

УДК 631.36236.001.57

ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА НА ХАРАКТЕР ДВИЖЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ ЗЕРНОСОЛОМИСТОГО ВОРОХА

Маткаримов Шухрат Абдуллаевич

Старший преподаватель, кафедры прикладной механики, факультет механики -
машиностроения,
Ферганский политехнический институт, г. Фергана,

АННОТАЦИЯ

В Данной статье приведены результаты исследований влияния скорости воздушного потока на траектории движения компонентов вороха. Установлено рациональное сочетание данного фактора с другими показателями. Авторы статьи считают, что движение частицы в воздушном потоке зависит от таких факторов, как аэродинамические свойства частицы и скорости воздушного потока, поэтому целесообразно получить расчётные траектории движения частицы. В приведённых результатах анализа процесса пневмосепарации скорость воздушного потока принималась одинаковой по всей ширине воздушного канала, влияние частиц друг на друга не учитывалось. По этой причине для получения более точных результатов исследования требуются дальнейшие аналитические и экспериментальные исследования.

Ключевые слова: *скорость воздушного потока, траектория движения компонентов, частица, аэродинамическое сопротивление, сложное движение, воздушный канал.*

AIRFLOW IMPACT ON THE WAY THE COMPONENTS MOVE OF STRAW HEAP

Matkarimov Shuxrat Abdullayevich

Senior Teacher, Department of applied mechanics, mechanics - machine building
faculty, Ferghana polytechnic institute,
Ferghana, Republic of Uzbekistan

ABSTRACT

The article under discussion reveals the results of researches of effects of air flow rate on the movement paths of the airborne components. Besides the rational combinations of the given factor with other indicators are established. The authors of

the article believe that the particle's movement in the air flow depends on such factors as the particle's aerodynamic properties and air flow rate, so it is expedient to get the calculated trajectories of the particle's movement. In the given results of the analysis of pneumoseparation process the air flow rate was assumed to be equal over the whole width of the air channel, the influence of particles on each other was not taken into account. For this reason, further analytical and experimental studies are required to obtain more accurate results of the study.

Keywords: air velocity, component trajectory, particle, aerodynamic resistance, complex movement, air channel.

Движение частицы в воздушном потоке зависит от таких факторов, как аэродинамические свойства частицы и скорости воздушного потока, поэтому целесообразно получить расчётные траектории движения частицы [1].

Рассмотрим движение частицы массой m , вброшенной под углом α_0 со скоростью

V_0 в воздушный канал, имеющий угол наклона к горизонтали γ (рис. 1).
Скорость

—
потока воздуха в канале равна V_e .

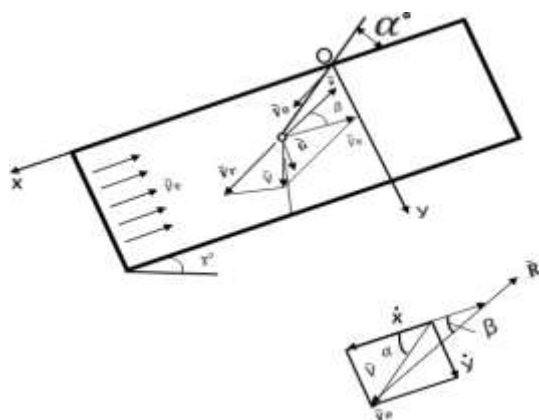


Рис. 1. Схема движения частицы в воздушном канале

Для определения величины и направления силы

—
аэродинамического сопротивления рассмотрим движение
частицы как сложное, состоящее из

переносного движения со скоростью V_e вместе с воздушным потоком и
движения со

— скоростью V_r относительно потока. Скорость частицы относительно неподвижной системы отсчёта \bar{xOy} равна векторной сумме переносной и относительной скоростей:

$$\bar{V} = \bar{V}_e + \bar{V}_r \quad (1)$$

Построив план скоростей, мы можем определить величину и направление относительной скорости частицы. Согласно теореме косинусов:

$$r = \sqrt{V^2 + V_r^2 - 2V V_r \cos \alpha} \quad (2)$$

При помощи теоремы синусов находим:

$$\sin \beta = \frac{V_r \sin \alpha}{r} \quad (3)$$

V_r

Разложим абсолютную скорость на составляющие, параллельные координатным

осям. Проекции абсолютной скорости на координатные оси обозначим \dot{X} и \dot{Y} обозначив через α угол между направлением вектора абсолютной скорости и осью Ox , заметим, что:

$$\cos \alpha = \frac{\dot{x}}{\sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2}} \quad (4)$$

$$\sin \alpha = \frac{\dot{y}}{\sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2}} \quad (5)$$

Дифференциальные уравнения движения частицы имеют вид:

$$\begin{aligned} m \cdot \ddot{x} &= mg \cdot \sin \gamma - R_x \\ m \cdot \ddot{y} &= mg \cdot \cos \gamma - R_y \end{aligned} \quad (6)$$

Здесь R_x и R_y проекции силы аэродинамического сопротивления на координатные оси.

Сила аэродинамического сопротивления определяется по формуле [1, 2]:

$$R = c_p S V^2$$

где: c – безразмерный коэффициент сопротивления, зависящий от формы тела; ρ – плотность воздуха; S – площадь миделевого сечения.

Примем $a = c_p S$. Тогда

$$R = aV^2; \quad (7)$$

$$R_x = aV^2 \cdot \cos\beta; R_y = aV^2 \cdot \sin\beta. \quad (8)$$

$$x = \frac{r}{r} \quad y = \frac{r}{r}$$

Учитывая, что $V = \sqrt{x^2 + y^2}$, $\cos\beta = \frac{x}{V}$, $\sin\beta = \frac{y}{V}$ подставим значение основных величин из выражений (3, 4, 5, 7, 8,) в уравнения (6). После соответствующих алгебраических преобразований получим:

$$X'' = g \cdot \sin\gamma - \frac{a}{m} (X' + V) \sqrt{(X' + V)^2 + Y^2}$$

—

$$m \quad e \quad e$$

$$Y'' = g \cdot \cos\gamma - \frac{a}{m} Y' \sqrt{(X' + V)^2 + Y^2}$$

—

$$m \quad e$$

Начальные условия при решении данной системы уравнений будут следующими: $X_0 = 0$; $Y_0 = 0$; $X' = V_0 \cos\alpha_0$; $Y' = V_0 \cdot \sin\alpha_0$

$$V = 20 \text{ м/с}; V_e = 4 \text{ м/с}; 1 - \alpha_0 = 0^\circ; 2 - \alpha_0 = 30^\circ; 3 - \alpha_0 = 0^\circ; 4 - \alpha_0 = 90^\circ;$$

$$5 - \alpha_0 = 120^\circ; 6 - \alpha_0 = 150^\circ; 7 - \alpha_0 = 180^\circ$$

Представленная система уравнений была решена на электронно-вычислительной машине для большого числа случаев. При этом подстановкой соответствующих коэффициентов изучалось влияние на процесс движения частицы в воздушном канале различных факторов. Частицы по аэродинамическим свойствам были разбиты на три группы: зерна пшеницы (скорость витания $V_{\text{вит}} = 10 \text{ м/с}$); солоmistые части ($V_{\text{вит}} = 5 \text{ м/с}$) и солоva ($V_{\text{вит}} = 2 \text{ м/с}$). Угол γ равен 30° .

В приведённых результатах анализа процесса пневмосепарации был сделан ряд допущений. Скорость воздушного потока принималась одинаковой по всей ширине воздушного канала, влияние частиц друг на друга не учитывалось. По этой причине для получения более точных результатов исследования требуются дальнейшие аналитические и экспериментальные исследования. Однако можно сделать некоторые выводы. Так, более рациональным условием при сепарации воздушным потоком является скорость воздушного потока $20 - 25 \text{ м/с}$. Для более качественной сепарации ширина канала должна быть увеличена, что представляет возможным только на стационарных установках.

Оптимальные значения факторов, определяющих процесс пневмосепарационного разделения зерносоматических смесей, можно получить с учётом поправочных коэффициентов, определяющих влияние массовых явлений на характер движения и взаимодействие частиц в воздушном потоке [2].

REFERENCES

1. Нилов В.П. Результаты испытаний комбайна СКД-5 с экспериментальной очисткой. Труды ЧИМЭСХ. Выпуск 171, 1989. С. 45-48.
2. Алферов С.А., Шабанова Л.В. Исследование модернизированного жалюзийного решета. Труды ЧИМЭСХ. Выпуск 171, 1989. С. 67-69.
3. Абдуллаев, Ш. А. (2021). РАСЧЕТ КАРКАСА МИНИЛОПАСТЕЙ ВЕТРОТУРБИНЫ С УЧЕТОМ ДЕЙСТВУЮЩИХ СИЛ. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 1(11), 427-434.
4. O'rinova, N. M., & Yo'ldosheva, D. A. Q. (2021). Oliy o 'quv yurti talabalarida kreativ kompetentlikni rivojlantirishda faol ta'lim texnologiyalaridan foydalanishning mazmuni va samarali yo 'llari. *Science and Education*, 2(12), 755-766.
5. Набиев, Т. С., & Умаров, Э. С. (2021). О работе барабанной сушилки хлопка. In *ОБЩЕСТВО-НАУКА-ИННОВАЦИИ* (pp. 38-42).
6. Набиев Т. С., Мавлонова О. ОБ ИНКЛЮЗИВНОМ ОБРАЗОВАНИИ //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 7. – С. 132-137.
7. Тилавалдиев Б. Т., Рахмонов А. Т. У. ОЦЕНКИ СЕЙСМИЧЕСКОГО РИСКА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДОВ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН //Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2021. – Т. 1. – №. 10. – С. 143-152.
8. Набиев Т. С., Обидов Н. Г., Умаров Б. Т. О методике оценки физико-механических свойств картофеля //ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ. АНАЛИЗ, УПРАВЛЕНИЕ, ПЕРСПЕКТИВЫ. – 2021. – С. 20-24.
9. Абдуллаев Ш. А. РАСЧЕТ КАРКАСА МИНИЛОПАСТЕЙ ВЕТРОТУРБИНЫ С УЧЕТОМ ДЕЙСТВУЮЩИХ СИЛ //Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2021. – Т. 1. – №. 11. – С. 427-434.
10. Nabiyeu T. S. Doctor of Technical Sciences, Professor of FerPI Fergana city, RUz //ОБЩЕСТВО—НАУКА—ИННОВАЦИИ: сборник статей

- Международной научно-практической конференции (12 ноября 2021 г, г. Ижевск).-Уфа: OMEGA SCIENCE. – 2021. – С. 38.
11. Nabiev T. S. Doctor of Technical Sciences, Professor FerPI, t. Fergana, RUz //ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ. АНАЛИЗ. – 2021. – С. 20.
12. Набиев Т. С., Мавлонова О. ОБ ИНКЛЮЗИВНОМ ОБРАЗОВАНИИ //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 7. – С. 132-137.
13. Набиев Т. С., Мавлонова О. ОБ ИНКЛЮЗИВНОМ ОБРАЗОВАНИИ //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 7. – С. 132-137.
14. Тилавалдиев Б. Т., Рахмонов А. Т. У. ОЦЕНКИ СЕЙСМИЧЕСКОГО РИСКА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДОВ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН //Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2021. – Т. 1. – №. 10. – С. 143-152.
15. Абдуллаев Ш. А., Абдуллаева Д. Т. НЕФТ ШЛАМИНИ ЭКОЛОГИК ТОЗА ҚАЙТА ИШЛАШ ВА ҚАЙТА ФОЙДАЛАНИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 6. – С. 910-917.
16. Дусматов А. Д., Ахмедов А. Ў., Абдуллаев З. Ж. Температурная задача двухслойных цилиндрических оболочек с композиционными защитными слоями //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 7. – С. 343-348.
17. Oqyo K. R. O. G. L. et al. MASHINA VA MEKANIZMLARNING ISH JARAYONIDA VUJUTGA KELGAN VIBRATSIYA SABABLARI VA SO'NDIRISH QURILMALARI //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 6. – С. 576-579.
18. Рахмонов А. Т. У., Ахтамбаев С. С. Причины вибрации в станках и методы их устранения //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 6. – С. 89-97.
19. Qo'Chqarov B. U. B. et al. MASHINASOZLIKDA METALL KESISH DASTGOHLARINING MEKANIK ISHLOV JARAYONIDA VUJUDGA KELADIGAN VIBRATSIYA SABABLARI VA UNI BARTARAF ETISH MUAMMOLARI //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 6. – С. 905-909.
20. Тилавалдиев Б. Т., Рахмонов А. Т. У. ОЦЕНКИ СЕЙСМИЧЕСКОГО РИСКА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДОВ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН //Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2021. – Т. 1. – №. 10. – С. 143-152.
21. Karimov I., Majidov I., Raxmonov A. EXPERIMENTAL DETERMINATION OF BARBOTE EXTRACTOR GAS TRANSPORT HOLE DIMENSIONS

- //Барқарорлик ва Етакчи Тадқиқотлар онлайн илмий журнали. – 2021. – Т. 1. – №. 5. – С. 42-48.
22. Мамуров Э. Т., Косимова З. М., Собиров С. С. Разработка технологического процесса с использованием cad-cam программ //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 1. – С. 574-578.
23. Отақулов О. Х. и др. КОМПРЕССОР ВАЛЛАРИДАГИ САЛБИЙ ТИТРАШЛАРНИ БАРТАРАФ ЭТИШДА КИМЁВИЙ ТЕРМИК ИШЛОВ БЕРИБ ЦЕМЕНТИТЛАШ ЖАРАЁНИНИНГ МЕТОДОЛОГИЯСИ ВА АФЗАЛЛИКЛАРИ //МОЛОДОЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ: ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ. – 2020. – С. 312-316.
24. Abduqodirov N. S. O. G. L. et al. Xom paxtani quritish va tozalash uchun regressiya modelini qurish //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 1. – С. 687-693.
25. Khudainazarov S. et al. Dynamics of high-rise structures taking into account the viscoelastic properties of the material //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – Т. 304. – С. 02004.
26. Рахмонов А. Т. У., Ахтамбаев С. С. Причины вибрации в станках и методы их устранения //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 6. – С. 89-97.
27. Абдуллаев Ш. А., Абдуллаева Д. Т. НЕФТ ШЛАМИНИ ЭКОЛОГИК ТОЗА ҚАЙТА ИШЛАШ ВА ҚАЙТА ФОЙДАЛАНИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 6. – С. 910-917.
28. Дусматов А. Д., Ахмедов А. Ў., Абдуллаев З. Ж. Температурная задача двухслойных цилиндрических оболочек с композиционными защитными слоями //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 7. – С. 343-348.
29. Абдуллаев Ш. А. РАСЧЕТ КАРКАСА МИНИЛОПАСТЕЙ ВЕТРОТУРБИНЫ С УЧЕТОМ ДЕЙСТВУЮЩИХ СИЛ //Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2021. – Т. 1. – №. 11. – С. 427-434.
30. Абдуллаев Ш. А., Абдуллаева Д. Т. НЕФТ ШЛАМИНИ ЭКОЛОГИК ТОЗА ҚАЙТА ИШЛАШ ВА ҚАЙТА ФОЙДАЛАНИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 6. – С. 910-917.
31. Тилавалдиев Б. Т., Рахмонов А. Т. У. ОЦЕНКИ СЕЙСМИЧЕСКОГО РИСКА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДОВ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН //Oriental renaissance: Innovative, educational, natural
32. Tojiboyev B. T. et al. Liquid composition heat insulating coats and methods for determination of their heat conductivity //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 6. – С. 1628-1634.

33. Tojiboyev B. T. DEVELOPMENT OF THERMAL INSULATION MATERIALS WITH LOW THERMAL CONDUCTIVITY ON THE BASIS OF LOCAL RAW MATERIALS //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 8. – С. 340-346.
34. Маткаримов, Ш. А., Зияев, А. Т., Тожибоев, Б. Т., & Кучкаров, Б. У. (2020). Покрытие задвижек и запорной арматуры тепловых сетей жидким теплоизоляционным покрытием. *Universum: технические науки*, (12-5 (81)), 36-38.
35. Маткаримов, Ш. А., Зияев, А. Т., Тожибоев, Б. Т., & Кучкаров, Б. У. (2020). ПОКРЫТИЕ ЗАДВИЖЕК И ЗАПОРНОЙ АРМАТУРЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ ЖИДКИМ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫМ ПОКРЫТИЕМ. *Universum: технические науки*, (12-5), 36-38.
36. Эргашев, Н. А., Маткаримов, Ш. А., Зияев, А. Т., Тожибоев, Б. Т., & Кучкаров, Б. У. (2019). Опытное определение расхода газа, подаваемое на пылеочищающую установку с контактным элементом, работающим в режиме спутникового вихря. *Universum: технические науки*, (12-1 (69)).
37. Маткаримов, Ш. А., & Ахмедов, А. У. (2020). Расчет асфальтобетонных дорожных покрытий на упругом основании. *Universum: технические науки*, (12-1 (81)), 96-101.
38. Matkarimov, S. A., & Tojiboyev, B. T. (2021). APPLICATION OF HEAT STORAGE COAT FOR COMPLEX HEATING NETWORKS. *Scientific progress*, 2(8), 494-499.
39. Маткаримов, А. А. (2021). РАЗВИТИЕ МАШИНОСТРОЕНИЯ В УЗБЕКИСТАНЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ. *Экономика и социум*, (4-2), 164-167.