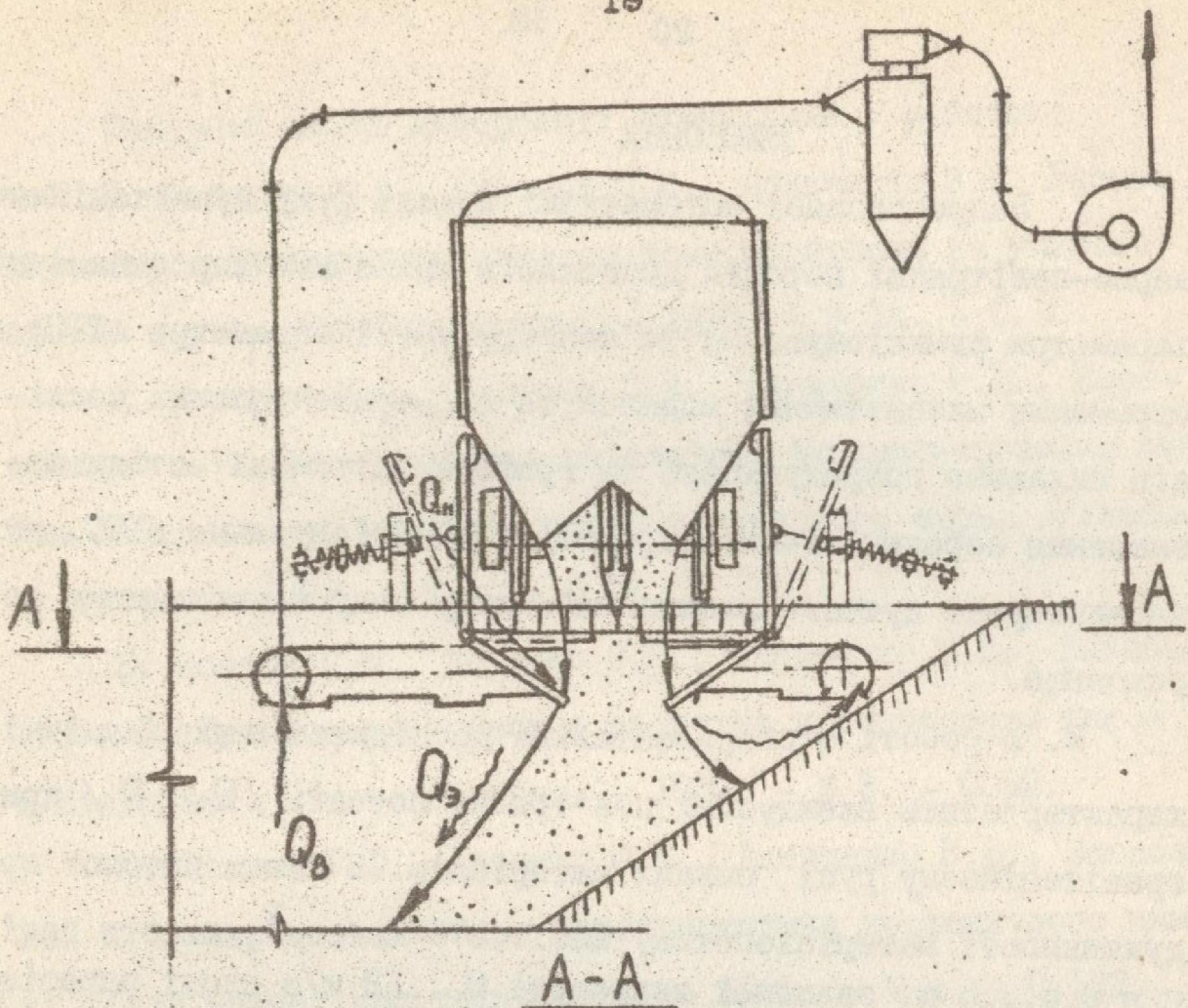


Рис. 10. Схема системи аспірації ланки приймання сировини
Миколаївського портового елеватора

ВИСНОВКИ

1. Запропоновані математичні моделі руху гравітаційних зерно-повітряних потоків дозволяють визначити аеродинамічні параметри функціонування та конструктивні параметри АТТС; з отриманих математичних моделей та експериментальних дослідів складено розрахунковий та графо-аналітичний методи визначення аеродинамічних параметрів функціонування АТТС, які забезпечують суттєве зменшення викиду пилу в навколишнє середовище.

2. В роботі експериментально досліджені аеродинамічні характеристики ежектуємих повітряних потоків $/Q_e; H/$ при гравітаційному русі сипких матеріалів. В межах питомої продуктивності матеріалопотоку $200 \dots 575 \text{ кг/с м}^2$, висоти падіння $0,5 \dots 5 \text{ м}$, зваженої швидкості $8 \dots 12 \text{ м/с}$ площі перерізу потоку $1,96 \times 10^{-3} \dots 2,24 \times 10^{-3} \text{ м}^2$.

3. Експериментально визначен коефіцієнт опору вводу приєднаної маси в основний потік K в залежності від фізико-механічних та кінематичних параметрів зерно-повітряних потоків.

4. Результати роботи дозволили запропонувати технічні засоби та пристрої, що дають можливість цілеспрямовано формувати матеріало-повітряні потоки АТТС та керувати їх параметрами.

5. Апробація нових методик визначення параметрів, технічних засобів та пристроїв підтвердила їх доцільність для забезпечення санітарно-гігієнічних умов праці, охорони навколишнього середовища та підвищення пожежовибухобезпеки на ЗП.

Основний зміст дисертації викладений у роботах:

1. Дмитрук Е.А., Гапонюк О.И., Даниченко Н.В. Расчет параметров функционирования системы аспирации на участке приема зерна //Хлебопродукты. - 1990. - № 12. - С.15.

2. Дмитрук Е.А., Гапонюк О.И., Даниченко Н.В., Верещинский А.П. Метод расчета параметров функционирования систем аспирации на участках отпуска зернового сырья //Хлебопродукты. - 1992. - № 2. - С.21.

3. Костюк Г.Ф., Деменко О.Н., Даниченко Н.В., Загибалов А.Ф. Физико-механические свойства косточкового жмыха //Изв.вузов. Пищ.технология. - 1987. - № 3. - С.92.

4. Костюк Г.Ф., Деменко О.Н., Даниченко Н.В., Загибалов А.Ф. Аэродинамическая характеристика косточкового жмыха //Изв.вузов. Пищ.технология. - 1988. - № 4. - С.122.

5. А.с. 1497521. СССР, МКИ⁴ G01N 21/47. Устройство для измерения концентрации двухкомпонентного потока /Костюк Г.Ф., Деменко О.Н., Даниченко Н.В., Портер А.И., Приббе С.А. /СССР/ - № 4257531/31-25; Заявл. 05.06.87; Оpubл. 30.07.89, Бюл. № 28.

6. А.с. 1676977 СССР, МКИ⁴ В 65 G 69/18. Устройство для перегрузки сыпучего материала /Дмитрук Е.А., Гапонюк О.И., Даниченко Н.В. /СССР/ - № 4741188/11; Заявл. 07.06.89; Оpubл. 15.09.91, Бюл. № 34.

7. А.с. 1678729 СССР, МКИ⁴ В 65 G 69/18. Устройство для аспирации мест загрузки сыпучих материалов в бункер /Дмитрук Е.А., Гапонюк О.И., Даниченко Н.В. /СССР/ - № 4744366/13; Заявл. 29.09.89; Оpubл. 23.09.91, Бюл. № 35.

8. А.с. 1699887 СССР, МКИ⁴ В 65 G 69/18. Устройство

для перегрузки сыпучего материала /Дмитрук Е.А., Гапонюк О.И., Даниченко Н.В., Бабич М.Б. /СССР/ - № 4684250/II; Заявл. 28.04.89; Оpubл. 23.12.91, Бюл. № 47.

9. А.с. 1766806 СССР, МКИ⁴ В 65 G 69/18. Устройство для перегрузки сыпучего материала /Дмитрук Е.А., Гапонюк О.И., Даниченко Н.В. /СССР/ - 4787567/II; Заявл. 22.12.89; Оpubл. 07.10.92, Бюл. № 37.

10. А.с. 1782901 СССР, МКИ⁴ В 65 G 69/18. Способ аспирации загружаемого сыпучим материалом приемного бункера и устройство для его осуществления /Дмитрук Е.А., Гапонюк О.И., Даниченко Н.В., Петровский И.М. /СССР/-№ 4855766/II; Заявл. 01.08.90, Оpubл. 23.12.92, Бюл. № 47.

11. А.с. 1785978 СССР, МКИ⁴ В 65 G 69/18. Устройство для перегрузки зернового сыпучего материала /Дмитрук Е.А., Гапонюк О.И., Даниченко Н.В., Кононова Р.В. /СССР/ - № 4741465/II; Заявл. 02.08.89; Оpubл. 07.01.93, Бюл. № 1.

12. А.с. 1808805 СССР, МКИ⁴ В 65 G 69/18. Устройство для перегрузки сыпучего материала /Дмитрук Е.А., Гапонюк О.И., Даниченко Н.В., Петровский И.М. /СССР/ - № 4788796/II; Заявл. 05.02.90; Оpubл. 15.04.93, Бюл. № 14.

13. Даниченко М.В., Гапонюк О.И., Дмитрук Е.А. Проблеми знепилення в місцях завантажування та розвантажування відкритих транспортних засобів. //Тез. доп. Першої національної науково-практичної конференції "Хлібопродукти - 94". 29-30 вер. 1994 р. - Одеса, 1994. - С.140.

14. Гапонюк О.И., Дмитрук Е.А., Даниченко М.В., Петровский И.М. Моделирование процессов эжекции безопорного перемещения пиле-воздушных потоков зерновых струев. //Тези доп. Міжнародної конф. "Розробка та впровадження нових технологій та обла-

днання у харчову та переробну промисловості". 19-21 жов.

1993 р. - Київ. 1993. - С.121.

15. Галонюк О.и., Даниченко Н.В., Кононова Р.В. Устранение пылевых выбросов на участках приема и отпуска производств перерабатывающих сыпучие материалы. // Тез.докл. Всесоюз.конф. "Ученые и специалисты в решении социально-экономических проблем страны". 20-23 апр. 1991 г. - Ташкент, 1991. - С.222.

16. Даниченко Н.В., Старцев В.И., Петровский И.И. Математическое моделирование в решении проблем взрывобезопасности. //Тез.докл. Ул. Всесоюз.конф. "Математические методы в химии", 10-12 фев. 1991 г. - Казань. - 1991. - С.125.

17. Дмитрук Е.А., Галонюк О.и., Даниченко Н.В. Аэродинамические характеристики узлов разгрузки автотранспорта.//Тез.докл. межвузовской науч.конф. "Социально-экономические проблемы агропромышленного комплекса". 9-11 окт. 1989 г. -Одеса, 1989. - С.35.

18. Дмитрук Е.А., Галонюк О.И., Даниченко Н.В. Применение методов инженерной механики для совершенствования процесса аспирации при переработке сыпучих материалов. //Тез.докл. III Всесоюз.науч.конф. "Теоретические и практические аспекты применения методов инженерной физико-химической механики с целью совершенствования и интенсификации технологических процессов пищевых производств". 1-3 нояб. 1990 г. - М., 1990. - С.33.

19. Дмитрук Е.А., Галонюк О.И., Даниченко Н.В. Анализ путей совершенствования аспирации участков приема зерна. //Тез.докл. Респ.науч.конф. "Пути коренного улучшения продовольственного обеспечения в новых условиях хозяйствования". 11-14 окт. 1990 г. - Сумы, 1990. - С.15.

АННОТАЦІЯ

Даниченко Н. В. Повышение эффективности процессов обеспыливания участков приема зерна на зерноперерабатывающих предприятиях.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.13 - процессы, машины и агрегаты пищевых производств, Одесская государственная академия пищевых технологий, Одесса, 1995 г.

Защищается 14 научных работ и 8 авторских свидетельств по результатам исследований. Получены кинематические закономерности присоединения пыле-воздушных масс к зерновому потоку по поверхности их контакта. Разработаны научно обоснованные методы расчета аэродинамических параметров аспирационных отборов, учитывающие эжекционные особенности сыпучего материала. Осуществлено промышленное внедрение разработанных способов и устройств аспирации участков приема зернового сырья на зерноперерабатывающих предприятиях.

A.STRACT

Danichenko N. V. Raise of effectiveness processes to secure against dust in the pulse processing enterprises. Thesis for candidate of technical science degree, speciality 05.18.12. - processes, meshines and installation of food industru, Odessa State Academy of Food Techologies, Odessa, 1995.

The 14 scientific worcos and 8 authc.s evidenu are defended according to the result of the reseach. Recieved free regultions of joining dust ais mass and putses flowing on the surface of theis contact. Work based on santifu methods of calculations of aerodunamic parameters of selection, dections of pecubarities of wich are taken into account of slippery materials. Industrial availabilty of worked out metods and apparatus of acceptance putses raw materials in putses processing enterprises.

Ключові слова:

знецплення , ежекція , зерно-повітряні потоки .