

Міністерство освіти і науки України  
Одеський національний технологічний університет  
Кафедра технологічного обладнання зернових виробництв



## **ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

### **ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

на тему: **«МОДЕРНІЗАЦІЯ ПОВІТРЯНО - СИТОВОГО  
СЕПАРАТОРА З ДОСЛІДЖЕННЯМ»**

**ЗДОБУВАЧА ТОДОРОВА П.В.**

Курсу 2, групи МЗХ-61

Керівник доцент **СОЛДАТЕНКО Л.С.**

Консультанти: доцент **Гончарук Г.А.**

доцент **Алексашин О.В.**

професор **Савенко І.І.**

Кваліфікаційна робота допускається до захисту.  
Рішення кафедри від 05.12.2022 р., протокол №5  
Завідувач кафедри ТОЗВ професор \_\_\_\_\_ **Гапонюк О.І.**

Одеса-2022/2023 навч. рік

# ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

|                      |                                |
|----------------------|--------------------------------|
| Факультет            | ТЗ і ЗБ                        |
| Кафедра              | ТОЗВ                           |
| Ступінь вищої освіти | Магістр                        |
| Спеціальність        | 133 «Галузеве машинобудування» |
| Освітня програма     | «ІТ – сервіс обладнання»       |

Зав. кафедрою ТОЗВ **проф. Гапонюк О.І.** **ЗАТВЕРДЖУЮ:**

« 05 » грудня 2022 р

## ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студентів *ТОДОРОВУ П. В.*

1. Тема роботи « Модернізація повітряно-ситового сепаратора з дослідженням» затверджена наказом по університету від 17.10.22 р № 729-03
2. Термін здачі студентом закінченої роботи 05.12.2022р.
3. Вихідні дані до роботи: За базову модель прийняти повітряно-ситовий сепаратор А1-БМС-6 ; передбачити удосконалення приводного пристрою з метою усунення резонансних явищ при переходних режимах, поліпшити експлуатаційні характеристики аспіраційних камер і випускних шнеків для відносів, а також магнітних загород для очищеного зерна
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки

Згідно з вимогами методичних вказівок кафедри ТОЗВ

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
- Схеми: -Функціональна схема потокової лінії – 0,5 л. А1; -функціональна – 0,5 л. А1; -кінематична – 0,5 л. А1; -автоматизації-0,5 л. А1; -дослідницька частина -0,5 л.А1; - Загальний вигляд (з розрізами) – 1,5 л. А1; - Камера передня - 2 л.А1; - Ситовий корпус -1 л.А1- Шнек -1 л.А1
- Разом :

8 листів А1 .

6. Консультанти по роботі із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

| Завдання      |                     | Розділ прийняв |           |
|---------------|---------------------|----------------|-----------|
| видав         | Консультант         | Підпис         | дата      |
| зація         | доц. Алексахин О.В. | -----          | Автомати- |
| Охорона праці | доц. Гончарук Г.А.  | -----          |           |
| Економіка     | проф. Савенко І.І.  | -----          |           |

7. Дата видачі завдання 13 вересня 2022 р

Керівник, доцент СОЛДАТЕНКО Л.С.

Завдання прийняв до виконання ТОДОРОВ П.В.

| Календарний план |                                   |                         |          |
|------------------|-----------------------------------|-------------------------|----------|
| Пор. №           | Назва етапів роботи               | Термін виконання етапів | Примітка |
| 1.               | Технічне завдання на проектування | 20.09.22р               |          |
| 2.               | Технічна пропозиція               | 04.10.22р               |          |
| 3.               | Ескізний проект                   | 28.10.22р               |          |
| 4.               | Технічний проект                  | 28.11.22р               |          |

Студент-дипломник Тодоров П.В.  
Керівник роботи Солдатенко Л.С

## ЗМІСТ

|                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Анотація .....                                                                                                         | 4  |
| Вступ.....                                                                                                             | 5  |
| 1. Сучасний стан і перспективи розвитку конструкції повітряно-ситових сепараторів і привода їх ситових корпусів.....   | 6  |
| 1.1.Описання потокової лінії, яка вміщує сепаратор А1-БМС-6-----                                                       | 6  |
| 1.2.Описання конструкції і роботи повітряно-ситового сепаратора...                                                     | 7  |
| 1.3.Фізичні властивості сировини і готової продукції відносно повітряно-ситового сепаратора.....                       | 11 |
| 1.4.Огляд конструкцій приводних пристроїв ситових корпусів.....                                                        | 11 |
| 1.5. Огляд результатів науково-дослідних і експериментальних робіт відносно приводних пристроїв ситових корпусів ..... | 29 |
| 1.6.Огляд винаходів і патентів в даній галузі.....                                                                     | 34 |
| 1.7. Висновки і напрямки подальшого проектування.....                                                                  | 35 |
| 2.Технічне завдання на проектування.....                                                                               | 35 |
| 3.Технічна пропозиція .....                                                                                            | 37 |
| 4. Ескізний проект.....                                                                                                | 37 |
| 4.1.Описання функціональної схеми сепаратора.....                                                                      | 37 |
| 4.2.Технологічні розрахунки.....                                                                                       | 39 |
| 4.3. Описання кінематичної схеми сепаратора.....                                                                       | 41 |
| 4.4. Кінематичний розрахунок.....                                                                                      | 41 |
| 5. Технічний проект.....                                                                                               | 42 |
| 5.1. Описання розробленої конструкції.....                                                                             | 42 |
| 5.2. Силловий розрахунок.....                                                                                          | 43 |
| 6. Охорона праці при експлуатації і обслуговуванні сепаратора.....                                                     | 46 |
| 7 Питання автоматизації ділянки потокової лінії, яка вміщує сепаратор                                                  | 56 |
| 8 Економічні розрахунки.....                                                                                           | 58 |
| Список літератури.....                                                                                                 | 63 |
| Специфікації-----                                                                                                      | 64 |
| Науково-дослідна частина.....                                                                                          | 68 |

## Анотація

Кваліфікаційну роботу присвятили модернізації повітряно-ситового сепаратора А1-БМС-6 з метою його удосконалення, зокрема, приводного пристрою, аспіраційних камер, випускних шнеків і магнітного захисту.

Для обґрунтування конструкції привода здійснили огляд сучасних пристроїв вітчизняного і закордонного виробництва. Виявили, що привод багатьох сучасних сепараторів базується на застосуванні спарених електромеханічних вібраторів з торцевим або боковим розташуванням.

Зробили огляд методик технологічних, кінематичних і силових розрахунків машин аналогічного призначення, аналіз винаходів і патентів, підвели підсумки і визначили напрямки подальшої роботи.

Розробили технічне завдання на модернізацію і технічну пропозицію у чотирьох порівняльних варіантах.

У складі ескізного проекту навели описання функціональної і кінематичної схем, а також виконали технологічні і кінематичні розрахунки. У складі технічного проекту виконали описання розробленої конструкції, здійснили силовий розрахунок і розробили креслення загального вигляду сепаратора і основних його складальних одиниць, які зазнали удосконалень під час модернізації машини.

Приділили увагу питанням автоматизації ділянки потокової лінії і охорони праці з аналізом потенціально небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Розробили технічні і організаційні заходи з безпеки під час експлуатації і обслуговування сепаратора.

Економічні розрахунки підтвердили доцільність і економічність проведеної модернізації.

Розрахунково-пояснювальна записка викладена на 76 -и стор., графічна частина вміщує 8 листів А1. У списку літератури 11 джерел.

|      |      |          |        |      |    |      |
|------|------|----------|--------|------|----|------|
|      |      |          |        |      | ПЗ | Арк. |
|      |      |          |        |      |    | 4    |
| Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата |    |      |

## ВСТУП

Повітряно-ситові сепаратори широко застосовують для попереднього і остаточного очищення зерна різних культур від найбільш крупних випадкових домішок, а також від крупних і дрібних домішок органічного і мінерального походження. Одночасно, сепаратори виконують допоміжні функції – відокремлення аеродинамічно легких частинок і металоманітних засмічувачів.

До числа таких сепараторів відносяться сепаратори з круговим поступальним рухом ситових корпусів і з поступально-зворотним рухом. Кожний вид сепараторів має свої переваги і недоліки, і для кожного з них створені і застосовуються відповідні приводні пристрої, причому процес їх створення і удосконалення неперервний і спрямований на усунення їх недоліків і поліпшення експлуатаційних властивостей. Зокрема, сепаратори з круговим поступальним рухом ситових корпусів у свій час відсунули сепаратори з поступально-зворотним рухом, приводні пристрої яких були недосконалі, а саме – не забезпечували повного врівноваження сил інерції коливних мас.

Однак, сепаратори з круговим поступальним рухом корпусів, що працюють у зарезонансному режимі, відчувають на собі вплив явищ резонансу при переходних режимах, тобто, при розбігу і вибігу. Це створює певні незручності, потребує застосування додаткових амортизаторів, або значно ускладнює конструкцію приводних пристроїв. Тому у світовому досвіді виникла потреба повернення до привода корпусів у поступально-зворотний рух на базі використання удосконалених приводних пристроїв, простих за виконанням і надійних у експлуатації, спроможних забезпечити повне врівноваження сил інерції. Так з'явилися і поширилися електромеханічні вібратори маятникового типу [ 3 ]. Спарене встановлення цих вібраторів забезпечує повне врівноваження сил інерції відносно простим шляхом, що має бути здійснене у даній роботі.

|           |      |            |        |      |                              |             |      |         |
|-----------|------|------------|--------|------|------------------------------|-------------|------|---------|
|           |      |            |        |      | <i>KPM.TOЗB.1.729-03.3.4</i> |             |      |         |
|           |      |            |        |      |                              |             |      |         |
| Змн.      | Арк. | № докум.   | Підпис | Дата |                              |             |      |         |
|           |      |            |        |      |                              |             |      |         |
| .СТУДЕНТ  |      | Тодоров    |        |      | <i>Пояснювальна записка</i>  | Літ.        | Арк. | Акрушів |
|           |      |            |        |      |                              |             | 5    | 76      |
| Керівник  |      | Солдатенко |        |      |                              | <i>ОНТУ</i> |      |         |
| .ЗАВ.КАФ, |      | Гапонюк    |        |      |                              |             |      |         |
|           |      |            |        |      |                              |             |      |         |