

SCI-CONF.COM.UA

TOPICAL ASPECTS OF MODERN SCIENTIFIC RESEARCH



**PROCEEDINGS OF XII INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
AUGUST 8-10, 2024**

**TOKYO
2024**

TOPICAL ASPECTS OF MODERN SCIENTIFIC RESEARCH

Proceedings of XII International Scientific and Practical Conference

Tokyo, Japan

8-10 August 2024

Tokyo, Japan

2024

UDC 001.1

The 12th International scientific and practical conference “Topical aspects of modern scientific research” (August 8-10, 2024) CPN Publishing Group, Tokyo, Japan. 2024. 376 p.

ISBN 978-4-9783419-2-1

The recommended citation for this publication is:

Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Topical aspects of modern scientific research. Proceedings of the 12th International scientific and practical conference. CPN Publishing Group. Tokyo, Japan. 2024. Pp. 21-27. URL: <https://sci-conf.com.ua/xii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-topical-aspects-of-modern-scientific-research-8-10-08-2024-tokio-yaponiya-arhiv/>.

Editor

Komarytskyy M.L.

Ph.D. in Economics, Associate Professor

Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine and from neighbouring countries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

e-mail: tokyo@sci-conf.com.ua

homepage: <https://sci-conf.com.ua>

©2024 Scientific Publishing Center “Sci-conf.com.ua” ®

©2024 CPN Publishing Group ®

©2024 Authors of the articles

TABLE OF CONTENTS

AGRICULTURAL SCIENCES

1. *Prokopenko E.* 9
REQUIREMENTS OF OILY FLAX TO THE CONDITIONS OF
MINERAL FOOD

BIOLOGICAL SCIENCES

2. *Panakhova Elmira Nuretdin, Abbasova Laman Polad, Veliyeva Goonel Muslim* 14
TEST "MÜLLER-LYER ILLUSION" FOR IDENTIFYING
INTERHEMISPHERIC AND INTEROCULAR ASYMMETRY IN
YOUNG AND OLDER AGES

MEDICAL SCIENCES

3. *Avgaitis S. S.* 21
DYNAMICS OF D-DIMER LEVEL IN PATIENTS WITH
COMMUNITY-ACQUIRED PNEUMONIA ASSOCIATED WITH
CORONAVIRUS INFECTION UNDER THE INFLUENCE OF
TREATMENT
4. *Fedorova N. V.* 27
ONCOLOGY
5. *Lytvyn B. A., Sydorchuk L. P.* 29
PREDICTORS OF SODIUM SENSITIVITY IN HYPERTENSIVE
PATIENTS: COHORT STUDY IN WESTERN UKRAINE RESIDENTS
6. *Білан В. О., Бандрівський Ю. Л.* 34
РЕЗУЛЬТАТИ ЦИТОМОРФОМЕТРИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ У
ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ЗСУ ПРИ ХРОНІЧНОМУ
КАТАРАЛЬНОМУ ГІНГІВІТІ
7. *Бордун В. А.* 40
МЕДИКО-СОЦІАЛЬНЕ ЗНАЧЕННЯ ТА ВПЛИВ НА ФОРМУВАННЯ
КОРИСНИХ ЗВИЧОК СЕРЕД ОСІБ ДИТЯЧОГО ВІКУ
8. *Князева М. В.* 44
БІОХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ МІЖХРЕБЦЕВОГО ДИСКУ В
ДІАГНОСТИЦІ ТА СТРАТЕГІЇ ЛІКУВАННЯ ЗАХВОРЮВАНЬ
ХРЕБТА

CHEMICAL SCIENCES

9. *Кліщенко Р., Кобець С.* 50
ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ПОВЕРХНІ ВУГІЛЛЯ РІЗНОГО
СТУПЕНЯ МЕТАМОРФІЗМУ

TECHNICAL SCIENCES

10. *Buzoveria N., Voznyi I., Didushko V.* 56
MAIL MESSAGE FILTERING SYSTEM BASED ON A NEURAL NETWORK
11. *Khachaturian K., Gegia N., Guruli T., Ukleba E.* 66
MINERAL SORBENTS IN THE PROCESS OF CLEANING OF GRAPE WINE
12. *Pashchenko O., Allakhveranov R.* 74
GENERAL INFORMATION ABOUT MECHATRONIC STRAIN GAUGE SYSTEMS
13. *Solntsev V., Bagliuk G., Nazarenko V., Petrash K., Solntseva T.* 79
FEATURES OF PRODUCING DISPERSION-HARDENED CHROMIUM-FREE NICKEL SUPERALLOYS AND THEIR PROPERTIES
14. *Павелчак-Данилюк О. Б.* 88
СПІЛЬНА РОБОТА ВЕБ-ДИЗАЙНУ ТА ВЕБ-РОЗРОБКИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВЕБ-САЙТІВ
15. *Фещенко С. О., Мацієвський В. А., Нікітчук Т. М., Коренівська О. Л., Войтюк О. В.* 98
РОЗРОБКА ВЕБЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БІОЛОГІЧНИХ РІДИН
16. *Фиалко Н. М., Динжос Р. В., Шеренковский Ю. В., Меранова Н. О.* 102
ЗАКОНОМЕРНОСТІ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ НАНОКОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛІАМИДА 6, НАПОЛНЕННОГО НАНОЧАСТИЧКАМИ SiO₂
17. *Фиалко Н. М., Динжос Р. В., Шеренковский Ю. В., Меранова Н. О.* 109
ЭКЗОТЕРМЫ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ НАНОКОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛІАМИДА 6 ПРИ ЕГО НАПОЛНЕНИИ НАНОЧАСТИЦАМИ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ
18. *Хруцький А. О., Франузо М. О.* 117
ОБГРУНТУВАННЯ РЕЖИМНИХ ПАРАМЕТРІВ ПОВІТРЯНИХ ВІДЦЕНТРОВИХ СЕПАРАТОРІВ

PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

19. *Присяжнюк М. В.* 122
ВИКОРИСТАННЯ 3D РУЧКИ НА УРОКАХ ГЕОМЕТРІЇ

GEOLOGICAL AND MINERALOGICAL SCIENCES

20. *Baranov V. A., Hrabovetskyi A. Ye., Hertsa P. D.* 124
METHODOLOGY OF IDENTIFICATION OF GAS-TIGHT SCREENS IN COAL BASINS

PEDAGOGICAL SCIENCES

21. *Gerush O., Greshko Iu. I.* 131
INDEPENDENT WORK OF STUDENTS AS A MEANS OF
INCREASING THE EFFICIENCY OF THE EDUCATIONAL PROCESS
22. *Greshko Iu. I.* 139
FORMATION AND DEVELOPMENT OF "SOFT SKILLS" IN FUTURE
SPECIALISTS IN THE PHARMACY FIELD
23. *Vovk O. I., Kryvosyia D. Yu.* 146
TECHNOLOGY IN ACADEMIC WRITING INSTRUCTION:
PRODUCING A COMPARE-AND-CONTRAST ESSAY
24. *Zadoienko O. I.* 158
FORMATION OF METHODOLOGICAL COMPETENCE IN FUTURE
TEACHERS OF FOREIGN LANGUAGES AND CULTURES IN THE
PROCESS OF INDEPENDENT WORK
25. *Вицько С. М., Лященко Д. С.* 163
ЦІЛЕСПРЯМОВАНА КООРДИНАЦІЙНА ПІДГОТОВКА ЮНИХ
ФУТБОЛІСТІВ
26. *Гірняк С. П., Тарасюк З. М.* 173
ФОРМУВАННЯ ПОНЯТТЯ ПРО ІМЕННИК ЯК ЧАСТИНУ МОВИ В
2–4 КЛАСАХ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ
27. *Задосенко О. І.* 178
ГУМАННІСТЬ ПЕДАГОГА: ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ВИХОВАННЯ
28. *Присяжнюк М. В., Янчук Л. К.* 188
ЕМОЦІЙНЕ ВИГОРАННЯ ВЧИТЕЛЯ
29. *Рогоза В. В.* 192
ПЕРСПЕКТИВНІ МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ У КОНТЕКСТІ
ДОСЛІДЖЕНЬ ПРОБЛЕМАТИКИ STEM-ОСВІТИ
30. *Фолкуян В. В., Мочалов О. О.* 196
РОЗВИТОК КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ 5-Х КЛАСІВ НА
УРОКАХ МАТЕМАТИКИ: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНИЙ
АСПЕКТ
31. *Хужакулов Б. А.* 202
СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ В ПРОЦЕССАХ
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УПРАВЛЕНИЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДНЕЙ ШКОЛОЙ
32. *Швець Н. В., Швець О. В.* 206
ФОРМУВАННЯ ГРАМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ МАЙБУТНІХ
ПЕРЕКЛАДАЧІВ

PSYCHOLOGICAL SCIENCES

33. *Kravchuk S. L.* 216
UNDERSTANDING REFUGEES AS AN EFFECT OF THE
INTERACTION OF COMMUNITY IDENTITIES

34.	<i>Амінєва Я. Р.</i> ЕМОЦІЇ ТА ЕМОЦІЙНА РЕГУЛЯЦІЯ ОСОБИСТОСТІ ЯК НЕВІД'ЄМНІ ЕЛЕМЕНТИ ФУНКЦІОНУВАННЯ У СОЦІУМІ	219
35.	<i>Кузнєцов М. А., Доброскок К. В., Татієвська М. М.</i> САМООРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ У СТУДЕНТІВ З ДОМІНУВАННЯМ РІЗНИХ КОПІНГ-СТРАТЕГІЙ	226
36.	<i>Троцько Н. О.</i> ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ЕМОЦІЙНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА ПРОФЕСІЙНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ ОСОБИСТОСТІ	234
37.	<i>Чиркова Т. І.</i> ПСИХОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ПРОБЛЕМАТИКИ ВЗАЄМОДІЇ СУЧАСНОЇ МОЛОДІ ТА СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ	237
SOCIOLOGICAL SCIENCES		
38.	<i>Tukhashvili M., Lobzhanidze M., Tsibadze M.</i> THE ETHNIC AND REGIONAL SPECIFICS OF LABOR MIGRATION IN POST-SOVIET GEORGIA	244
39.	<i>Щербина С. В.</i> ПРОГНОЗ РОЗПАДУ РФ	249
LITERATURE		
40.	<i>Бойко О. М., Шевченко Т. М.</i> ПРОВІДНІ МОТИВИ ЗБІРКИ І. ЛУЧУКА «ЛІТЕРАТУРНИЙ ДЖАЗ»	262
PHILOLOGICAL SCIENCES		
41.	<i>Златовласова О. В., Кривда Л. Р.</i> КРОС-КУЛЬТУРНА ВЗАЄМОДІЯ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ІНОЗЕМНІЙ МОВІ: МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ТА ПРИКЛАДИ УСПІШНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ	268
PHILOSOPHICAL SCIENCES		
42.	<i>Савош Г. П., Єсенін О. С.</i> КОНЦЕПЦІЯ ТЕОРІЇ СОЦІАЛЬНОЇ СПРАВЕДЛИВОСТІ: РІЗНОМАНІТНІСТЬ РОЗУМІННЯ ТА ІНТЕРПРЕТАЦІЙ	272
ECONOMIC SCIENCES		
43.	<i>Huriev V., Vasyliiev O., Uvarov I.</i> DEVELOPMENT OF REGIONAL INNOVATION STRATEGIES AS A KEY ASPECT OF STIMULATING DEVELOPMENT AND INCREASING THE COMPETITIVENESS OF REGIONS	280
44.	<i>Sokhan I., Xie Fei</i> RESEARCH ON THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF RURAL TOURISM IN YUNNAN UNDER THE BACKGROUND OF RURAL REVITALIZATION	285

45.	<i>Vasyliiev O., Huriev V., Uvarov I.</i> MODERN CLASSIFICATION OF CRISES BY SOME CRITERIA	291
46.	<i>Бабіч О. О., Марчук С. В., Макуха Т. О.</i> ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І ЇХ ВПЛИВ НА ЖИТТЯ ЛЮДИНИ	298
47.	<i>Бездєтко К. С.</i> ВПЛИВ МІСЬКОЇ ЗАБУДОВИ НА ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗВИТОК МЕГАПОЛІСІВ	303
48.	<i>Богдан Н. М., Скляр Б. Е., Резніченко І. О.</i> АКТУАЛЬНІ АСПЕКТИ АНТИКРИЗОВОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ГОТЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА	308
49.	<i>Бороденко Т. М., Горбань М. І.</i> ГЛОБАЛЬНІ ТРЕНДИ ІННОВАЦІЙНОГО ФІНАНСУВАННЯ	314
50.	<i>Жуковський Д. М.</i> БІЗНЕС МОДЕЛІ ІНТЕРНЕТ ПРОЕКТІВ ТА ПОКАЗНИКИ ЇХ ЕФЕКТИВНОСТІ	325
51.	<i>Терпило Д. А.</i> ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА І ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ У СУЧАСНОМУ СУСПІЛЬСТВІ	331

LEGAL SCIENCES

52.	<i>Гулейков І. Ю.</i> ПРАВОВА ПРИРОДА ВІДНОСИН ІЗ ЦИФРОВИМИ АКТИВАМИ	335
53.	<i>Зінченко С. О.</i> ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДРОЗДІЛІВ ДІЗНАННЯ	342
54.	<i>Козяр Р. Я.</i> ФІНАНСОВО-ПРАВОВІ ПРАВОПОРУШЕННЯ: ОСОБЛИВОСТІ РЕГУЛЮВАННЯ В УКРАЇНІ	348
55.	<i>Кошиков Д. О.</i> ФІНАНСОВО-ПРАВОВІ ПРАВОПОРУШЕННЯ СУБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ В УКРАЇНІ	352
56.	<i>Микитин Р. С.</i> МЕДІАТОР ЯК ОСНОВНИЙ УЧАСНИК ПРОЦЕДУРИ МЕДІАЦІЇ ПРИ ВИРІШЕННІ ГОСПОДАРСЬКИХ СПОРІВ	356
57.	<i>Плєхов М. В.</i> ФІНАНСОВО-ПРАВОВА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ЗА ПОДАТКОВІ ПРАВОПОРУШЕННЯ: ТЕОРЕТИКО-ПРАКТИЧНИЙ АСПЕКТ	362
58.	<i>Реун А. М.</i> ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ В УКРАЇНІ ПЛАНУ BEPS ТА ПРАВИЛ PILLAR 2 ДЛЯ ОТРИМАННЯ ДОДАТКОВИХ ПОДАТКОВИХ НАДХОДЖЕНЬ	365
59.	<i>Щербина Л. І., Мазур Т. Р.</i> ЗМІСТ ТА ПОНЯТТЯ МІЖНАРОДНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА ПІД ЧАС КРИМІНАЛЬНОГО ПРОВАДЖЕННЯ: ТЕОРЕТИКО- ПРАВОВИЙ АСПЕКТ	372

ОБГРУНТУВАННЯ РЕЖИМНИХ ПАРАМЕТРІВ ПОВІТРЯНИХ ВІДЦЕНТРОВИХ СЕПАРАТОРІВ

Хруцький Андрій Олександрович,

к.т.н., доцент

Франузо Максим Олександрович,

аспірант

Криворізький національний університет
м. Кривий Ріг, Україна

Анотація: На основі проведеного аналізу відомих залежностей для визначення сил, що діють на частинки матеріалу у повітряних відцентрових сепараторах, визначено умови виділення крупних та дрібних фракцій, що можуть бути використані для обґрунтування раціональних режимних параметрів повітряних відцентрових сепараторів.

Ключові слова: збагачення корисних копалин, пневматична сепарація, повітряна сепарація, пневматичні відцентрові сепаратори, повітряні відцентрові сепаратори, область використання повітряних сепараторів.

Вступ. Повітряні сепаратори є основним обладнанням для сухого поділу за крупністю тонкодисперсних матеріалів, що застосовуються у різноманітних галузях промисловості, таких як гірничо-збагачувальна, металургійна, хімічна тощо.

Серед цього класу обладнання самими ефективними вважаються саме відцентрові сепаратори, що використовують відцентрову силу для підвищення інтенсивності та якості поділу матеріалу.

При визначенні параметрів технологічного процесу поділу тонкодисперсного матеріалу у повітряних відцентрових сепараторах важливим є обґрунтування раціональних співвідношень між головними силами, що діють на частинки матеріалу

Мета роботи. Обґрунтування режимних параметрів повітряних відцентрових сепараторів на основі аналізу співвідношення відцентрової сили, сили аеродинамічного пору та сили тяжіння, що діють на частинки матеріалу.

Виклад основного матеріалу. Значення відцентрової сили, сили аеродинамічного пору та сили тяжіння, що діють на частинки матеріалу залежать у першу чергу від спрямування та величини вектору швидкості транспортуючого агента (повітря), характеристик частинок, а саме їх розміру та маси, і нарешті від радіусу розташування самих частинок у середині вихору транспортуючого агента (повітря).

Саме поєднання величин цих трьох головних сил і визначають режим роботи повітряного сепаратора.

Використовуючи відомі залежності [1-6], які визначають значення відцентрової сили, сили аеродинамічного пору та сили тяжіння, що діють на частинки матеріалу, розглянемо режими роботи сепаратора.

Співвідношення відцентрової сили $F_{відц}$ та сили тяжіння G_c , що діють на частинку матеріалу

$$F_{відц} > G_c, \text{ якщо } v_\tau > 3,13 \cdot \sqrt{r} \quad (1)$$

де v_τ - дотична складова вектору швидкості повітря; r – радіус розташування частинки у середині вихору транспортуючого агента (повітря).

Якщо у співвідношенні (1), значення відцентрової сили $F_{відц}$ буде більшим за силу тяжіння G_c , то частинки матеріалу будуть рухатися від центру назовні, поки не зіткнуться із стінкою корпусу сепаратора і, відповідно, не втратять швидкість руху через додаткову протидію сили тертя частинок об поверхню корпусу. Якщо навпаки значення за сили тяжіння G_c буде більше відцентрової сили $F_{відц}$, то частинки матеріалу будуть у вихорі відразу рухатися униз, навіть не досягнувши стінок корпусу сепаратора. Така ситуація характерна для частинок достатньо великої ваги при відносно низькій швидкості повітря.

Співвідношення сили аеродинамічного опору F_a та сили тяжіння G_c , що діє на частинку матеріалу

$$F_a > G_c, \text{ якщо } v_\tau > 1,003 \cdot d_c \cdot \sqrt[3]{\frac{\rho_c^2}{v \cdot k_\phi^2 \cdot \rho_\Pi^2}} \quad (2)$$

де d_c - еквівалентний діаметр частинки; ρ_c - щільність матеріалу частинки; ρ_Π - щільність транспортуючого агента (повітря); v - кінематична в'язкість транспортуючого агента (повітря); k_ϕ - коефіцієнт, що залежить від форми частинки.

Якщо у співвідношенні (2) значення сили аеродинамічного опору F_a буде більшим за силу тяжіння G_c , то частинки будуть рухатися уздовж ліній току повітря. Це характерно для легких частинок, що рухаються на розвантаження тонкої фракції. Якщо у співвідношенні (2) значення сили тяжіння G_c буде більшим сили аеродинамічного опору F_a , то, як і у попередньому випадку, частинки матеріалу будуть рухатися униз на розвантаження крупної фракції. Така ситуація характерна для частинок достатньо великої щільності та малого розміру при відносно низькій швидкості повітря.

Співвідношення сили аеродинамічного опору F_a та відцентрової сили $F_{\text{відц}}$

$$F_{\text{відц}} > F_a, \text{ якщо } v_\tau > \frac{95,0625 \cdot r^2 \cdot v \cdot k_\phi^2 \cdot \rho_\Pi^2}{d_c^3 \cdot \rho_c^2} \quad (3)$$

Якщо у співвідношенні (3) значення відцентрової сили $F_{\text{відц}}$ буде більшим за силу аеродинамічного опору F_a , то частинки будуть рухатися від центру назовні, поки не зіткнуться із стінкою корпусу сепаратора і розвантажаться, як крупний продукт. Якщо у співвідношенні (3) значення сили аеродинамічного опору F_a буде більшим за відцентрову силу $F_{\text{відц}}$, то частинки будуть рухатися уздовж ліній току повітря і розвантажаться, як тонка фракція.

З розглянутих співвідношень можна вивести наступні умови руху частинок у повітряному відцентровому сепараторі:

– умова виділення крупних фракцій

$$(F_{\text{відц}} > F_a) \Rightarrow \left(v_\tau > \frac{95,0625 \cdot r^2 \cdot v \cdot k_\phi^2 \cdot \rho_\Pi^2}{d_c^3 \cdot \rho_c^2} \right) \quad (4)$$

– умова виділення дрібних фракцій

$$(F_a > G_u) \wedge (F_a > F_{відц}) \Rightarrow \left(v_\tau > 1,003 \cdot d_u \cdot \sqrt[3]{\frac{\rho_u^2}{v \cdot k_\phi^2 \cdot \rho_{II}^2}} \right) \wedge \left(v_\tau < \frac{95,0625 \cdot r^2 \cdot v \cdot k_\phi^2 \cdot \rho_{II}^2}{d_u^3 \cdot \rho_u^2} \right) \quad (5)$$

Висновки. На основі узагальнення досвіду відомих досліджень різних математичних моделей, спрямованих на дослідження відцентрової сили, сили аеродинамічного пору та сили тяжіння, що діють на частинки матеріалу у повітряних відцентрових сепараторах, визначено умови виділення крупних (4) та дрібних (5) фракцій, що враховують розмір та вагу частинок, швидкість транспортуючого повітря та поточного радіусу розташування частинки усередині корпусу відцентрового сепаратора, які можуть бути використані для обґрунтування режимних параметрів повітряних відцентрових сепараторів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Конструирование и расчет машин химических производств: Учебник для машиностроительных вузов по специальности «Химическое машиностроение и аппаратостроение» / Ю. И. Гусев, И. Н. Карасев, Э. Э. Кольман-Иванов и др. - М.: Машиностроение, 1985. - 408 с.
2. Машины и аппараты химических производств: Учебное пособие для вузов / А. С. Тимонин, Б. Г. Балдин, В. Я. Борщев, Ю. И. Гусев и др. / Под общей редакцией А. С. Тимонина. - Калуга: Издательство Н. Ф. Бочкаревой, 2008. - 872 с.
3. Оборудование для переработки сыпучих материалов : учебное пособие / В. Я. Борщев, Ю. И. Гусев, М. А. Промтов, А. С. Тимонин. – М. : «Издательство Машиностроение-1», 2006. – 208 с.
4. Шишкин А. С., Шишкин С. Ф. Примеры расчетов аэродинамических процессов переработки сыпучих материалов в Excel. Учебное электронное текстовое издание. - Екатеринбург, 2015. - 410 с. (стр 294)
5. Azamat E. Bogus. Investigation of the kinematics of seed movement in the

centrifugal distributor of a pneumatic seeder // E3S Web of Conferences 193, 01017
(2020) ICMTMTE 2020

6. Theoretical Studies of a Centrifugal Pneumatic Separator with Horizontal
Air Flow / A.V.Chernyakov, V.S.Koval, M.A.Begunov, D.N.Algazin, K.A.Boytssov /
ITAFCCCEM 2021 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 852 (2021)
012017