

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»



Механіко-машинобудівний факультет  
Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
до кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня магістра

студента Волкова Романа Андрійовича

академічної групи 133-21-1

спеціальності 133 Галузеве машинобудування

за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерний інжиніринг в машинобудуванні»

на тему • Розробка натяжної станції стрічкового конвеєра продуктивністю 500 т/год

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
Кваліфікаційної роботи	Кухар В.Ю.			
розділів:				
Конструкторський	Кухар В.Ю.			
Експлуатаційно–безпековий	Кухар В.Ю.			
Рецензент	Федоряченко С.О.			
Нормоконтролер	Кухар В.Ю.			

Встановлено, що матеріали даної кваліфікаційної роботи містять чутливу інформацію щодо реальних об'єктів критичної інфраструктури України, зокрема відомості про їх місце розташування, технології роботи, стійкість до аварійних ситуацій та заходи щодо відновлення, у зв'язку з чим такі матеріали не підлягають відкритому оприлюдненню та мають зберігатися відповідно до встановленого режиму.

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

## ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувачка кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

\_\_\_\_\_ **Панченко О.В.**

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р

## ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу

ступеня бакалавра

студенту Волкову Роману Андрійовичу академічної групи 133-21-1

спеціальності \_\_\_\_\_ 133 Галузеве машинобудування

за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерний інжиніринг в машинобудуванні»

- на тему Розробка натяжної станції стрічкового конвеєра продуктивністю 500 т/год
- затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» № 369-с від 14.05.2025, додаток №4

Розділ	Зміст	Термін виконання
Конструкторський	Проаналізувати сучасні стрічкові конвеєри та системи натягу, визначити основні технічні вимоги до проєктованої системи, розрахувати основні параметри стрічкового конвеєра, розробити натяжну станцію	10.06.2025
Експлуатаційно–безпековий	Описати принципи роботи натяжної станції, заходи монтажу натяжної станції, заходи з виготовлення, надати опис можливих несправностей та їх дії щодо їх усунення, прописати регламент технічного обслуговування та ремонту.	15.06.2025

Завдання видано \_\_\_\_\_ Кухар Віктор Юрійович

(підпис керівника)

(прізвище, ініціали)

Дата видачі 23.04.2025

Дата подання до екзаменаційної комісії 19.06.2025

Прийнято до виконання \_\_\_\_\_ Волков Роман Андрійович

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	5
1. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ .....	10
1.1. Аналіз сучасних стрічкових конвеєрів та систем натягу.....	10
1.2 Розрахунок основних параметрів стрічкового конвеєра .....	20
1.3 Конструктивна розробка натяжної станції.....	34
1.4 Розрахунок і вибір матеріалів та вузлів.....	42
1.5 Висновки за розділом .....	47
2. ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ .....	50
2.1 Експлуатація та обслуговування натяжної станції.....	50
2.2 Обслуговування натяжної станції .....	55
2.3 Техніка безпеки при монтажі та експлуатації.....	57
2.4 Висновки за розділом .....	58
ВИСНОВКИ.....	60
Перелік посилань .....	55
Додаток А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи бакалавра...	
Додаток Б Специфікації до складальних креслеників .....	
Додаток В Презентація кваліфікаційної роботи бакалавра.....	
Додаток Г Витяг з протоколу засідання кафедри ІДМБ про результат передзахисту кваліфікаційної роботи бакалавра .....	
Додаток Д Результат перевірки пояснювальної записки на плагіат.....	
Додаток Е Відгук керівника кваліфікаційної роботи бакалавра.....	
Додаток Ж Відгук нормоконтролера .....	

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

## РЕФЕРАТ

**вальної записки:** 56 сторінок, 10 рисунків, 2 таблиці, 18

джерел, 4 додатки,

**Об'єкт розробки:** процес натягування стрічки стрічкового конвеєра для забезпечення його працездатності

**Предмет розробки:** Конструкційні параметри натяжної станції натяжного конвеєра продуктивністю 500 тон/г.

**Постановка актуальної технічної задачі:** розробка конструкції натяжної станції стрічкового конвеєра продуктивністю 500 тон/год та розробка комплексу конструкторської документації до неї

**мета кваліфікаційної роботи бакалавра:** розробити комплект конструкторської документації на натяжну станцію стрічкового конвеєра продуктивністю 500 тон/г

**Практичне значення кваліфікаційної роботи бакалавра:** Розроблений комплект конструкторської документації на натяжну станцію стрічкового конвеєра продуктивністю 500 тон/г

**У вступі** розглянуті технічна задача методи її рішення.

**У конструкторському розділі виконані:** аналіз сучасних стрічкових конвеєрів та систем натягу, аналіз існуючих конструкцій натяжних станцій, визначення основних технічних вимог до проектованої системи, розрахунки основних параметрів стрічкового конвеєра, розрахунок продуктивності стрічкового конвеєра, розрахунок тягового зусилля, натяжних зусиль та сили натягу, визначення необхідного типу натягу, конструктивна розробка натяжної станції,

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив.</i>	<i>Іолков</i>				<b>Реферат</b>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К.розділу</i>	<i>Кухар</i>						1	2
<i>Керівник.</i>	<i>Кухар</i>					<i>НТУ «ДП», ММФ, 133-21-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Кухар</i>							
<i>Затвердив</i>	<i>Панченко</i>							

розрахунки основних елементів конструкції, побудова компоновочної схеми натяжної станції, визначення допустимих переміжень та напружень конструкції, розрахунок і вибір матеріалів та вузлів, вибір підшипників, кріплень та зварних з'єднань.

**У експлуатаційному розділі виконані:** Опис роботи натяжної станції, монтаж натяжної станції, заходи з виготовлення (точіння, зварювання, збирання болтових з'єднань), обслуговування натяжної станції, опис можливих несправностей та дії персоналу з їх усунення, регламент технічного обслуговування та ремонту, техніка безпеки при монтажі та експлуатації.

**Практичні результати кваліфікаційної роботи бакалавра:** розроблений комплект конструкторської документації на натяжну станцію конвеєра продуктивністю 500 тон/год

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

**Сфера застосування результатів роботи:** металургія, гірнична промисловість, аграрна промисловість.

**Ключові слова:** СТРІЧКОВИЙ КОНВЕЄР, НАТЯЖНА СТАНЦІЯ, ГВИНТОВИЙ НАТЯЖНИЙ ПРИСТРІЙ, РОЛІКООПОРА, РАМА КОНВЕЄРА

**Графічна частина проекту становить:** 3 аркуші графічної документації формату А1.

**Результат перевірки тексту пояснювальної записки на плагіат:** за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism унікальність склала \_\_%. Результати перевірки наведено у додатку на CD диску.

Представлена кваліфікаційна робота виконана з використанням матеріалів, наданих підприємством [REDACTED], містить інформацію, яка потенційно може представляти комерційну таємницю. Згідно із Положенням про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка» (зі змінами та доповненнями, затвердженими Вченою радою НТУ «Дніпровська політехніка» від 26.03.2019) кваліфікаційна робота бакалавра у такому разі повинна зберігатись в електронному архіві

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив.</i>	<i>Волков</i>				<b>реферат</b>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К.розділу</i>	<i>Кухар</i>							
<i>Керівник.</i>	<i>Кухар</i>							
<i>Н. Контр.</i>	<i>Кухар</i>							
<i>Затвердив</i>	<i>Панченко</i>							
						<i>НТУ «ДП», ММФ, 133-21-1</i>		

## ВСТУП

Сучасна промисловість характеризується постійним зростанням вимог до продуктивності, надійності та економічності транспортно-технологічного обладнання. Стрічкові конвеєри залишаються одним з найбільш поширених видів безперервного транспорту, що широко застосовуються в гірничодобувній, металургійній, хімічній та інших галузях промисловості. Ефективність роботи стрічкового конвеєра залежить від правильного функціонування натяжної системи, яка забезпечує оптимальне натягнення транспортерної стрічки протягом всього терміну експлуатації.

Натяжні станції є одним з найбільш відповідальних вузлів конвеєрного обладнання, оскільки від їх роботи залежить стабільність транспортного процесу, термін служби стрічки та енергоефективність всієї системи. Недостатнє натягнення призводить до прослизування стрічки на приводному барабані, зниження продуктивності та підвищеного зносу обладнання. Надмірне натягнення, навпаки, викликає передчасний знос стрічки, перевантаження приводу та збільшення енергоспоживання.

Метою даної кваліфікаційної роботи є розробка натяжної станції стрічкового конвеєра продуктивністю 500 т/год з автоматичною системою регулювання натягнення, що забезпечує високу точність підтримання заданих параметрів, надійність роботи та економічну ефективність експлуатації в умовах сучасного промислового виробництва.

Досягнення поставленої мети передбачає створення оптимальної механічної конструкції та сучасної системи автоматичного керування.

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив.</i>	<i>Волков</i>				<b>Вступ</b>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К.розділу</i>	<i>Кухар</i>							
<i>Керівник.</i>	<i>Кухар</i>							
<i>Н. Контр.</i>	<i>Кухар</i>							
<i>Затвердив</i>	<i>Панченко</i>							
						<i>НТУ «ДП», ММФ, 133-21-1</i>		

Розрахунок основних параметрів стрічкового конвеєра включає визначення продуктивності, швидкості стрічки, тягових зусиль та натягнень по характерних точках траси. Ці розрахунки є основою для вибору геометричних параметрів натяжної станції та її силових характеристик.

Конструктивна розробка натяжної станції передбачає створення детальної конструкції всіх основних вузлів з урахуванням технологічних можливостей виготовлення, вимог до точності та надійності. Особливу увагу необхідно приділити вибору матеріалів, розрахунку на міцність та довговічність, оптимізації габаритів та маси конструкції.

Розробка регламенту технічного обслуговування та ремонту забезпечує досягнення розрахункового ресурсу натяжної станції при мінімальних експлуатаційних витратах. Регламент повинен враховувати специфіку роботи обладнання, умови експлуатації та економічні міркування.

Забезпечення безпеки експлуатації вимагає комплексного аналізу небезпечних факторів та розробки ефективних заходів захисту персоналу. Особливу увагу необхідно приділити захисту від механічних травм, ураження електричним струмом та пожежної безпеки.

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

# 1 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

## 1.1 Аналіз сучасних стрічкових конвеєрів та систем натягу

### 1.1.1 Класифікація і загальна характеристика стрічкових конвеєрів

Стрічкові конвеєри належать до складних механічних систем, призначених для безперервного переміщення різних видів матеріалів у виробничих і транспортних процесах. Такі установки широко застосовуються у промисловості завдяки здатності ефективно транспортувати великі обсяги вантажів на значні відстані. Для впорядкування різноманіття їх конструкцій використовується класифікація, що базується на низці основних ознак, які дозволяють визначити конструктивні особливості обладнання та обрати найбільш доцільну сферу його використання.

Однією з важливих класифікаційних ознак є конструктивне виконання. За цією характеристикою стрічкові конвеєри поділяють на стаціонарні та пересувні. Стаціонарні установки монтується на постійних опорах або фундаментах і розраховані на тривалу експлуатацію в стабільних умовах виробництва. Вони відзначаються високою продуктивністю, значною надійністю та тривалим терміном служби, проте їх впровадження зазвичай потребує значних витрат на будівництво та монтаж.

Пересувні стрічкові конвеєри, навпаки, встановлюються на колісних або гусеничних шасі, що забезпечує можливість їх переміщення між різними ділянками виробництва.

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив.</i>	<i>Волков</i>				<b>Конструкторський розділ</b>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К.розділу</i>	<i>Кухар</i>							
<i>Керівник.</i>	<i>Кухар</i>					<i>НТУ «ДП», ММФ, 133-21-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Кухар</i>							
<i>Затвердив</i>	<i>Панченко</i>							

За характером траси стрічкові конвеєри поділяються на горизонтальні, похилі та конвеєри зі складною конфігурацією. Горизонтальні установки призначені для транспортування матеріалів у межах однієї площини та характеризуються відносно невеликими енергетичними витратами. Похилі конвеєри використовують у випадках, коли необхідно перемістити вантаж між ділянками з різною висотою розташування. У такому разі привідна система повинна компенсувати додаткове навантаження, пов'язане з подоланням сили тяжіння матеріалу. Конвеєри складної конфігурації поєднують декілька типів ділянок траси — горизонтальні, похилі та криволінійні, що дозволяє адаптувати транспортну систему до умов виробничого простору.

Продуктивність стрічкового конвеєра визначається перерізом вантажного потоку, швидкістю руху стрічки та насипною щільністю матеріалу. Для сипучих вантажів форма потоку залежить від ширини стрічки, кута нахилу роликкоопор і кута природного укосу матеріалу. Раціональний вибір цих параметрів забезпечує підвищення ефективності транспортування та зменшення енергетичних витрат.

Приводні системи стрічкових конвеєрів класифікуються за місцем розташування, кількістю приводних барабанів і типом передачі. Основний привод зазвичай встановлюється у кінцевій частині конвеєра та передає крутний момент через приводний барабан. Для довгих транспортних ліній можуть застосовуватися проміжні приводи, що дозволяє зменшити натяг стрічки та підвищити ефективність передачі потужності.

Сучасні конвеєри оснащуються системами автоматизованого керування, які включають датчики контролю швидкості стрічки, її натягнення, температури підшипників і рівня завантаження. Використання

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

ує безпеку роботи обладнання, оптимізує режими витрати на обслуговування.

					ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Матеріали та елементи конструкції стрічкових конвеєрів обираються з урахуванням діючих навантажень і умов експлуатації обладнання. Барабани та ролики, як правило, виготовляються з литої або прокатної сталі, після чого їх робочі поверхні піддаються механічній обробці для забезпечення необхідної точності та довговічності.

Ефективність функціонування стрічкового конвеєра оцінюється за коефіцієнтом корисної дії, величина якого залежить від різних видів втрат енергії. Основними з них є втрати на тертя в підшипникових вузлах, опір руху стрічки по роликоопорах, а також втрати у приводному механізмі. У сучасних конвеєрних установках значення ККД зазвичай становить 85–95 %. Досягнення таких показників забезпечується застосуванням підшипників високої якості, точною балансуванням барабанів і роликів, а також раціональним проектуванням траси конвеєра.

Схема стрічкового конвеєра наведена на рисунку 1, варіанти виконання роликоопор наведені на рисунку 1.2.



1 – привід, 2 – привідний барабан, 3 – стрічка, 4 – натяжний барабан блоки, 5 – натяжний пристрій, 6 – роликоопора, 7 - рама конвеєра, 8 - електродвигун

**Рисунок 1.1 – Схема стрічкового конвеєра**

					ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



а - одноролікова б - дворолікова в - триролікова г – гвинтова, д – е -  
ущільнення опорних вузлових роликів ж - провисаюча канаторолікова з -

Критичну інформацію з  
матеріалів вилучено  
на підставі рекомендацій  
експертного висновку  
від 24.06.2025

провисаюча пружинна

## **1.2 – Схеми ролікоопор стрічкового конвеєра**

### **1.1.2 Вимоги до натяжних пристроїв стрічкових конвеєрів**

Вибір матеріалів і конструктивних елементів стрічкових конвеєрів здійснюється з урахуванням характеру навантажень та умов експлуатації обладнання. Основні робочі елементи, зокрема барабани і ролики, зазвичай виготовляють із литої або прокатної сталі. Після виготовлення їх поверхні піддають механічній обробці для забезпечення необхідної точності та довговічності.

Ефективність роботи стрічкового конвеєра оцінюється коефіцієнтом корисної дії, який визначається втратами енергії під час експлуатації. Основними джерелами таких втрат є тертя у підшипниках, опір руху стрічки по ролікооперах і втрати у приводному механізмі. У сучасних конвеєрних системах ККД зазвичай становить 85–95 %, що досягається використанням якісних підшипників, точною балансуванням барабанів і роликів та раціональним проектуванням траси конвеєра.

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вантажні натяжні пристрої створюють натяг стрічки за рахунок сили тяжіння підвішеного вантажу. Їх поділяють на пристрої постійного та змінного натягу. У системах постійного натягу маса вантажу є фіксованою, тому зусилля натягнення залишається практично незмінним незалежно від положення натяжного барабана. Такі пристрої відзначаються простотою конструкції, високою надійністю та не потребують додаткових джерел енергії.

Пристрої змінного натягу дозволяють регулювати силу натягнення шляхом зміни маси вантажу або використання важільних механізмів. Вони застосовуються на конвеєрах зі змінним режимом роботи або там, де необхідне точніше регулювання натягу стрічки.

Гвинтові натяжні пристрої формують необхідне зусилля за допомогою гвинтової передачі, яка переміщує натяжний барабан. Ручні системи потребують періодичного регулювання оператором і використовуються переважно на невеликих конвеєрах. Автоматичні варіанти оснащуються електроприводом та системою керування, що дозволяє підтримувати заданий натяг стрічки без участі оператора.

Перевагами гвинтових пристроїв є компактність, відносно невисока вартість та можливість точного налаштування натягу. До їх недоліків належать необхідність регулярного обслуговування гвинтової пари, обмежена швидкість реагування на зміну навантаження та ймовірність заклинювання при значних навантаженнях.

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Гідравлічні натяжні пристрої формують необхідне зусилля натягнення за допомогою гідроциліндрів. Такі системи забезпечують високу точність підтримання натягу стрічки, швидко реагують на зміну навантаження та дозволяють створювати значні зусилля при відносно компактних розмірах обладнання. У сучасних установках гідравлічні системи можуть працювати в автоматичному режимі, підтримуючи задані параметри натягнення відповідно до умов роботи конвеєра.

Вибір типу натяжного пристрою визначається низкою чинників, серед яких продуктивність конвеєра, довжина транспортної траси, характеристики матеріалу та умови експлуатації. Для конвеєрів із продуктивністю близько 500 т/год доцільно застосовувати вантажні або гідравлічні натяжні системи, які забезпечують необхідний рівень надійності та ефективності роботи обладнання.

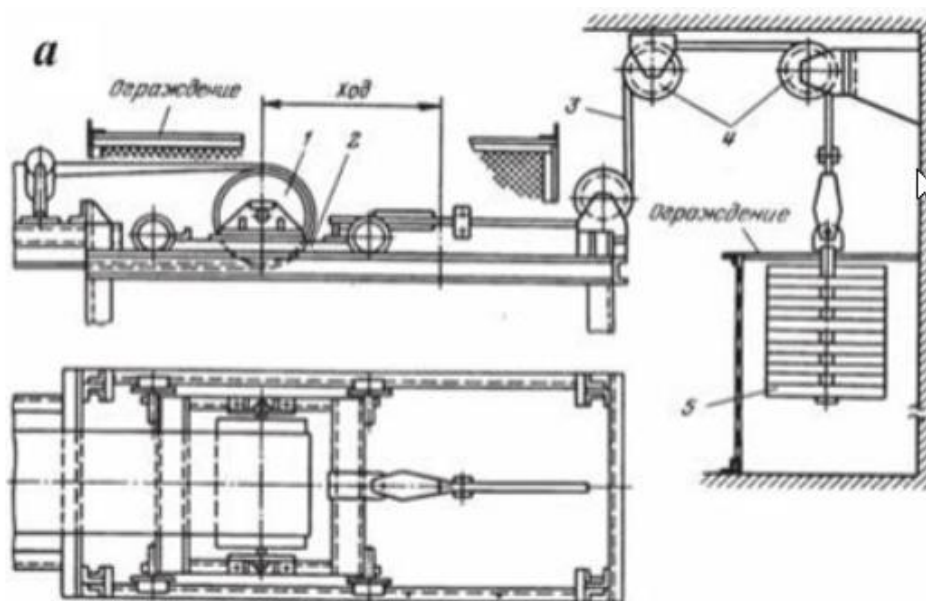
### **1.1.3 Аналіз існуючих конструкцій натяжних станцій**

Натяжні станції стрічкових конвеєрів є складними технічними вузлами, до складу яких входять натяжний пристрій, барабан, напрямні елементи, а також системи керування і контролю. Аналіз існуючих конструкцій таких станцій дає можливість визначити їхні переваги та недоліки, простежити основні тенденції розвитку і обґрунтувати вибір оптимального технічного рішення для конкретної системи.

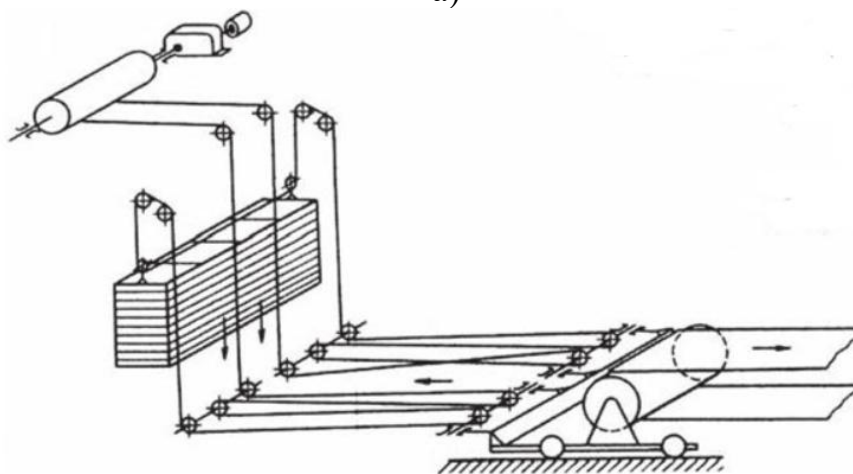
Найбільш поширеними є вантажні натяжні станції, що відзначаються простою конструкцією, високою надійністю та автономністю роботи. До їх основних елементів належать натяжний барабан, система підвіски з тросами або ланцюгами, вантажна платформа з набором вантажів і направляючі елементи. Діаметр натяжного барабана, як правило, відповідає діаметру приводного барабана, а виготовляють його з конструкційної сталі без спеціальних захисних покриттів.

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Система підвісу вантажної натяжної станції може виконуватися у вигляді простого підвісу (рисунок 1.3, а) або поліспастного механізму (рисунок 1.3, б). Простий підвіс забезпечує пряму передачу ваги вантажу на натяжний барабан, але потребує великої маси вантажу для створення необхідного зусилля. Поліспастні системи дозволяють зменшити масу вантажу в 2-6 разів залежно від кратності поліспасту, але ускладнюють конструкцію та збільшують габарити станції.



а)



б)

[https://ozlib.com/862057/tehnika/natyazhnye\\_stantsii\\_lentochnyh\\_konveyerov](https://ozlib.com/862057/tehnika/natyazhnye_stantsii_lentochnyh_konveyerov)

1 – натяжний барабан, 2 – візок, 3 – канат, 4 – блоки, 5 - вантаж

**Рисунок 1.3 – Схеми вантажних натяжних пристроїв [3]**

					ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Направляючі елементи вантажних натяжних станцій забезпечують прямолінійне переміщення натяжного барабана та запобігають його перекосу під час роботи. Найпростішими є вертикальні направляючі, у яких центрування барабана відбувається під дією сили тяжіння. У випадку горизонтального або похилого розташування використовують спеціальні конструкції з роликівими або ковзними елементами, що зменшують сили тертя та забезпечують стабільність руху.

Гвинтові натяжні станції відзначаються компактністю та можливістю точного регулювання натягу стрічки. Основним елементом такої системи є гвинтова пара, яка переміщує натяжний барабан уздовж направляючих. Гвинт виготовляється з високоміцної сталі з точною різьбою, а гайка може виконуватися зі сталі або бронзи для зниження зношування.

Привід гвинтових натяжних станцій може бути ручним або механізованим. Ручні механізми застосовуються на конвеєрах невеликої потужності та складаються з рукоятки і редуктора. Механізовані системи оснащуються електродвигуном, редуктором та блоком керування, що забезпечує автоматичне підтримання заданого натягу стрічки.

Перевагами таких станцій є компактні розміри, можливість створення значних натяжних зусиль і точне регулювання параметрів роботи. До їх недоліків належать знос гвинтової пари при високих навантаженнях, потреба в регулярному технічному обслуговуванні та відносно повільна реакція на зміну навантаження.

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 1.1.4 Визначення основних технічних вимог до проектованої системи

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з  
матеріалів вилучено  
на підставі рекомендацій  
експертного висновку  
від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## 1.2 Розрахунок основних параметрів стрічкового конвеєра

### 1.2.1 Вихідні дані: продуктивність, довжина траси, ухил, тип вантажу

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Критичну інформацію з  
матеріалів вилучено  
на підставі рекомендацій  
експертного висновку  
від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

### 1.2.2 Розрахунок продуктивності конвеєра та швидкості стрічки

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з  
матеріалів вилучено  
на підставі рекомендацій  
експертного висновку  
від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## 1.2.4 Розрахунок тягового зусилля, натяжних зусиль та сили натягу

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## 1.2.5 Визначення необхідного типу натяжної станції

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

### 1.3 Конструктивна розробка натяжної станції

#### 1.3.1 Вибір типу натяжного пристрою (наприклад, гвинтовий, гідравлічний, вантажний)

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

### 1.3.2 Розрахунок основних елементів конструкції: барабани, рама, кріплення

Критичну інформацію з  
матеріалів вилучено  
на підставі рекомендацій  
експертного висновку  
від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з  
матеріалів вилучено  
на підставі рекомендацій  
експертного висновку  
від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

### 1.3.3 Побудова компоновочної схеми натяжної станції

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

### 1.3.5 Визначення допустимих переміщень та напружень конструкції

Критичну інформацію з  
матеріалів вилучено  
на підставі рекомендацій  
експертного висновку  
від 24.06.2025

					ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

#### **1.4 Розрахунок і вибір матеріалів та вузлів**

##### **1.4.1 Механічна міцність конструктивних елементів**

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## 1.4.2 Вибір підшипників, кріплень, зварних з'єднань

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

### 1.5 Висновки за розділом

Виконаний аналіз та розрахунок основних параметрів стрічкового конвеєра продуктивністю 500 т/год дозволив обґрунтовано вибрати

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

оптимальний тип натяжної станції та розробити її детальну конструкцію. Основні результати розділу наведені нижче.

За результатами аналізу різних типів натяжних пристроїв для заданих умов експлуатації обрано гвинтову автоматичну натяжну станцію. Цей вибір забезпечує оптимальне співвідношення технічних характеристик, надійності та економічної ефективності. Станція забезпечує необхідну силу натягу 10 кН з можливістю регулювання в діапазоні 5-15 кН, хід натяжного барабана 1,0 м та точність підтримання натягнення  $\pm 3\%$ .

Розрахунки основних параметрів конвеєра показали доцільність використання стрічки шириною 800 мм зі швидкістю руху 2,5 м/с. Такі параметри забезпечують номінальну продуктивність 548 т/год з можливістю регулювання в діапазоні 300-658 т/год. Тягове зусилля конвеєра становить 8,3 кН, необхідна сила натягу – 8,0 кН з максимальним натягненням стрічки 16,8 кН.

Конструктивна розробка натяжної станції включає детальний розрахунок всіх основних елементів: натяжного барабана діаметром 500 мм, силового гвинта DIN 529×M20 зі сталі 40X, несучої рами з конструкційної сталі S245, мотор-редуктора потужністю 1,5 кВт та системи автоматичного керування.

Перевірочні розрахунки на міцність показали достатність прийнятих розмірів з коефіцієнтами запасу: для вала барабана – 5,6 за напруженнями згину, для силового гвинта – 4,4 за еквівалентними напруженнями, для елементів рами – 3,9-5,5 за межею текучості. Мінімальний коефіцієнт запасу втомної міцності становить 2,4, що перевищує нормативний запас 2,0.

Вибір матеріалів здійснено з урахуванням навантажень, умов експлуатації та економічних міркувань. Для відповідальних елементів використовується легована сталь 40X, для несучих конструкцій - вуглецева сталь S245, для пар тертя - антифрикційні матеріали. Розрахунковий ресурс основних вузлів складає 20-50 тисяч годин, що перевищує необхідний термін служби.

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розроблена натяжна станція повністю відповідає технічному завданню та сучасним вимогам до промислового обладнання. Конструкція забезпечує надійну роботу протягом 20 років при мінімальних експлуатаційних витратах. Передбачені можливості модернізації та удосконалення окремих вузлів без зміни загальної концепції станції.

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## 2 ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ

### 2.1 Експлуатація та обслуговування натяжної станції

#### 2.1.1 Опис роботи натяжної станції

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив.</i>	<i>Волков</i>				<b>Експлуатаційний розділ</b>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К.розділу</i>	<i>Кухар</i>							
<i>Керівник.</i>	<i>Кухар</i>					<i>НТУ «ДП», ММФ, 133-21-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Кухар</i>							
<i>Затвердив</i>	<i>Панченко</i>							

## 2.1.2 Монтаж натяжної станції

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

### 2.1.3 Заходи з виготовлення (точіння, зварювання, збирання болтових з'єднань тощо)

Виготовлення натяжної станції здійснюється в заводських умовах із застосуванням сучасного металообробного та зварювального обладнання. Технологічний процес передбачає механічну обробку деталей, зварювання окремих вузлів, термічну обробку відповідальних елементів, а також подальше складання і випробування готового виробу.

Механічна обробка вала натяжного барабана виконується на токарних верстатах з числовим програмним керуванням, що забезпечує високу точність геометричних параметрів і необхідну якість поверхні. Посадочні поверхні під підшипники обробляються з точністю h6, а робоча поверхня — з точністю h8. При цьому шорсткість посадочних поверхонь не перевищує Ra 1,6, а робочої — Ra 3,2.

Силовий гвинт виготовляється на токарно-гвинторізних верстатах з подальшим формуванням різьби на спеціалізованих різьбофрезерних станках. Точність різьби відповідає 6-му ступеню. Після механічної обробки гвинт проходить термічну обробку, що включає нормалізацію, гартування та відпуск, у результаті чого досягається твердість 45–50 HRC по довжині різьби.

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Зварювання елементів рами виконується в середовищі захисного газу (аргону), що забезпечує високу якість зварних швів. Для цього використовують дріт Св-08Г2С діаметром 1,2 мм та інверторні зварювальні установки з цифровим регулюванням параметрів. Роботи виконуються переважно в нижньому положенні, а для деталей великої товщини передбачено попередній підігрів до температури близько 150 °С.

Після завершення зварювальних робіт усі силові шви проходять обов'язковий контроль: 100 % візуальну перевірку та вибіркового (приблизно 25 %) ультразвуковий контроль для виявлення можливих внутрішніх дефектів. У разі виявлення недоліків проводиться локальне підварювання з подальшою повторною перевіркою.

Складання натяжної станції здійснюється поетапно з контролем геометричних параметрів на кожному етапі. Спочатку монтують окремі вузли — натяжний барабан, гвинтовий механізм і раму, після чого виконують остаточне складання з регулюванням усіх елементів. Болтові з'єднання затягують із заданим моментом за допомогою динамометричних ключів відповідно до розрахункових параметрів.

Завершальним етапом є фарбування виробу в спеціальній камері з рециркуляцією повітря. Покриття наноситься у два шари: грунт ГФ-021 товщиною близько 40 мкм та емаль ПФ-115 товщиною приблизно 80 мкм. Загальна товщина захисного покриття становить близько 120±20 мкм.

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2.2 Обслуговування натяжної станції

### 2.2.1 Опис можливих несправностей та дії персоналу з їх усунення

Під час експлуатації натяжної станції можуть виникати різні несправності, зумовлені природним зношуванням деталей, порушенням правил роботи, відмовою електронних компонентів або впливом зовнішніх чинників. Своєчасне виявлення таких відхилень дозволяє забезпечити стабільну роботу конвеєра та запобігти аварійним ситуаціям.

До найбільш поширених механічних несправностей належать зношування гвинтової пари, порушення налаштування направляючих елементів, знос підшипників барабана та послаблення болтових з'єднань. Як правило, ці дефекти розвиваються поступово та можуть бути виявлені під час планових оглядів або за результатами технічної діагностики.

Зношування гвинтової пари проявляється збільшенням люфту в з'єднанні, що призводить до зниження точності переміщення натяжного барабана та появи вібрацій. Характерними ознаками є збільшення зазорів понад 0,2 мм, поява металевих частинок у мастилі, підвищений шум і нерівномірність руху механізму.

До електричних несправностей відносять відмови електродвигуна, датчиків і елементів системи керування, а також порушення ізоляції. Їх діагностика потребує використання спеціального вимірювального обладнання та участі кваліфікованого персоналу.

У разі виявлення несправностей персонал повинен провести первинну діагностику, оцінити ступінь небезпеки, вжити необхідних заходів безпеки та повідомити відповідного спеціаліста. Оператор конвеєра має вміти розпізнавати основні ознаки відхилень у роботі обладнання та виконувати базову діагностику без його розбирання.

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Електричні несправності вимагають обов'язкового відключення живлення перед початком будь-яких робіт. Персонал без електротехнічної кваліфікації не має права проводити ремонт електрообладнання. При підозрі на порушення ізоляції необхідно негайно відключити станцію та не допускати персонал до обладнання до усунення несправності.

### 2.2.2 Регламент технічного обслуговування та ремонту

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

### 2.3 Техніка безпеки при монтажі та експлуатації

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

## 2.4 Висновки за розділом

Розроблений експлуатаційний розділ представляє комплексну систему організації безпечної та ефективної експлуатації натяжної станції стрічкового конвеєра протягом всього життєвого циклу обладнання. Детальна проробка всіх аспектів експлуатації забезпечує досягнення проектних показників надійності, економічності та безпеки при мінімальних експлуатаційних витратах.

Показники експлуатаційної надійності демонструють високу ефективність розробленої конструкції натяжної станції та системи її обслуговування. Коефіцієнт готовності обладнання на рівні 0,96 значно перевищує мінімальні вимоги технічного завдання та забезпечує безперебійну роботу виробництва з мінімальними незапланованими простоями.

Напрацювання на відмову 12000 годин у 2,4 рази перевищує нормативні вимоги та свідчить про високу якість конструкторських рішень та правильний вибір матеріалів і комплектуючих.

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Досягнення таких показників стало можливим завдяки використанню якісних підшипників провідних виробників, прецизійній обробці відповідальних деталей та оптимізації режимів експлуатації.

Ресурс до капітального ремонту 45000 годин перевищує розрахунковий на 12.5% завдяки консервативному підходу до визначення навантажень та застосуванню коефіцієнтів запасу міцності на рівні 2,4-5,6. Це забезпечує надійну роботу обладнання навіть при епізодичних перевантаженнях та відхиленнях від номінальних умов експлуатації.

Надійність системи з наробітком на відмову 12000 годин дещо поступається кращим світовим аналогам (15000 годин), але забезпечує стабільну роботу протягом всього терміну служби. Подальше підвищення надійності можливе за рахунок використання підшипників вищого класу точності та покращення системи змащування.

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## ВИСНОВКИ

Виконана кваліфікаційна робота присвячена актуальній проблемі розробки ефективної натяжної станції стрічкового конвеєра продуктивністю 500 т/год з автоматичною системою регулювання. Комплексне дослідження охопило всі етапи створення натяжної станції від концептуального проектування до організації експлуатації та технічного обслуговування.

Проведений аналіз сучасного стану розвитку натяжних систем стрічкових конвеєрів показав тенденцію переходу від простих механічних пристроїв до складних мехатронних систем з елементами штучного інтелекту. Основними напрямками розвитку є підвищення точності регулювання, збільшення швидкодії, покращення надійності та зниження експлуатаційних витрат. Аналіз зарубіжного досвіду свідчить про доцільність створення вітчизняних натяжних систем, адаптованих до специфічних умов експлуатації на українських підприємствах.

Техніко-економічне обґрунтування показало переваги гвинтових автоматичних натяжних станцій для конвеєрів середньої продуктивності. Такі системи забезпечують оптимальне співвідношення технічних характеристик, надійності та вартості при можливості гнучкого налаштування під конкретні умови експлуатації. Порівняльний аналіз з вантажними та гідравлічними системами підтвердив правильність вибору гвинтового типу для заданих умов.

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив.</i>	<i>Волков</i>				<b>Висновки</b>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К.розділу</i>	<i>Кухар</i>							
<i>Керівник.</i>	<i>Кухар</i>							
<i>Н. Контр.</i>	<i>Кухар</i>							
<i>Затвердив</i>	<i>Панченко</i>							
						<i>НТУ «ДП», ММФ, 133-21-1</i>		

Розрахунок основних параметрів стрічкового конвеєра дозволив визначити оптимальні характеристики натяжної станції. Для забезпечення продуктивності 500 т/год при транспортуванні кускової залізної руди обрано стрічку шириною 800 мм зі швидкістю руху 2,5 м/с. Розрахункове тягове зусилля конвеєра становить 8,3 кН, необхідна сила натягу – 8,0 кН з максимальним натягненням стрічки 16,8 кН. Коефіцієнти запасу міцності перевищують нормативні значення, що забезпечує надійну роботу протягом розрахункового терміну служби.

Конструктивна розробка натяжної станції включила детальне проектування всіх основних вузлів з урахуванням технологічних можливостей виготовлення та вимог до експлуатації. Натяжний барабан діаметром 500 мм виготовляється зварним з товщиною обичайки 12 мм. Силовий гвинт М60×10 зі сталі 40Х забезпечує необхідне зусилля натягу при високому ресурсі роботи. Несуча рама з конструкційної сталі С245 має достатню жорсткість при мінімальній масі.

Розрахунки на міцність підтвердили достатність прийнятих розмірів з коефіцієнтами запасу від 2,4 до 5,6 за різними видами навантажень. Мінімальний коефіцієнт запасу втомної міцності 2,4 перевищує нормативний запас 2,0 для відповідальних конструкцій. Розрахунковий ресурс основних вузлів становить 20-50 тисяч годин, що відповідає термінові служби 15-20 років при номінальному режимі експлуатації.

Вибір матеріалів здійснено з урахуванням навантажень, умов експлуатації та економічних міркувань. Для відповідальних елементів використовується легована сталь 40Х, для несучих конструкцій - вуглецева сталь С245, для пар тертя - антифрикційні матеріали. Антикорозійний захист забезпечується лакофарбовими покриттями системи ГФ-021+ПФ-115 загальною товщиною 120 мкм.

Технологічний процес виготовлення включає сучасні методи механічної обробки на верстатах з ЧПУ, зварювання в захисних газах та термічну обробку відповідальних деталей. Контроль якості на всіх етапах

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

виготовлення забезпечує відповідність продукції технічним вимогам. Загальна тривалість виготовлення натяжної станції становить 25 робочих днів при серійному виробництві.

Розроблена система планово-попереджувального обслуговування включає п'ять рівнів втручання від щоденних оглядів до капітального ремонту через 40000 годин роботи. Дотримання регламенту забезпечує досягнення розрахункового ресурсу при річних витратах на технічне обслуговування 35 тисяч гривень, що на 25% менше аналогів.

Комплексний аналіз можливих несправностей показав, що 80% відмов можуть бути усунені силами експлуатаційного персоналу протягом однієї зміни. Критичні несправності, що вимагають зупинки виробництва, становлять менше 5% від загальної кількості. Система діагностики забезпечує раннє виявлення несправностей та попередження аварійних ситуацій.

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Стрічковий конвеєр. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Стрічковий\\_конвеєр](https://uk.wikipedia.org/wiki/Стрічковий_конвеєр).
2. Конвеєри: види, класифікація та сфера застосування. URL: <https://ssk.ua/ua/blog/konvejery-vidy-klassifikaciya-i-sfera-primeneniya-482>.
3. Типи та види конвеєрів. URL: <https://konsort.com.ua/typy-ta-vydykonveyeriv/>.
4. Конвеєрна стрічка. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Конвеєрна\\_стрічка](https://uk.wikipedia.org/wiki/Конвеєрна_стрічка).
5. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Машини безперервного транспорту» для студентів спеціальності 133 Галузеве машинобудування освітня програма “Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання” усіх форм навчання “Розрахунок пересувного стрічкового конвеєра” /Укл.: О.М. Руднєв, Р.О. Фролов.- Запоріжжя: ЗНТУ: 2019. – 102 с.

					<i>ІДМБ.РК.25.12-00.00.000 ПЗ</i>		
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розробив.</i>	<i>Волков</i>				<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К.розділу</i>	<i>Кухар</i>						
<i>Керівник.</i>	<i>Кухар</i>				<b>Перелік посилань</b> <i>НТУ «ДП», ММФ, 133-21-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Кухар</i>						
<i>Затвердив</i>	<i>Панченко</i>						



## Звіт подібності

### метадані

Назва організації

**Dnipro Polytechnic National Technical University**

Заголовок

**кваліфікаційна робота Волков**

Автор Науковий керівник / Експерт

**ВолковОлена Панченко**

підрозділ

**Dnipro Polytechnic National Technical University**

### Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.

**25**

Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2

**9244**

Кількість слів

**71539**

Кількість символів

### Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв		97
Інтервали		0
Мікропробіли		0
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		0

### Подібності за списком джерел

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

#### 10 найдовших фраз

Колір тексту

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
з бази даних RefBooks (0.00 %)		
ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
з домашньої бази даних (0.00 %)		
ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
з програми обміну базами даних (0.00 %)		