

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»  
Механіко-машинобудівний  
(факультет)

Кафедра Гірничих машин та інженірингу  
(повна назва)

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
**кваліфікаційної роботи ступеню магістра**

(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента Величко Дениса Вікторовича

(ПІБ)

академічної групи 133м-17-1

спеціальності 133 Галузеве машинобудування

(код і назва спеціальності)

спеціалізації Гірничі машини та комплекси

за освітньо-професійною програмою Гірничі машини та комплекси

(офіційна назва)

на тему Обґрунтування раціональних параметрів відвального стрічкового конвесеру  
установки для переробки піску продуктивністю 200 т/год

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рецензентом	інституційною	
кваліфікаційної роботи		75	добре	
розділів:				
Конструкторський	Бондаренко А. О.	75	добре	
Експлуатаційний	Бондаренко А. О.	75	добре	
Рецензент	Богданов О.О.	75	добре	
Нормоконтролер	Кухар В.Ю.	75	добре	

Дніпро  
2018

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

завідувач кафедри

Гірничих машин та інжинірингу

(повна назва)

Заболотний К.С.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

« 26 » 12 2018 року

## ЗАВДАННЯ

### на кваліфікаційну роботу

### ступеня магістра

(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студенту **Величко Д.В.** академічної групи **133-17-1**

(прізвище та ініціали)

(шифр)

спеціальності **133** Фагузеве машинобудування

спеціалізації **Гірничі машини та комплекси**

за освітньо-професійною програмою **Гірничі машини та комплекси**

(офіційна назва)

на тему **Обґрунтування раціональних параметрів відвального стрічкового конвеєру установки для переробки піску продуктивністю 200 т/год,**

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 27.11.2018 № 2018-ЛІ

Розділ	Зміст	Термін виконання
Конструкторський	Виконати огляд конструкцій і технічні характеристики відвальних конвеєрів. Обґрунтувати параметри відвального стрічкового конвеєра	01.09.2018 12.10.2018
Експлуатаційний	Визначити параметри експлуатації та обслуговування похилого стрічкового конвеєра. Безпека конструкції похилого відвального стрічкового конвеєра та його експлуатації	13.10.2018- 20.12.2018

Завдання видано

(підпис керівника)

Бондаренко А.О.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі

10.09.2018

Дата подання до екзаменаційної комісії

18.12.2018

Прийнято до виконання

(підпис студента)

Величко Д.В.

(прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

**Пояснювальна записка:** 45 стор., 12 рисунків, 12 джерел інформації, 5 додатків.

**Об'єкт дослідження:** процес перевантаження та транспортування піску похилим відвальним стрічковим конвеєром.

**Предмет дослідження:** параметри приймального бункера й відвального стрічкового конвеєру

**Мета дипломного проекту:** модернізація відвального стрічкового конвеєру установки для переробки піску продуктивністю 200 т/год з детальною розробкою приймального бункера

У конструкторському розділі наведені призначення, область застосування і технічна характеристика похилого стрічкового конвеєра, а також його модернізація.

У експлуатаційному розділі розроблені заходи щодо монтажу, обслуговування та експлуатації похилого стрічкового конвеєра, розроблені заходи його безпечної експлуатації та охорони навколишнього середовища, також розрачунок економії.

**Ключові слова:** СТРІЧКОВИЙ КОНВЕЄР, ЕФЕКТИВНІСТЬ, ПРИЙМАЛЬНИЙ БУНКЕР, НАСИПНА МАСА, КЛАСИФІКАЦІЯ.

Графічна частина проекту складає 5 листів формату А1.

				ІМІД. 18.02.ПС.ПЗ			
Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата			
Розроб.	Величко				Літ	Аркуш	Аркушів
К.розділу	Бондаренко					1	1
Керівник	Бондаренко				Реферат НТУ «ДП», ММФ, 133М-17-1		
Н. Контр.	Кухар						
Затверд.	Заболотний						

## ЗМІСТ

Вступ.....	6
Розділ 1 Конструкторський.....	8
1.1 Огляд конструкції і технічні характеристики установки для промивання зернистих матеріалів продуктивністю 200 т/г.....	8
1.2 Принцип роботи й регламент установки.....	11
1.3 Огляд конструкції і технічні характеристики відвальних конвеєрів продуктивністю 200 т/г.....	15
1.4 Конструктивні особливості пореандрожувального стрічкового конвеєра установки.....	17
1.5 Конструктивні особливості відвального стрічкового конвеєра установки.....	18
1.6 Обґрунтування параметрів відвального стрічкового конвеєра....	23
1.6.1 Визначення ширини стрічки.....	23
1.6.2 Розрахунок потужності привода.....	24
1.6.3 Вибір барабанів.....	26
1.6.4 Гальмівні пристрої.....	26
1.6.5 Визначення натягу в стрічці.....	27
1.6.6 Довжина конвеєрної стрічки.....	27
1.6.7 Визначення терміну служби конвеєрних стрічок.....	27
1.6.8 Визначення ходу натягу і натяжного зусилля.....	28
1.7 Відновки по розділу.....	29

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	ГМБД.18.02.3.ПЗ Зміст				
Розроб.	Велічко								
К.розділу	Бондаренко						1	2	
Керівник	Бондаренко				НТУ «ДП», ММФ, 133М-17-1				
Н. Контр.	Кухар								
Затверд.	Заболотний								

Розділ 2 Експлуатаційний.....	30
2.1 Експлуатація та обслуговування похилого стрічкового конвеєра.....	30
2.1.1 Технічні характеристики.....	30
2.1.2 Загальна інформація з експлуатації й обслуговування.....	30
2.1.3 Транспортування й збереження.....	31
2.1.4 Установлення й введення в дію.....	31
2.1.5 Експлуатація й обслуговування.....	32
2.2 Монтаж похилого відвального стрічкового конвеєра.....	34
2.2.1 Установки рами похилого відвального стрічкового конвеєра..	36
2.2.2 Монтаж роликів опор.....	36
2.2.3 Монтування барабана.....	36
2.2.4 Монтаж електродвигунів.....	37
2.2.5 Монтування стрічки.....	37
2.2.6 Підведення електричної енергії та випробування електродвигунів.....	37
2.2.7 Випробування барабана.....	37
2.2.8 Перевірка гальм.....	38
2.3 Безпека конструкції похилого відвального стрічкового конвеєра та його експлуатації.....	38
2.4 Висновок по розділу.....	43
Висновки.....	44
Перелік посилань.....	45
Додаток А Відомість матеріалів дипломного проекту.....	46
Додаток Б Специфікації до графічної частини дипломного проекту.....	49
Додаток В Відгук керівника дипломного проекту магістра.....	47
Додаток Г Рецензія на дипломний проект магістра.....	48

Змін	Арк.	№ докум	Підп.	Дата

## ВСТУП

На гірничих підприємствах завжди існує проблема зниження собівартості продукції, підвищення її якості і збільшення рентабельності виробництва. Дана проблема може бути вирішена шляхом широкого впровадження нової техніки або підвищення ефективності використання діючого обладнання. В економічних умовах що склалися доцільно виконувати модернізацію існуючого на підприємстві обладнання.

**Актуальність проекту:** Технологічне переміщення вантажу на рудниках залізничним або автомобільним транспортом дуже затратно як на початковому етапі, так і в процесі експлуатації. Тому доцільно використовувати стрічкові конвеєри. При всіх перевагах стрічкові конвеєри мають недоліки, які, полягають в просипанні гірської маси зі стрічки, особливо у місцях перевантаження зернистої сировини на конвеєр. З метою підвищення ефективності експлуатації стрічкових конвеєрів у місцях перевантаження доцільне встановлення перевантажувальних бункерів. Зазвичай конструкція перевантажувального бункера розробляється у відповідності до особливостей конструкції та експлуатації стрічкового конвеєра.

**Мета роботи:** модернізація відвального стрічкового конвеєру установки для переробки піску продуктивністю 200 т/год з детальною розробкою приймального бункера.

**Технічна проблема:** просипання гірської маси зі стрічки у місцях перевантаження зернистої сировини на конвеєр.

**Об'єкт дослідження:** процес перевантаження та транспортування піску похилим відвальним стрічковим конвеєром.

					ІТМ/Д.18.02.ВС.ПЗ			
Змін	Аркушів	№ докум.	Підпис	Дата	<b>Вступ</b>	Літ	Аркуш	Аркушіє
Розроб.	©	Велитчко					1	2
К.розділу	©	Бондаренко						
Керівник		Бондаренко						
Н. Контр.		Кухар						
Затверд.		Заболотний						
						НТУ «ДП», ММФ, 133М-17-1		

**Ідея проекту:** полягає у встановленні приймального бункера у місті переважання зернистої сировини на відвальний стрічковий конвеєр.

Ідея проекту полягає також у використанні відомих інженерних методик розрахунку технологічних і конструктивних параметрів стрічкових конвеєрів, твердотільного моделювання.

**Предмет дослідження:** параметри приймального бункера й відвального стрічкового конвеєру

У зв'язку з цим для вирішення поставленої мети в дипломному проекті сформульовані такі задачі для послідовного виконання модернізації:

1. Обґрунтувати раціональні технологічні та конструктивні параметри відвального стрічкового конвеєру продуктивністю 200 т/год;
2. Розробити комп'ютерну твердотільну модель відвального стрічкового конвеєру продуктивністю 200 т/год;
3. Розробити комп'ютерну твердотільну модель приймального бункера відвального стрічкового конвеєру продуктивністю 200 т/год;
4. Розробити конструкторське креслення відвального стрічкового конвеєру продуктивністю 200 т/год та приймального бункера.

Змін	Арк.	№ докум	Підп.	Дата

ГМІ.ПД.18.02.ПС.ПЗ

Аркуш

## РОЗДІЛ 1 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ

### 1.1 Огляд конструкції і технічні характеристики установки для промивання зернистих матеріалів продуктивністю 200 т/год

Установка для промивання зернистих матеріалів, продуктивністю 200 т/год – високопродуктивна, ефективна й компактна установка, призначена для промивання зернистих матеріалів тобто первинної класифікації з метою видалення крупних зерен та сміття з приготуванням пульпи, виділення піску з пульпи й видалення з нього мулу, глинистих й пилкоподібних частинок. Установка складається з модуля попередньої класифікації й приготування пульпи, модуля дешламації й зневоднення, відвальний модуль, системи шламовідстійників (рис. 1.1).

До складу модуля попередньої класифікації входить вібраційний грохот з системою зрошувальних форсунок, опорної конструкції та прощадки обслуговування, накопичувальної бункера і зливного патрубка (рис. 1.1).

Модуль дешламації й зневоднення складається з накопичувального бункера – корита зі зливними патрубками, ґрунтового насосного, обладнаного зсмоктувальним та напірним патрубками, блоку гідроніклонів з напірним та зливним колекторами, зливним патрубком, зневодню вального високочастотного грохоту, опорної конструкції та площадок обслуговування (рис. 1.1).

Відвальний модуль складається з перевантажувального та відвального стрічкових конвеєрів (рис. 1.1).

Особливості й переваги для промивання зернистих матеріалів продуктивністю 200 т/год:

- Продуктивність до 200 тон за годину по вихідній сировині.

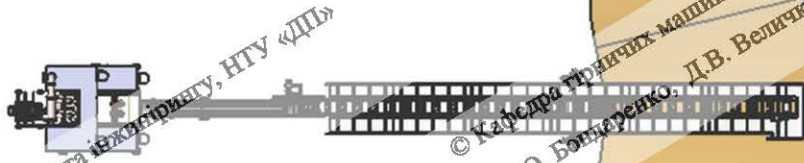
<p style="font-size: 1.2em; margin: 0;">ТМД.18.02.01.ПЗ</p>				
Змін	Арк.	№ документації	Підпис	Дата
Розроб.	Величко			
К.розділу	Бондаренко			
Керівник	Бондаренко			
Н. Контр.	Кухар			
Затверд.	Заболотний			
Розділ 1				
Конструкторський				
Лит		Аркуш	Аркушів	
1		1	22	
<p style="font-size: 1.2em; margin: 0;">НТУ «ДП», ММФ, 133М-17-1</p>				





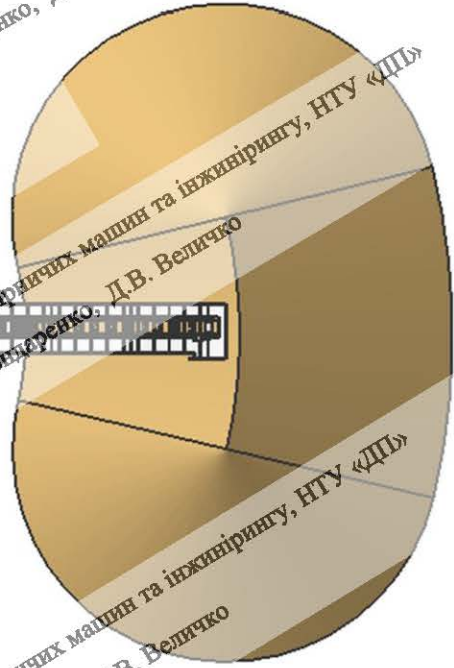
© Кафедра гірничих машин та інжинірингу, НТУ «ДП»  
 © О.О. Бондаренко, Д.В. Величко

© Кафедра гірничих машин та інжинірингу, НТУ «ДП»  
 © О.О. Бондаренко, Д.В. Величко

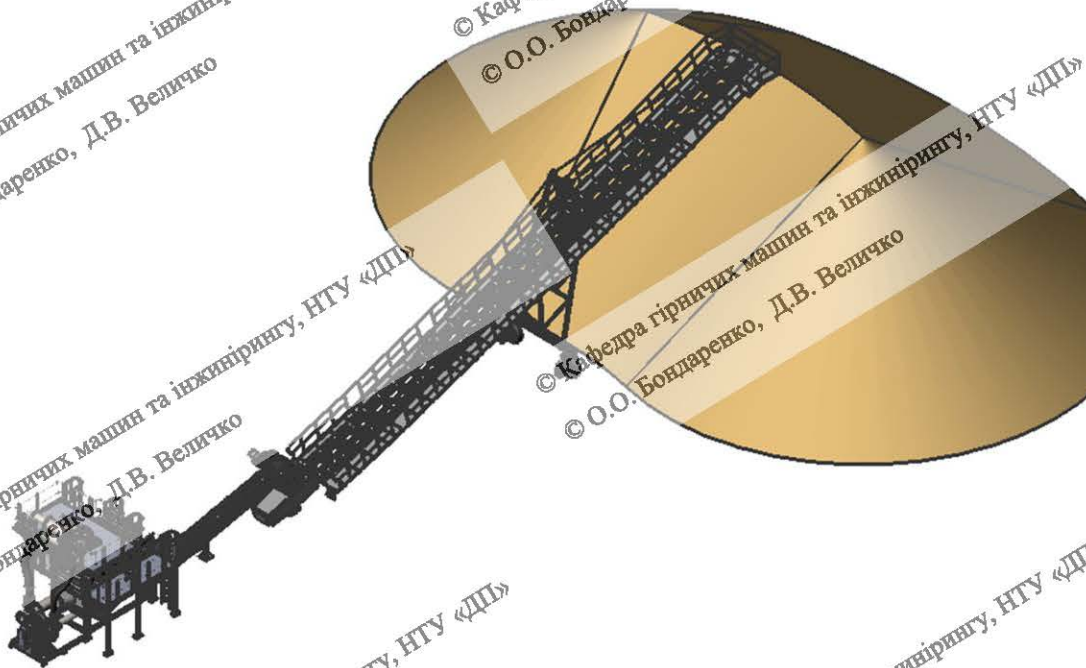


© Кафедра гірничих машин та інжинірингу, НТУ «ДП»  
 © О.О. Бондаренко, Д.В. Величко

© Кафедра гірничих машин та інжинірингу, НТУ «ДП»  
 © О.О. Бондаренко, Д.В. Величко



© Кафедра гірничих машин та інжинірингу, НТУ «ДП»  
 © О.О. Бондаренко, Д.В. Величко



© Кафедра гірничих машин та інжинірингу, НТУ «ДП»  
 © О.О. Бондаренко, Д.В. Величко

© Кафедра гірничих машин та інжинірингу, НТУ «ДП»  
 © О.О. Бондаренко, Д.В. Величко

**Рисунок 1.1 - Установка для промивання зернистих матеріалів продуктивністю 200 т/год (НТУ «ДП») А - вид збоку, Б - вид сверху, В - общий вид**

© Кафедра гірничих машин та інжинірингу, НТУ «ДП»  
 © О.О. Бондаренко, Д.В. Величко

© Кафедра гірничих машин та інжинірингу, НТУ «ДП»  
 © О.О. Бондаренко, Д.В. Величко

Змін	Арк.	№ докум	Підп.	Дата

ГМІ.ПД.18.02.01.ПЗ

Аркуш

- Низкі експлуатаційні видатки.
  - Посилена конструкція опорної рами та площадок обслуговування, призначена для роботи у важких умовах.
  - Конструкція накопичувальних зливних колекторів гідроциклонів.
  - Відцентровий пульповий насос для нагнітання пульси до гідроциклону.
  - Вертикально розташовані гідроциклони діаметром 457 мм для видалення з суміші циліндричних і глинистих частинок.
  - Для збільшення терміну експлуатації внутрішні поверхні гідроциклонів виконані з резиновим покриттям.
  - Високочастотний зневоднювальний грохот оснащений поліуретановим ситом с комірками 0,5×13 мм.
  - Бокові стінки високочастотного зневоднювального грохота захищені від зношування змінними поліуретановими панелями.
  - Використання резинових амортизаторів збільшує ефективність високочастотного грохотіння, підвищує якість зневоднення піску й знижує вібраційні навантаження на несучу раму установки.
- Для електродвигуна потужністю по 3 кВт для приводу високочастотного зневоднювального грохота.
- За рахунок застосування високочастотного зневоднювального грохота відпадає необхідність у додатковій перевалці й сушці, так як типова вологість готового продукту 10 - 15%.
  - Ефективність виділення фракції +0,075 мм складає 96 – 98%.
  - Ефективність виділення фракції +0,15 мм складає 100%.
  - Драбина, перила й помост для оператора.
- Додаткове обладнання:
- Електрична панель управління установкою.
  - Короб для навантаження сухого матеріала з водозрошувальними трубами.
  - Обрезиненого жолобу для скидання готової продукції.

Галузі застосування:

- Отримання лобдидів піска, який може бути використаний при виробництві бетону, асфальта, сухих смесей.
- Промивка й сортування продуктів дроблення твердих природніх матеріалів.
- Промивка озерного й морського піска.
- Промивка кварцового піска, для використання в скляній промисловості.
- Промивка матеріалів вторинної переробки.

## 1.2 Принцип роботи й регламент установки

Відомо, що наявність відвалів з підвидними гірськими породами негативно впливає на екологічну ситуацію у зв'язку з утворенням й рознесенням пилу. До того ж відвали гірничих підприємств займають великі площі, за які гірниче підприємство вимушене вносити щорічні платежі до бюджетів різних рівнів, а це у свою чергу видатки для підприємств. У зв'язку з цим в останні роки виросли обсяги робіт з промивання гірських порід з гірничих відвалів з отриманням товарного продукту у вигляді будівельних пісків.

Приведена установка для промивання піска (рисунок 1.2) - є високоефективною стаціонарною установкою з продуктивністю за вибіреною сировиною 200 т/год, що призначена для виділення піску з пульпи й видалення з нього мулу, глини й пилюватих частинок.

Принцип роботи промивочного модуля установки полягає в тому, що: вихідна пульпа подається через пульпопровід 1 до внутрішнього короба корита-гідрокласифікатора 2. Пульпа, з внутрішнього короба, переливається до корита-гідрокласифікатора.

Змін	Арк.	№ докум	Підп.	Дата

ГМІ.ПД.18.02.ПС.ПЗ

Аркуш

Висхідним потоком дрібнодисперсні частинки, які не встигли осісти, виносяться за межі корита-гідрокласифікатора і спливають до зливного патрубку звідки пульпа рухається до зливної труби 14. Крупні частинки – осаджуються і у складі пульпи усмоктуються до усмоктувального патрубка ґрунтового насоса 3. Ґрунтовим насосом пульпа перекачується напірним патрубком до напірного колектора гідро циклонів, звідки розподілений потік пульпи спрямовується до гідроциклонів.

У гідроциклоні відбувається процес дещо знешламлини, після чого знешламлений пісок подається на зневодно вальний грохот, шлами потрапляють до зливного колектора і далі через зливний патрубок до зливної труби. На вібраційному високочастотному зневодно вальному грохоті матеріал зневоднюється: шлами зливаються до корита-гідрокласифікатора, а товарний пісок – спрямовується до призматичного бункера перевантажувального стрічкового конвєсера, потім до відвального стрічкового конвєсера і на склад (риснок 1.1). Всі шлами подаються до зливної труби і до шламовідстійнику. Згідно ГОСТ 8736-93 склад частинок крупністю менше за 0,05 мм не повинен перевищувати 2%. Приведена станова дозволяє отримати пісок крупністю від менше за 5 мм, у якому відсутні глинисті частинки. Такий матеріал, завдяки його властивостям, використовується при виготовленні бетона з мінімальною кількістю цементу.

Дана станова використовується для:

- отримання будівельного піска крупністю –5 мм по ГОСТ 8736-93, використовується при виробництві бетона, асфальта й інших сухих сумішей;
- промивки й сортування продуктів дроблення твердих, природніх матеріалів;
- промивки зерного й морського піска крупністю від –5 до +0,15 мм;
- промивки кварцового піска крупністю від –5 до +0,15 мм, який застосовується в скляній промисловості;

ГМІ.ПД.18.02.ПС.ПЗ

Аркуш

Змін	Арк.	№ докум	Підп.	Дата
------	------	---------	-------	------

- промивки матеріалів вторинної переробки крупністю від  $-5$  до  $+0,15$  мм.

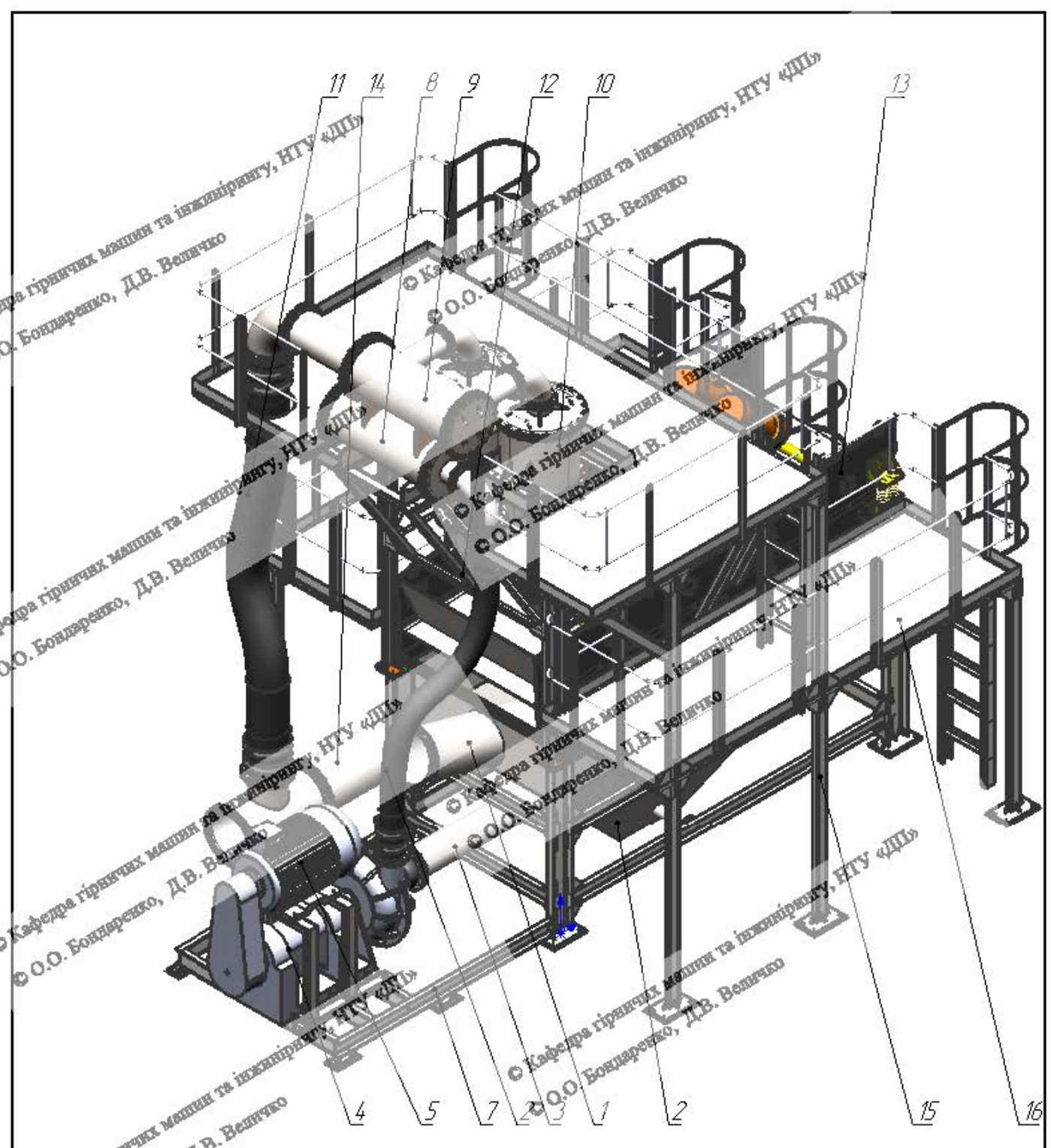
Область застосування:

- гірничовидобувна промисловість;
- будівельна промисловість;
- переробка мінеральної сировини і відходів виробництва.

Змін	Арк.	№ докum	Підп.	Дата

ГМІ.ПД.18.02.ПС.ПЗ

Аркуш



1 – патрубок вихідної пульси; 2 – корито-гідрокласифікатор; 3 – смоктувальний патрубок; 4 – ґрунтовий насос; 5 – електродепун; 6 – опорна рама ґрунтового насосу; 7 – напірний патрубок; 8 – колектор напірний; 9 – колектор зливний; 10 – гідроциклони; 11 – зливний патрубок; 12 – опорна рама гідроциклонів; 13 – грохот зливний; 14 – зливна труба; 15 – опорна рама установки; 16 – площа обслуговування.

**Рисунок 1.2 – Установка для промивання зернистих матеріалів**

					ГМІ.ПД.18.02.ПС.ПЗ		Архив
Змін	Арк	№ докум	Підп.	Дата			

Технологічний регламент установки для промивання піска представлений на рисунку 1.3.

вхідний продукт		
$Q_n$ - пульпа	$Q_r$ - пісок	$Q_v$ - вода
$\gamma - 100\%$	$\gamma - 100\%$	$\gamma - 100\%$
666,67 м <sup>3</sup> /год	133,33 м <sup>3</sup> /год	533,34 м <sup>3</sup> /год

Пасос		
$Q_n$ - пульпа	$Q_r$ - пісок	$Q_v$ - вода
$\gamma - 96\%$	$\gamma - 97\%$	$\gamma - 95,758\%$
640 м <sup>3</sup> /год	129,34 м <sup>3</sup> /год	510,66 м <sup>3</sup> /год

Злив з корита й грохота		
$Q_n$ - пульпа	$Q_r$ - пісок	$Q_v$ - вода
$\gamma - 9,5\%$	$\gamma - 3\%$	$\gamma - 9,01\%$
52,22 м <sup>3</sup> /год	3,99 м <sup>3</sup> /год	48,21 м <sup>3</sup> /год

Вихід з пісочного патрубка		
$Q_n$ - пульпа	$Q_r$ - пісок	$Q_v$ - вода
$\gamma - 25,5\%$	$\gamma - 89,4\%$	$\gamma - 9,7\%$
170,2 м <sup>3</sup> /год	119,2 м <sup>3</sup> /год	51,0 м <sup>3</sup> /год

Злив з вузла гідроциклонів		
$Q_n$ - пульпа	$Q_r$ - пісок	$Q_v$ - вода
$\gamma - 30,46\%$	$\gamma - 7,6\%$	$\gamma - 86,17\%$
469,71 м <sup>3</sup> /год	10,14 м <sup>3</sup> /год	459,57 м <sup>3</sup> /год

Шламівідстійник

Товарний продукт		
$Q_n$ - пульпа	$Q_r$ - пісок	$Q_v$ - вода
$\gamma - 21\%$	$\gamma - 89,4\%$	$\gamma - 4,86\%$
144,75 м <sup>3</sup> /год	119,2 м <sup>3</sup> /год	25,54 м <sup>3</sup> /год

Злив з грохота		
$Q_n$ - пульпа	$Q_r$ - пісок	$Q_v$ - вода
$\gamma - 4,5\%$	$\gamma - 0\%$	$\gamma - 4,86\%$
25,55 м <sup>3</sup> /год	0 м <sup>3</sup> /год	25,54 м <sup>3</sup> /год

Рисунком 1.3 – Технологічний регламент установки для промивання піска

Змін	Арк	№ докум	Підп.	Дата

ГМІ.ПД.18.02.ПС.ПЗ

Архив

### 1.3 Огляд конструкції і технічні характеристики відвальних конвеєрів продуктивністю 200 т/год

Стрічковий конвеєр є транспортувальною машиною безперервної дії. Порівняно з іншими транспортують машинами стрічкові конвеєри яка отримала широку поширеність при транспортуванні зернистих матеріалів різної крупності особливо на гірничих підприємствах, цементних заводах, цегляних заводах, металургійних комбінатах й ін. (рис. 1.4).

Стрічкові конвеєри зазвичай використовують при безперервному транспортуванні зернистих вантажів при горизонтальному й похилому напрямках.



Рисунок 1.4 - Похилий стрічковий конвеєр[12]

Змін	Арх.	№ докум	Підп.
			Дата



Головним транспортним елементом стрічкового конвеєра є гумова стрічка, яка у вигляді нескінченної стрічки огибає приводний і натяжний барабани. Між приводним і натяжним барабанами стрічка опирається на ряд роликів опор, які встановлені з певним проміжком на рамі. Матеріал зазвичай потрапляє на стрічку від джерела травітації, спочатку до приймального бункера, а потім розподілений потоком через розвантажувальний отвір на стрічку.

Відвальні стрічкові конвеєри зазвичай спираються на рамну конструкцію, яка складається з опорної частини у вигляді поворотної турелі і рухомої частини (стріли). Опорна частина рами монтується на фундаменті і підтримується ходовими колесами і катками. У крайній її частині розташований натяжний барабан, при цьому привідний барабан стрічки зазвичай знаходиться на рухомій частині рами. На барабанах розташовується гумова стрічка, вона підтримується нижніми і верхніми опорами. Джерелом рушійної сили, яка забезпечує обертання приводного барабана й рух стрічки з вантажем, є електричний двигун. Для виконання огляду й ремонтних робіт з обох боків від стрічки розташовують площадку обслуговування визначених розмірів. Для обертання приводного барабану на привідній секції розташовують привід у складі електричного двигуна, редуктора, муфт.

Верхні роликові опори підтримують робочу частину стрічки на якій складається зернистий матеріал. Опора може складатися з декількох роликів: одного середнього і двох бічних, або двох бічних без середнього, які обертються. Осі роликів обертаються в підшипниках, які розміщують в корпусі опори.

Нижні роликові опори підтримують холосту частину стрічки. Опора являє собою ролик, осі якого розташовані в кулькових підшипниках. Підшипники кріплять в корпусах, які закриті внутрішніми й зовнішніми кришками.

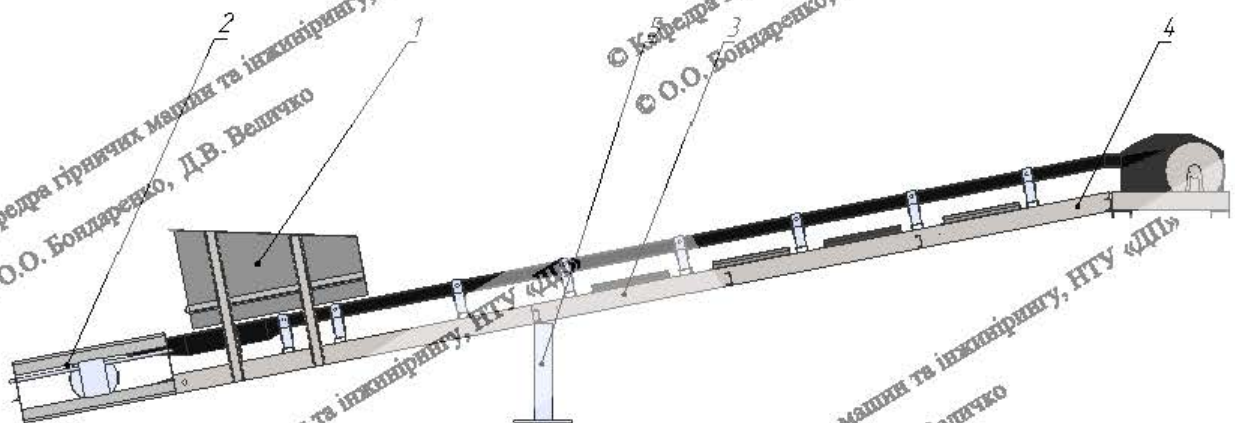
Для безпечної експлуатації стрічкових конвеєрів передбачені стопорні пристрої. Вони призначені для зупинки барабана в тому випадку, у разі раптової зупинки електродвигуна при похилому положенні конвеєра і

Змін	Арк.	№ докум	Підп.	Дата

навантаженій стрічці. У цьому разі можливе переміститися стрічки в зворотному напрямку під дією ваги вантажу. Стопорний пристрій монтується на рамах приводних барабанів. При переміщенні гумової стрічки в потрібному напрямку кінець прикріпленою до рами стопорній стрічки при обертанні барабана і русі стрічки буде відводитися стрічкою від барабана. При переміщенні стрічки в протилежному напрямку кінець стопорної стрічки буде захоплений стрічкою і затягнутий між стрічкою і барабаном. Таким чином забезпечується гальмування барабана і зупинка стрічки конвеєра.

### 1.4 Конструктивні особливості перевантажувального стрічкового конвеєра установки

Перевантажувальний стрічковий конвеєр установки для переробки піску продуктивністю 200т/год призначений для транспортування товарного піску після його промивання на промивному обладнанні й зневоднення на вібраційному зневоднювальному грохоті за межі установки для перевантаження на відвальний стрічковий конвеєр. Перевантажувальний стрічковий конвеєр складається з приймального бункера 1, натяжної секції 2, проміжної секції 3, приводної секції 4, опорної рами 5 (рис. 1.5).



1 – приймальний бункер; 2 – секція натяжна; 3 – секція проміжна; 4 – секція приводна; 5 – рама опорна.

Рисунок 1.5 – Схема перевантажувального стрічкового конвеєра

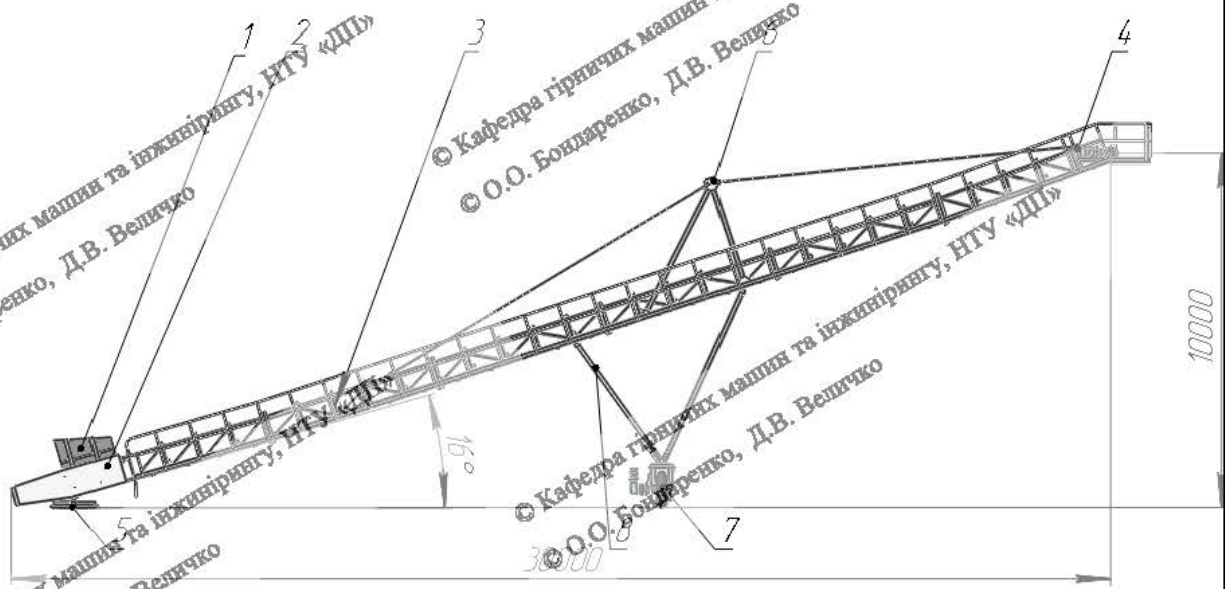
Зман	Арк.	№ докум	Підп.	Дата
------	------	---------	-------	------

ГМІ.ПД.18.02.ПС.ПЗ

Аркуш

## 1.5 Конструктивні особливості відвального стрічкового конвеєра установки

Відвальний стрічковий конвеєр установки для переробки піску продуктивністю 200 т/год, призначений для транспортування товарного піску після його перевантаження для складування до складу товарного піску. Відвальний стрічковий конвеєр складається з приймального бункера 1, натяжної секції 2, проміжної секції 3, привідної секції 4, поворотної турелі 5, пілону з канатним підвісом 6, приводу обертання конвеєру 7, опорної рами 8 (рис. 1.6, 1.7).



1 – приймальний бункер; 2 – секція натяжна; 3 – секція проміжна; 4 – секція привідна; 5 – турель поворотна; 6 – пілон з канатним підвісом; 7 – привод обертання конвеєру; 8 – рама опорна.

Рисунок 1.6 – Відвальний стрічковий конвеєр вид сбоку

Змін	Арк.	№ докум	Підп.	Дата

ГМІ.ПД.18.02.ПС.ПЗ

Аркуш

© Кафедра гірничих машин та інженірингу, НТУ «ДП»  
© О.О. Бондаренко, Д.В. Величко

© Кафедра гірничих машин та інженірингу, НТУ «ДП»  
© О.О. Бондаренко, Д.В. Величко

© Кафедра гірничих машин та інженірингу, НТУ «ДП»  
© О.О. Бондаренко, Д.В. Величко

© Кафедра гірничих машин та інженірингу, НТУ «ДП»  
© О.О. Бондаренко, Д.В. Величко

© Кафедра гірничих машин та інженірингу, НТУ «ДП»  
© О.О. Бондаренко, Д.В. Величко

© Кафедра гірничих машин та інженірингу, НТУ «ДП»  
© О.О. Бондаренко, Д.В. Величко

© Кафедра гірничих машин та інженірингу, НТУ «ДП»  
© О.О. Бондаренко, Д.В. Величко

© Кафедра гірничих машин та інженірингу, НТУ «ДП»  
© О.О. Бондаренко, Д.В. Величко

© Кафедра гірничих машин та інженірингу, НТУ «ДП»  
© О.О. Бондаренко, Д.В. Величко

Привідна секція відвального стрічкового конвеєра складається з привідного барабана 1, електричного двигуна 2, циліндро-конічного редуктора 3, секції роликів робочої стрічки 4, роликів неробочої стрічки 5, рами конвеєра 6, площадки обслуговування 7, обладнання площадки обслуговування 8 (рис. 1.8).

**Рисунок 1.7 – Модель відвального стрічкового конвеєра**

Змін	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата

ГМІ.ПД.18.02.ПС.ПЗ

Архив

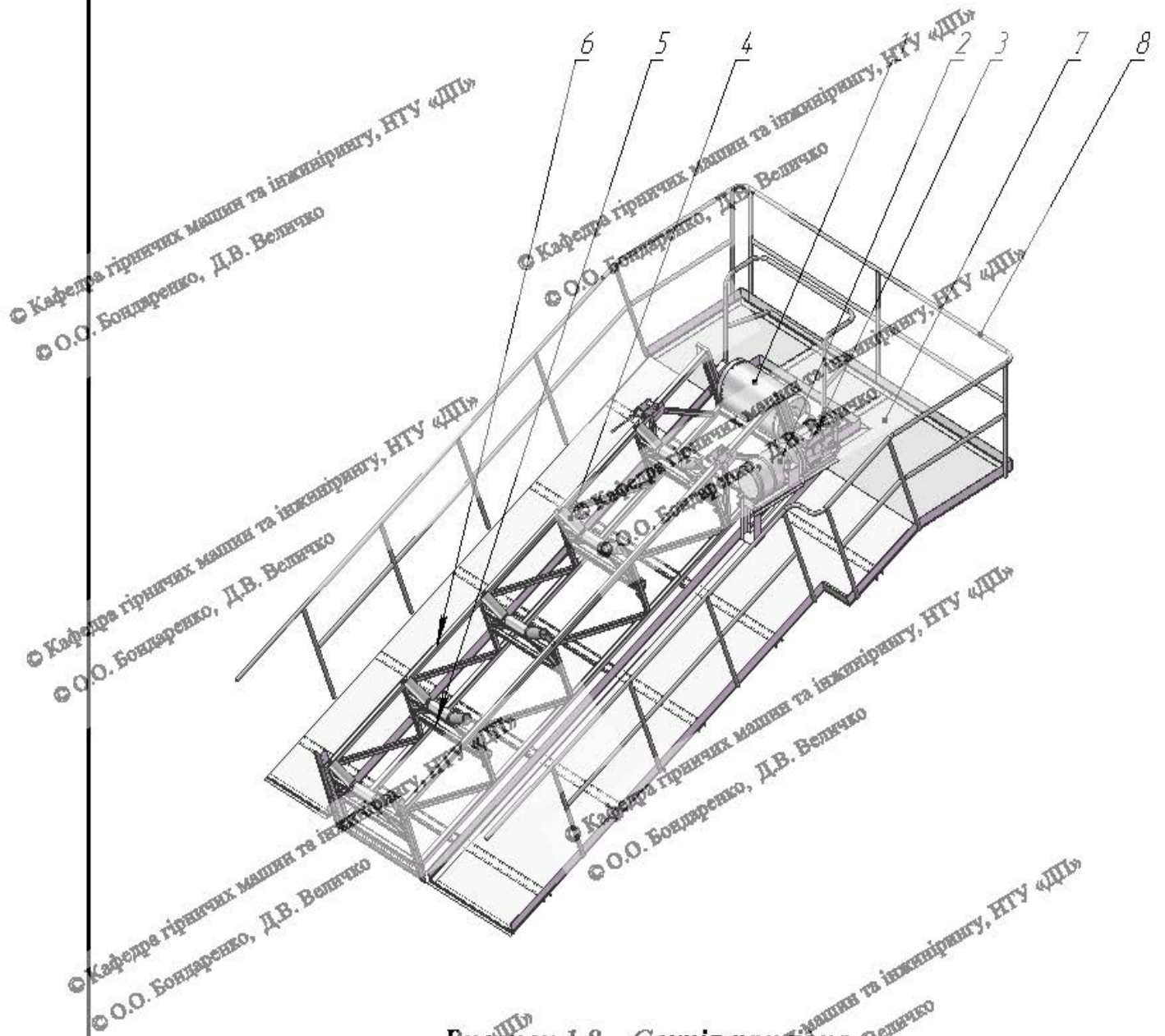


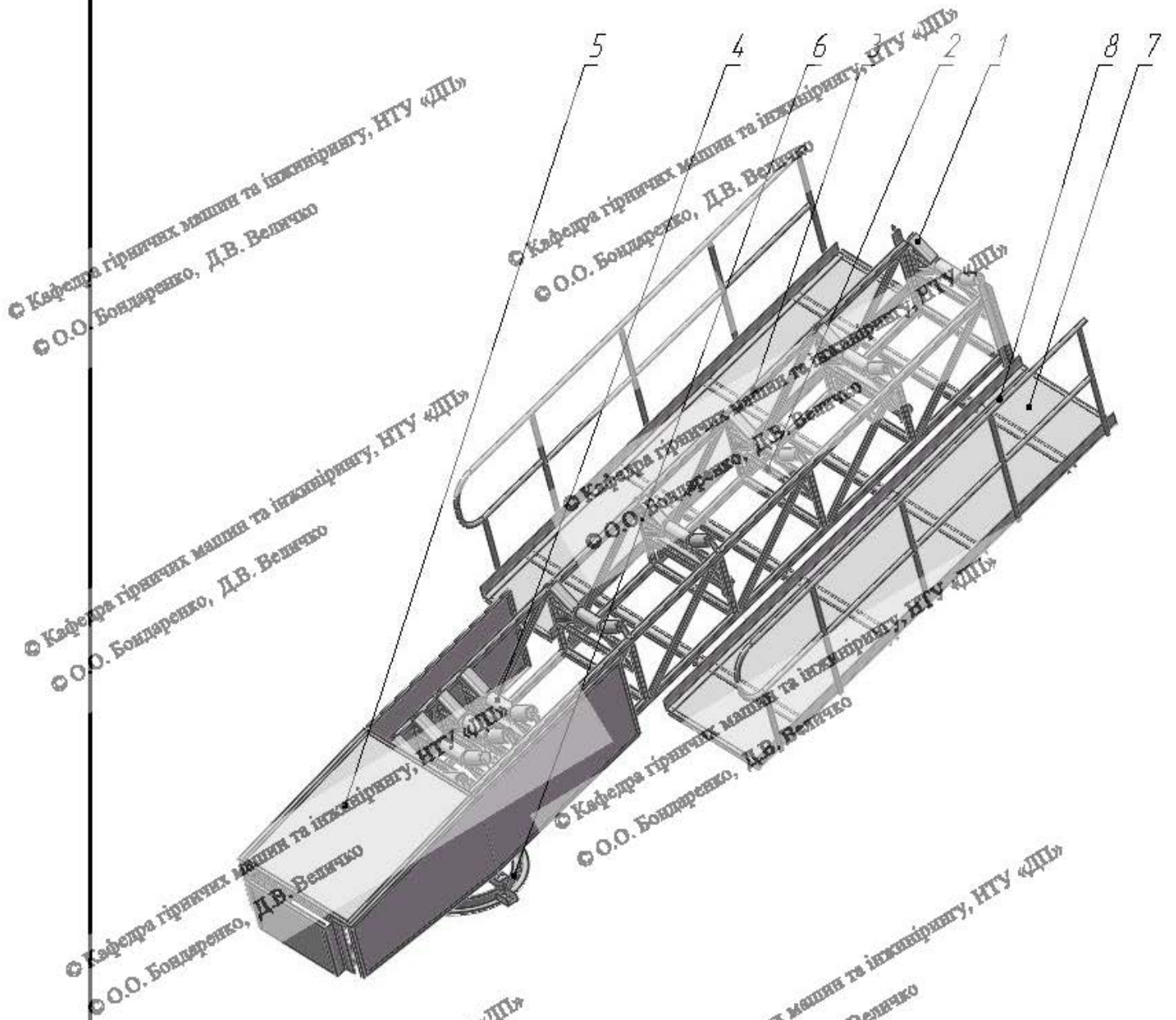
Рисунок 1.8 – Секція приводна

Натяжна секція відвального стрічкового конвеєра складається з секції роликів робочої стрічки 1, роликів неробочої стрічки 2, рами конвеєра 3, секції роликів зони завантаження 4, короба 5, поворотної турелі 6, площадки обслуговування 7, огороження площадки обслуговування 8 (рис. 1.9).

Змін	Арх.	№ док.ум	Підп.	Дата

ГМІ.ПД.18.02.ПС.ПЗ

Аркуш



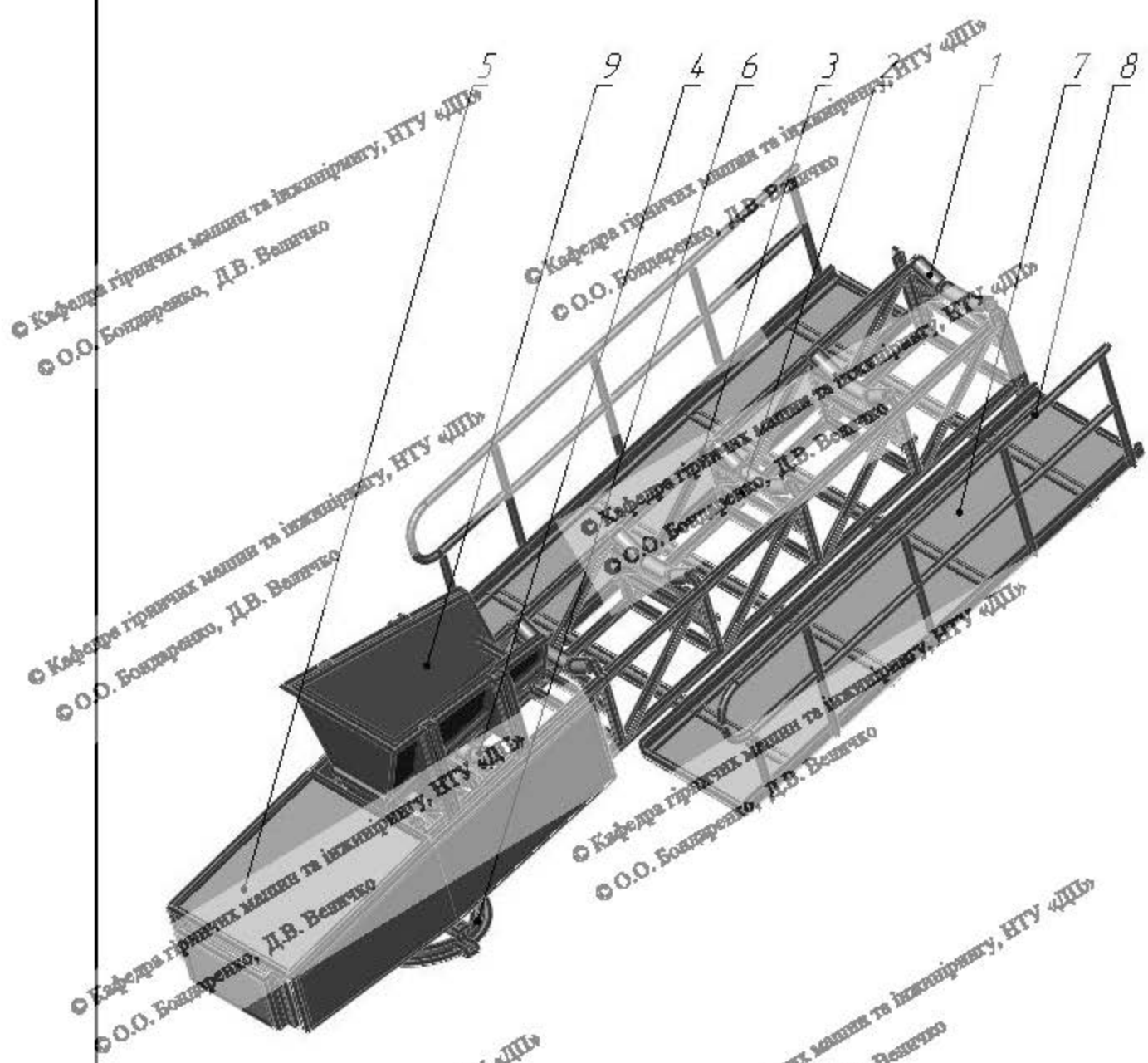
**Рисунок 1.9 – Секція натяжна до модернізації**

у результаті модернізації натяжної секції відвального стрічкового конвеєра для зменшення просипання зернистого матеріала при перевантаженні піску з перевантажувального стрічкового конвеєра до відвального стрічкового конвеєра, а також для зменшення ударного навантаження на конвеєрну стрічку на місці перевантаження був встановлений приймальний бункер (рис. 1.10).

Змін	Арк	№ докум	Підп.	Дата

ГМ.ПД.18.02.ПС.ПЗ

Архив



**Рисунок 1.10 – Секція напівної після модернізації**

Примальний бункер складається з боковини 1, лобовини 2, стійки опорної передньої 3, стійки опорної задньої 4, ребер 5, 6, з'єднувачів (рис. 1.11).

Змін	Арх.	№ докум	Підп.	Дата

ГМ.ПД.18.02.ПС.ПЗ

Архив

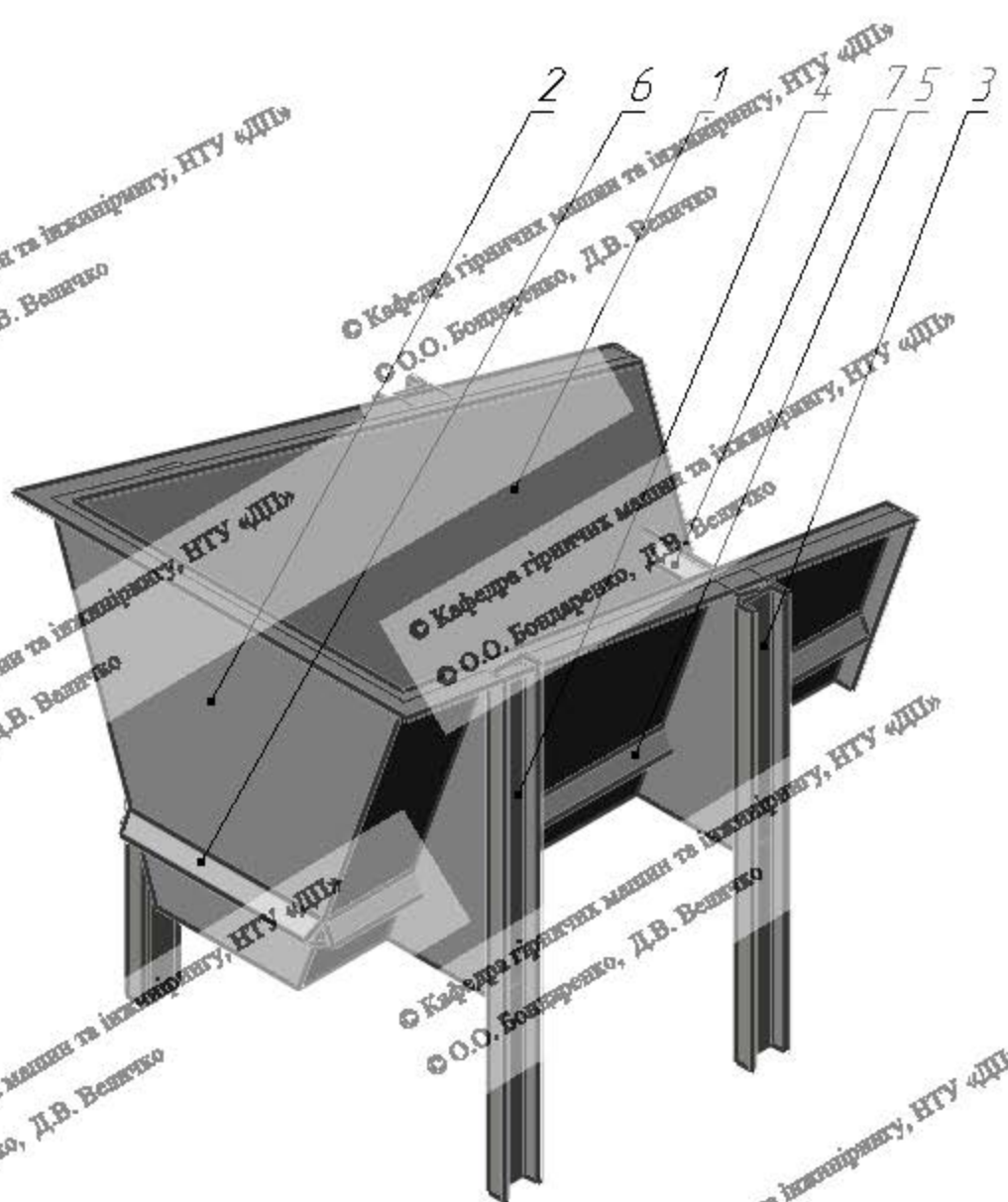


Рисунок 1.11 – Приймальний бункер

1.6 Обґрунтування параметрів відвального стрічкового конвеєра

1.6.1 Визначення ширини стрічки

$$B = \sqrt{\frac{Q}{\gamma \cdot v}} \cdot \sqrt{\frac{200}{232 \cdot 2,0 \cdot 1,5}} = 0,536 \text{ м,}$$

де Q – продуктивність відвального стрічкового конвеєра технічна, 200 т / год;

v – швидкість стрічки конвеєра, м/с;

γ – об’ємна маса зернистого матеріалу, т/м<sup>3</sup>;

				ГМ.ПД.18.02.ПС.ПЗ		Аркуш
Змін	Арк.	№ докум	Підп.	Дата		



$c$  – емпіричний коефіцієнт, який залежить від кута нахилу конвеєра

Враховуючи це, вибираємо стрічку гумову А-100 ширина 650 мм.

### 1.6.2 Розрахунок потужності привода

Коефіцієнт, що залежить від маси роликкоопор, ширини і типу стрічки:

$$K_0 = 115 ;$$

Коефіцієнт, що залежить від довжини конвеєра:

$$K_1 = 1,1;$$

Коефіцієнт, що враховує форму траєкторії конвеєра:

$$K_2 = 1,1;$$

Коефіцієнт, що враховує умови роботи конвеєрів при транспортуванні матеріали:

$$K_3 = 0,955;$$

Коефіцієнт, що враховує наявність розвантажувального візка:

$$K_4 = 1,15;$$

Довжина горизонтальної проекції конвеєра по осях крайніх барабанів:

$$L = 30 \text{ м};$$

Висота підйому матеріалу:

$$H = 10 \text{ м};$$

Додаткова висота підйому матеріалу при наявності скидальних візків:

$$H_0 = 1,5 \text{ м};$$

Потужність, необхідна на переміщення стрічки на холостому ходу:

$$N_1 = \frac{K_0 K_1 K_2 K_3 K_4 V}{10000} = \frac{250 \cdot 32 \cdot 2,0}{10000} = 1,6 \text{ кВт.}$$

Змін	Арк.	№ докum	Підп.	Дата

ГМІ.ПД.18.02.ПС.ПЗ

Аркуш

Потужність, необхідна на переміщення матеріалу в горизонтальному напрямку:

$$N_2 = \frac{1,2L_k Q}{10000} = \frac{1,2 \cdot 32 \cdot 200}{10000} = 0,768 \text{ кВт.}$$

Потужність, необхідна на підйом матеріалу:

$$N_3 = \frac{27,2Q(H + H_{of})}{10000} = \frac{27,2 \cdot 200 \cdot (8,82 + 2,3)}{10000} = 6,05 \text{ кВт.}$$

Потужність, яка витрачається на скидач

$$N_{nl} = 0,008Q \frac{B_{of}}{1000} = 0,008 \cdot 200 \cdot \frac{650}{1000} = 1,04 \text{ кВт.}$$

Потужність, що витрачається на подолання опору очисних пристроїв:

$$N_{щ} = 1,3 \text{ кВт.}$$

Потужність на валу приводного барабана:

$$N_6 = (N_1 + N_2 + N_3) K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 + N_{щ} + N_{nl} = (1,06 + 0,768 + 6,05) \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,1 \cdot 1,15 + 1,6 + 1,04 = 14,35 \text{ кВт.}$$

Коефіцієнт запасу потужності на пуск від неврахованих опорів:

$$K_p = 1,3;$$

ККД приводу при завантаженому конвеєрі:

$$\eta = 0,94;$$

Змін	Арк.	№ докум	Підп.
			Дата

Розрахункова потужність електродвигуна:

$$N_{\Sigma} = \frac{N_{\Sigma} K n}{\eta} = \frac{14,35 \cdot 1,25}{0,94} = 19,09 \text{ кВт.}$$

Розрахункова швидкість обертання приводного барабана:

$$n_{\Sigma} = \frac{60v}{\pi \cdot D} = \frac{60 \cdot 2,0}{\pi \cdot 0,4} = 95,5 \text{ об/хв.}$$

Діаметр барабана:  $D=0,40$  м;

Частота обертання двигуна:  $n=1500$  об/хв;

Розрахункове передавальне число редуктора:

$$i = \frac{n}{n_{\Sigma}} = \frac{1500}{95,5} = 15,7.$$

Приймаємо привід 4A132M4У3 22кВт та редуктор 2Ц 2-100Б.

### 1.6.3 Вибір барабанів

Діаметр приводних барабанів:  $D=0,40$  м.

Окружне зусилля на приводному барабані:

$$\frac{P \cdot 10^3}{v} = \frac{102 \cdot 14,35}{2,0} = 731,9 \text{ кгс.}$$

Кількість прокладок в стрічці:  $a = 4$ .

Змін	Аркуш	№ докум	Підп.	Дата

### 1.6.4 Гальмівні пристрої

Приймаємо гальма ТКТ-200, високий гальмівний момент, незалежний від напрямку обертання і забезпечує, дя оптимальною геометрією важільного механізму; простота регулювання; можливість замінити гальмівну колодку без розбирання гальма.

### 1.6.5 Визначення натягу в стрічці

Коефіцієнт тертя між стрічкою і приводним барабаном:  $\mu = 1,73$ .

Кут обертання приводного барабана стрічкою, радиан:  $\varphi = 210$ .

Коефіцієнт, що залежить від тягового фактора приводного барабана:  $K_T = 1$ .

Відстань між ролик опорами на вантажний і холостий гілкам:  $l_p, l_{px} = 0,6$ ,

0,87 м.

Маса матеріалу на погонного м стрічки конвеєра:  $q_m = 20,833$  кг.

Маса 1 погонного м стрічки:  $q_l = 1,15$  кг.

### 1.6.6 Довжина конвеєрної стрічки

Необхідна довжина стрічки для конвеєра:

$$L_d = 2 \cdot L + L_T + \frac{2 \times K \times B \times L}{L_k} + 1,57 \cdot (D_1 + D_2) = 61 \text{ м.}$$

Додаткова довжина стрічки на скидання барабану візок:  $L_T = 4,0$  м.

Довжина одного шматка стрічки заводської поставки:  $L_m = 4,0$

Довжина одного шматка стрічки заводської поставки:  $K = 2,0$ .

Змін	Арк.	№ докум	Підп.	Дата

### 1.6.7 Визначення терміну служби конвеєрних стрічок

Коефіцієнт, що залежить від матеріалу основи стрічок:  $K_L = 1,3$ .

Довжина вмонтованої стрічки конвеєра:

$$L_y = \frac{2 \cdot K \cdot B \cdot L}{L_n} = 60,9 \text{ м.}$$

Висота падіння матеріалу на стрічку в місці завантаження:  $H_{\Pi} = 0,8 \text{ м.}$

Максимальна крупність шматка матеріалу, що транспортується:  $d = 0,5$ .

Відповідно фактична і теоретична продуктивність:

$$Q_{\Phi} = \frac{200 \text{ м}^3}{\text{г}};$$

$$Q_T = \frac{200 \text{ м}^3}{\text{г}}.$$

Коефіцієнт використання продуктивності конвеєра:

$$K_{\Pi} = \frac{Q_{\Phi}}{Q_T}$$

Фактична тривалість роботи конвеєра в році:  $M_{\Phi} = 7300 \text{ ч.}$

Коефіцієнт використання конвеєра за часом:

$$K_B = \frac{M_{\Phi}}{8760} = 0,83;$$

Орієнтовний термін служби конвеєрних стрічок:

$$T = \frac{30 \cdot L_n \cdot K_L}{((100 \cdot H_{\Pi} \cdot d \cdot \gamma + \sqrt{d \cdot \gamma \cdot L_n}) \cdot K_K + 60) \cdot \vartheta \cdot K_B)} = 44457,05 \text{ год.}$$

ГМІ.ПД.18.02.ПС.ПЗ

Архив

Змін	Арх.	№ докум	Підп.	Дата
------	------	---------	-------	------

Маса натяжного барабана з ходовим пристроєм:  $G_M = 100 \text{ кг}$

Кут нахилу лійки конвеєра, на якому розташовано натягач:  $\alpha_H = 12^\circ$ .

Натяжне зусилля:

$$S_H = 2,7 \cdot S_\delta - (2 \cdot q_L \cdot H + G_M \cdot \sin(\alpha_H)) = -1,862 \cdot 10^3 \text{ кгс.}$$

Кратність полієста:  $i_P = 1$ .

Коефіцієнт запасу потужності нагуск:  $K_P = 1,15$ .

ККД приводу:  $\eta_X = 0,67$ .

Коефіцієнт зрадунок потужності електродвигуна:

Коефіцієнт можливого зменшення супротиву конвеєра товщини стрічки:

$$K_v = 0,55 \times \delta_L = 6,9$$

Передавальне число редуктора:  $i_D = 0,45$

Гальмівний момент:

$$M_T = 1,25 \cdot \frac{[G_M \cdot H - K_v \cdot (q_L \cdot H + G_M \cdot \sin(\alpha_H))] \cdot (D \cdot \delta_L)}{2 \cdot i_D} = 616,815 \text{ кгс} \times \text{м.}$$

Змін	Арк.	№ докум	Підп.	Дата

### 1.7 Висновок

Зроблено розрахунок похилого стрічкового конвеєра, визначені основні параметри. Отримана конструкція відповідає заданому запасу міцності.

За підсумками розрахунку обрана стрічка 2ТА-100, асинхронний двигун 4А132М4У3 20 кВт і редуктор 2 Ц 2-100Н з номінальною частотою обертання 1500 об / хв, тальмо ТКТ-200, кут нахилу конвеєра прийнятий 12°.

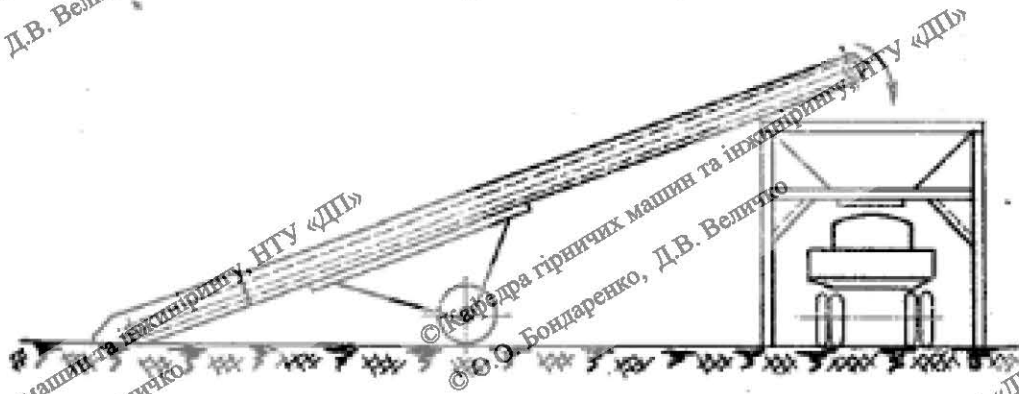


Рисунок 1.12 – Похилий стрічковий конвеєр

Змін	Арк.	№ докум	Підп.	Дата

## РОЗДІЛ 2 ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ

### 2.1 Експлуатація та обслуговування похилого стрічкового конвеєра

#### 2.1.1 Технічні характеристики

Похилий відвальний стрічковий конвеєр установки для переробки піску продуктивністю 200 т/год призначений для транспортування товарного піску після його промивання на промивному обладнанні й зневоднення на вібраційному зневоднювальному грохоті за межі установки для складування до радіального штабельного складу. Похилий відвальний стрічковий конвеєр складається з приймального бункера, натяжної секції 2, проміжної секції 3, привідної секції 4, поворотної турелі 5, пілону з канатним підвісом 6, приводу обертання конвеєру 7, опорної рами 8 (рис. 1.6). Модернізований похилий відвальний стрічковий конвеєр має такі технічні характеристики:

Продуктивність – 200 т/ год.

Ширина стрічки – 650 мм;

Довжина – 32 м;

Встановлена потужність двигунів – 22 кВт;

Висота підйому – 10 м;

Габаритні розміри – 32169×4558×10875 мм.

Маса двустого – 11 000 кг.

				ГМД.18.02.02.ПЗ		
Зм	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата		
Розроб.	Величко				Лит	Аркуш
К.розділу	Бондаренко					Аркушів
Керівник	Бондаренко					1
Н. Контр.	Кухар				14	
Затверд.	Заболотний				НТУ «ДП», ММФ, 133М-17-1	
Розділ 2 Експлуатаційний						



### 2.1.2 Загальна інформація з експлуатації й обслуговування

похилого відвального стрічкового конвеєра. З метою забезпечення безперерйного функціонування похилого відвального стрічкового конвеєра необхідно в обов'язковому порядку вивчити інструкцію з експлуатації похилого відвального стрічкового конвеєра перед початком роботи та дотримуватись її при його використанні. Любі зміни конструкції похилого відвального стрічкового конвеєра й галузі його використання повинні бути узгоджені з розробником у письмовому вигляді. При невідповідності указань інструкції розробник знімає з себе всяку відповідальність за можливі ушкодження й нерациональну роботу похилого відвального стрічкового конвеєра.

### 2.1.3. Транспортування й збереження

Транспортування похилого відвального стрічкового конвеєра у зібраному вигляді не допускається. Модульне транспортування може виконуватися тільки у межах кар'єра по твердому дорожньому покриттю або по щільно утрамбованій поверхні відвалу з ухилом не більше  $0,07$  ( $4^\circ$ ).

△ Транспортування похилого відвального стрічкового конвеєра у межах кар'єра повинно виконуватися тільки при спорожненій стрічці.

△ Для транспортування шляхом волочіння на лижах похилого відвального стрічкового конвеєра передбачені транспортні отвори.

△ Дозволяється транспортування похилого відвального стрічкового конвеєра тільки за дві лижи одночасно і в одному напрямку.

△ При необхідності тривалості більше 1 доби зупинці похилого відвального стрічкового конвеєра рекомендується повністю очистити від зернистого матеріалу стрічку.

Змін	Арк.	№ докум	Підп.	Дата

### 2.1.4 Установлення й введення в дію

До введення в експлуатацію похилої відвальної стрічкового конвеєра встановлюється на вирівнену ущільнену ґрунтову площадку, площадку з асфальтним покриттям або викладеними будівельними або дорожніми плитами.

Δ Для максимальної ефективності роботи похилого відвального стрічкового конвеєра й зменшення втрат сировини рекомендується строго горизонтальне розташування поворотної турелі. Перед першим пуском необхідно видалити всі підвіски й транспортні запобіжники.

Δ При запуску після тривалої зупинки перевірити й при необхідності підтягнути болтові з'єднання на фланцях і одорах.

Δ Перед кожним пуском похилого відвального стрічкового конвеєра впевнитися в тому, що приймальний отвір перевантажувального бункера відчинений.

### 2.1.5 Експлуатація й обслуговування

Необхідно постійно слідкувати за тим, щоб перед включенням похилого відвального стрічкового конвеєра сторонні предмети не заважали руху стрічки по роликах, стрічка була розташована на роликах і не зісковзувала з них, стрічка була очищена від налипшого зернистого матеріала.

Δ При загрозі замерзання робота похилого відвального стрічкового конвеєра становиться неефективною, тому необхідно зупинити подачу зернистого матеріала до перевантажувального бункера та зупинити роботу похилого відвального стрічкового конвеєра.

Δ При сильному й тривалому морозі робота похилого відвального стрічкового конвеєра не рекомендується, він повинен бути очищений від зернистого матеріала.

△ Не пізніше, ніж через тиждень після введення в експлуатацію, необхідно підтягнути всі елементи кріплення на фланцевих й фундаментних з'єднаннях.

△ Роботи з технічного огляду, обслуговування й ремонту повинні проводитися тільки досвідченим персоналом.

△ Зони технічного обслуговування повинні бути просторними й достатньо захищеними.

△ Всі ручки, ходи, поручні, площадки повинні знаходитися у чистоті.

△ Технічний огляд, обслуговування й ремонту похилого відвального стрічкового конвеєра повинні проводитися тільки при увімкненому приводі стрічки й бокового пересування й попередженні від можливого увімкнення приводів.

△ Огляд стрічки й внутрішньої частини перевантажувального бункера при працюючому приводі заборонений.

△ Небезпечними зонами похилого відвального стрічкового конвеєра вважаються стрічка, роліки, внутрішні й зовнішні поверхні перевантажувального бункера, фланцеві з'єднання, простір під похилим відвальним стрічковим конвеєром і елементами опорної рами, міста біля розвантаження зернистого матеріала.

△ Під час технічного огляду звертати увагу на виникнення постороннього шуму.

△ Невидакознуювані деталі, до яких віднесені стрічка й короб перевантажувального бункера, повинні регулярно перевірятися на знос і замінюватися.

△ Для ремонту й заміни використовувати тільки деталі, виготовлені по прикладеним кресленням.

△ При необхідності демонтажу захисних пристроїв забезпечити їх установку на місце після завершення робіт.

Змін	Арк.	№ докум	Підп.	Дата

△ Після завершення робіт перевіряти кріплення й затяжку всіх деталей похилого відвального стрічкового конвеєра, які до цього розкручувалися.

△ Прослідкувати, щоб на похилому відвальному стрічковому конвеєрі не залишалось інструментів, сторонніх предметів, які при запуску можуть впасти й привести до пошкоджень операторів або викликати пошкодження машини.

△ Слідкувати за тим, щоб робочі й допоміжні матеріали, а також змінні деталі не наносили шкоду екології.

△ Необхідно керуватися діючими міжнародними, національними, місцевими й спеціальними технічними вимогами й приписами.

△ На рамі похилого відвального стрічкового конвеєра вказати напрямок руху стрічки.

△ На площадці обслуговування заборонено знаходитися більше двох операторів одночасно.

△ При працюючому похилому відвальному стрічковому конвеєрі заборонено знаходитися на площадці обслуговування.

△ Слідкувати за тим, щоб зливний отвір завжди було відчинено.

△ Якщо при пуску похилого відвального стрічкового конвеєра зернистий матеріал не зсипається через сливний отвір необхідно терміново зупинити роботу приводу й очистити проточну частину.

△ В разі використання електропривідних пристроїв і додаткового обладнання; наприклад: електродвигуни, датчики, дистанційні пристрої, кнопки запуску й ін. необхідно слідкувати інструкціям з експлуатації даних пристроїв. Особливої уваги слід приділяти інформації з безпечної роботи з електрообладнанням. Робота з електричним обладнанням може проводитись тільки спеціалістом-електриком відповідності до електротехнічних правил.

△ До початку роботи з приводом або допоміжним обладнанням, енергоживлення повинно бути відключене. Повинні бути прийняті міри

Змін	Арк.	№ докум	Підп.	Дата

ГМІ.ПД.18.02.ПС.ПЗ

Аркуш

обережності проти випадкового включення енергоживлення. При необхідності механічні пристосування, підпорки й т.і. повинні бути використані для того, щоб механізм не міг рухатися або обертатися.

## 2.2 Монтаж похилого відвального стрічкового конвеєра

Монтаж похилого відвального стрічкового конвеєра повинен виконуватися за спеціальними монтажними кресленнями. Загальну увагу потрібно звернути на строгу правильність конвеєру в плані, дотримання допустимого кута нахилу до горизонту, виконання необхідних радіусів опуклих та ввігнутих участків профілю, перпендикулярну прокольній осі конвеєру установку привідних, натяжних та барабанів, які відхиляються, надійне кріплення привідних і натяжних станцій до фундаментів, установку, яка підтримує роликів без перекосів, розташування стиків стрічки суворо перпендикулярно її прокольній осі.

Загальні умови правильної експлуатації конвеєрів: центральна навантаження стрічки, попередження переміщення на стрічці важких предметів та великих частин вантажу, регулювання ходу стрічки, контроль стану стиків та їх ремонт, контроль стану роликів, періодичне регулювання очисних пристроїв, систематична перевірка роботи конвеєру.

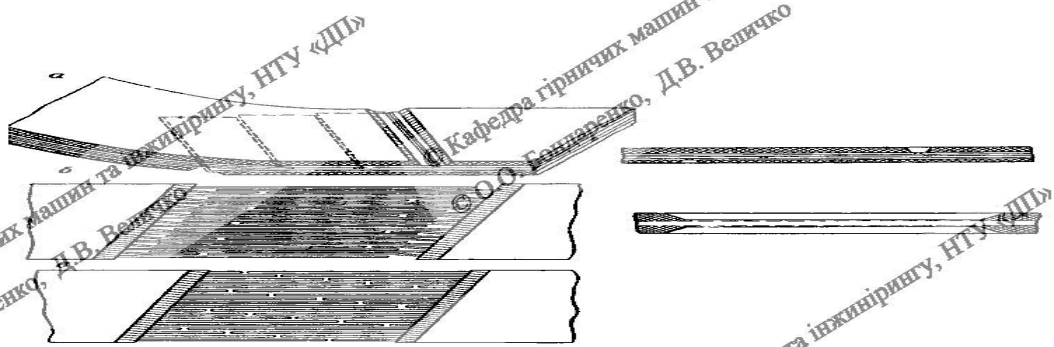
Однією із спеціальних робіт є стиковка стрічок та їх поточний ремонт. Стиковку стрічок виконують двома способами: вулканізацією або механічним з'єднанням. Механічні стики усіх видів не міцні та не довготривалі. Їх застосовують лише на конвеєрах малої міцності або там, де застосування вулканізації утруднене по різних причинах (цивільний і газовий режим), а також за необхідності швидко зробити стик.

Стики гумо-тросових стрічок виконують гарячею або холодною вулканізацією (самовулканізуючими клеями), стиковку гумо-тросових стрічок тільки гарячим методом.

					<i>ГМІ.ПД.18.02.ПС.ПЗ</i>	Аркуш
Змін	Арк.	№ докум	Підп.	Дата		

Міцність такого стику в межах 60-90% міцності стрічки.

Вулканізовані стики більш довго триваліші та легші при чищенні стрічки при експлуатації, але важкі у виготовленні. Стовка тросової стрічки шириною 1,6м виконується протягом 25-27 год., тканинної – 18-20 год. Стовка виконується за спеціальною інструкцією, в якій зазначаються усі параметри з'єднання, порядок проведення робіт, марки стиковочних матеріалів, потрібні режими вулканізації за температурою та питомому тиску опресовки. На шахтах та кар'єрах для вулканізації стиків використовують переносні вулканізуючі преси з електричними плитами. Якість стиків можливо підвищити, якщо застосовувати гідравлічні або діасфрагментні преси. Деякі стаціонарні потужні конвеєри з великою шириною стрічки (більше 2 м) мають стаціонарні вулканізаційні преси, які змонтовані в рамі конвеєра, які використовують також для ремонту стрічки.



а - стик внахлестку (ступінчастий) для багатопрокладочних стрічок; б - стик гумово-тросової стрічки при відстані між тросами, більшому двох діаметрів троса; в - те ж, при відстані між тросами, меншому двох діаметрів троса.

**Рисунок 2.1 - Конструкція вулканізованих стиків:**

### 2.2.1 Установка рами похилого відвального стрічкового конвеєра.

Монтаж похилого відвального стрічкового конвеєра починають з встановлення опорної конструкції, при цьому робота супроводжується вивірченням елементів конструкції. Вивірчення конструкцію тимчасово закріплюють розпирками. На вивірненій і закріпленій металевій конструкції

Змін	Арк.	№ докум	Підп.	Дата

розмічають отвори під роликові опори. Після їх свердлення, приступають до монтажу роликових опор.

**2.2.2 Монтаж роликових опор.** Монтаж роликових опор похилого відвального стрічкового конвеєра виконують у такому чередуванні: монтаж нижніх роликів і укладання бочки з кронштейнами верхніх роликових опор; монтаж верхніх роликів. Після встановлення роликів в гнізда кронштейнів, необхідно перевірити, чи косинці й затягнуті бочки кріплення. Взаємне положення роликів вивіряють за допомогою натягнутого шнура. Вертикальне положення роликів регулюють прокладками.

### 2.2.3 Монтування барабана

Підшипники приводного барабана встановлюють в опори металевої конструкції похилого відвального стрічкового конвеєра і ретельно закріплюють. Барабан встановлюють у нормальне положення для цього можлива зміна кількості прокладок під опорами підшипників.

### 2.2.4 Монтаж електродвигунів

Вузол приводу у складі електродвигуна й редуктора похилого відвального стрічкового конвеєра монтуєть відповідно до положення вала приводного барабана. Після монтажу, слід виконати обкатку змонтованого вузла та усунути помічені неточності збирання.

### 2.2.5 Монтування стрічки

Стрічка похилого відвального стрічкового конвеєра укладається після виконання повного монтажу складових елементів. Для виконання укладання стрічки ролон стрічки з використанням вставленої в нього осі обертання

Змін	Арк.	№ докум	Підп.	Дата

виставляють на балках естакади. Рулон встановлюють попереду позаду осі конвеєра, або над ним. Положення рулону відносно похилого відвального стрічкового конвеєра визначається в залежності від умов розташування робочої поверхні відносно опорної конструкції.

Зовнішній кінець стрічки закріплюють а саму стрічку розкочують уздовж похилого відвального стрічкового конвеєра. На приводний барабан намотують 3-4 витка каната, натягують його, ввімкнувши привід, підтягують стрічку.

Стрічку натягують таким чином, щоб стик для його зклеювання приходився на верхню гілку похилого відвального стрічкового конвеєра.

### 2.2.6 Підведення електричної енергії та випробування електродвигунів

До початку експлуатації похилий відвальный стрічковий конвеєр повинен бути ретельно оглянутий і випробований на холостому ходу.

Після закінчення роботи похилого відвального стрічкового конвеєра привід необхідно вимкнути; для цього необхідно переконатися, що весь зернистий матеріал скинутий зі стрічки; після цього привід та всі опорні елементи. Стрічку похилого відвального стрічкового конвеєра після закінчення роботи закривають брезентовим чохлом задля збереження її від впливу зовнішніх факторів.

### 2.2.7 Випробування барабана

Зчеплення зернистого матеріала з конвеєрною стрічкою може ускладнюватися при температурі навколишнього середовища нижчою за -30°C. У такому разі зчеплення підвищують, шляхом підкидання на обертовий барабан дрібно роздробленого буму. Маючі досить значну

Змін	Арк.	№ докум	Підп.	Дата

ГМІ.ПД.18.02.ПС.ПЗ

Аркуш



твердість при низькій температурі, бітум відіграє роль фрикційного матеріалу. Однак його твердість не така велика, щоб пошкодити стрічку.

## 2.2 Перевірка гальм

Для забезпечення дотримання правил техніки безпеки при роботі похилого відвального стрічкового конвеєра, необхідна перевірка гальм. Довжину стопорній стрічки вибирають з урахуванням тривалості гальмування, ураховуючи величину зворотного ходу конвеєра, який обмежується 50-100мм. На кінці стопорної стрічки гальма виконують фаску, та забезпечують затягування її між барабаном і холостою гілкою стрічки. Стежити за тим, щоб кінець стопорної стрічки завжди був спрямований в бік барабана, примикав до нього і не вивертався в протилежну від барабана сторону.

## 2.3 Безпека конструкції похилого відвального стрічкового конвеєра та його експлуатації

Загальні правила з охорони праці: інструктаж персоналу, використання конвеєру тільки за призначенням, дотримання вимог з боротьби з пилом (зрошення, отсос пилу), проведення ремонтних робіт тільки після повної зупинки конвеєра, забезпечення передбачених правилами проходів, захист загородами, які знімаються, частин привода, які обертаються або рухаються та натяжної станції, перевантажувальних опунктів, мість проходження траси конвеєра над дротами, виробітками, надійне заземлення (або занулення) металоконструкції конвеєра, наявність біля пунктів керування гумових килимків та рукавичок, забезпечення містками в місцях переходу людей.

Огородження повинні бути забезпечені приводним двигуном конвеєра таким чином, щоб врахувати можливість запуску його в роботу

ГМІ.ПД.18.02.ПС.ПЗ

Аркуш

Змін	Арк.	№ докум	Підп.	Дата
------	------	---------	-------	------

при знятті огорож. На конвеєрах необхідно встановити пристрої для очищення стрічок, справність яких перевіряється працівником змінного технічного нагляду кожну зміну. Робота на заштибованих конвеєрах заборонена.

Стрічкові конвеєри, встановлені з нахилом більше 6 градусів, потрібно бути оснащені надійним автоматично діючим гальмівним пристроєм, який спрацьовує при вмиканні двигуна.

Забороняється:

- а) перевозити людей на необладнаних для цієї мети конвеєрах;
- б) транспортувати на стрічці обладнання;
- в) підсипати на приводний барабан каніфоль або інші матеріали з метою усунення пробуксовки стрічки;
- г) направляти стрічку, яка рухається, рукою;
- д) проводити ручне прибирання матеріалу, який прокидався з-під конвеєрів під час їх роботи.

Спуск людей в бункери дозволяється по сходінках після зупинки авантажувальних конвеєрів і живильників. Спуск в бункери і робота в них проводиться за нарядом під керівництвом працівника технічного нагляду.

Для забезпечення дотримання норм охорони праці при експлуатації похилого відвального стрічкового конвеєра необхідно передбачити виконання таких заходів:

1. На привідних станціях і перевантажувальному бункері, а також по довжині конвеєра повинні бути встановлені засоби автоматичного пожежогасіння і автоматичної пожежної сигналізації.

2. На підприємстві повинен бути затверджений перелік працівників, які здійснюють контроль за технічним станом і безпечною експлуатацією похилого відвального стрічкового конвеєра.

Похилі відвальні стрічкові конвеєри повинні бути обладнані пристроями для аварійної зупинки похилого відвального стрічкового

конвеєра з будь-якої точки вздовж його довжини; сигналізацією про початок запуску; пристроями, що блокують і унеможливають дистанційний пуск після спрацювання захисту похилого відвального стрічкового конвеєра; засобами, що зменшують пилоутворення під час надходження пилу в повітря робочої зони; пристроєм, що вимикає похилий відвальний стрічковий конвеєр у разі зупинки стрічки при ввімкненому приводі; пристроями, що запобігають боковому сходу стрічки, і датчиками від бокового сходу стрічки, що вимикають привід похилого відвального стрічкового конвеєра у разі сходу стрічки більше ніж на 10 % її ширини; місцевим блокуванням, що запобігає пуску похилого відвального стрічкового конвеєра з пульта керування; перехідними містками з відстанню між ними не більше ніж 100 м, огороженими поручнями висотою не менше ніж 1 м і обладнаними неслизьким помостом шириною не менше ніж 0,7 м; захисними пристроями в місцях проходу працівників під похилим відвальним стрічковим конвеєром для захисту їх від падаючих шматків матеріалу, що транспортується; пристроями, що вловлюють вантажну ланку стрічки під час її розривання, або пристроями, які контролюють цілісність тросів стрічки; якщо похилий відвальний стрічковий конвеєр встановлено з кутом нахилу більше ніж 10°; пристроями для механізованого очищення стрічки і барабанів від налипшого матеріалу; пристроєм, що вимикає привід похилого відвального стрічкового конвеєра у разі застигання розвантажувальних воронки і желобів; автоматично діючим гальмівним і храповим пристроєм, що спрацьовує під час зупинки приводу похилого відвального стрічкового конвеєра і запобігає переміщенню навантаженої ланки стрічки в зворотному напрямку, якщо похилий відвальний стрічковий конвеєр встановлено з кутом нахилу більше ніж 6°; пристроями, що вимикають привід у разі розриву і пробуксовки стрічки, розриву тросів натяжних пристроїв.

Не дозволяється перебування персоналу в цих зонах для проведення монтажу і ремонту під час роботи похилого відвального стрічкового конвеєра.

					ГМІ.ПД.18.02.ПС.ПЗ	Аркуш
Змін	Арк.	№ докум	Підп.	Дата		

4. Конструкцією похилого відвального стрічкового конвеєра необхідно передбачити легкий і безпечний доступ до устаткування, елементів, блоків і контрольних засобів, які потребують періодичних перевірок, обслуговування, ремонтів, монтажу та демонтажу. У темну пору доби всі робочі місця та проходи повинні бути освітлені. Затемнені місця повинні обов'язково освітлюватися і в денну пору.

5. Вздовж похилого відвального стрічкового конвеєра повинні бути виконані площадки обслуговування з одного боку не менше ніж 0,8 м, з іншого боку - не менше ніж 0,7 м.

6. Експлуатація похилого відвального стрічкового конвеєра повинна відповідати вимогам НПАОП 0.00-1.79-17 [12].

7. Під час роботи похилого відвального стрічкового конвеєра ремонтувати або очищати вручну будь-які його частини, а також підправляти стрічку руками та перебувати на ній не дозволяється.

8. Похилий відвальний стрічковий конвеєр, повинен бути обладнаний системою зрешування для прудування утворення пилу у місцях його виділення.

9. У разі встановлення на похилому відвальному стрічковому конвеєрі більшого устаткування (скидальних візків, вагів, плужкових скидачів тощо) ширину проходів і зазорів необхідно визначати з огляду на дотримання умов безпечного обслуговування цього устаткування.

10. Похилий відвальний стрічковий конвеєр повинен відповідати вимогам проектної документації, затвердженої в установленому порядку.

11. Конструкцією похилого відвального стрічкового конвеєра повинен бути передбачений доступ до елементів, блоків і контрольних пристроїв конвеєра, що потребують періодичної перевірки, а також до пристроїв регулювання, змащування вузлів тертявих частин тощо без зняття огорожі.

12. Прибирання сировини вручну дозволяється тільки у разі, якщо похилий відвальний стрічковий конвеєр зупинено та дотримано вимог биркової системи.

13. Для видалення сторонніх предметів зі стрічки похилого відвального стрічкового конвеєра передбачаються автоматичні пристрої. Ручне прибирання дозволяється у виняткових випадках, якщо похилий відвальний стрічковий конвеєр зупинено та ввімкнено місцеве блокування або вилучено ключ-биджу.

14. Похилий відвальний стрічковий конвеєр обладнаний перевантажувальним бункером для запобігання можливого розбризкування при транспортуванні мокрого матеріала.

15. Похилий відвальний стрічковий конвеєр повинен бути обладнаний кінцевими вимикачами та стаціонарними тупиковими упорами з обох боків рейок.

16. Подачу напруги до електродвигунів автоматичних скидальних візків і пресувних конвеєрів необхідно здійснювати підвісними плановими кабелями. Дозволяється електроживлення цих електродвигунів від трюейних проводів, висота підвіски яких повинна відповідати вимогам ПУЕ [11].

17. Електрокабелі, по яких подається напруга до електродвигунів пресувних похилого відвального стрічкового конвеєра, розташовуються так, щоб забезпечувалася надійна їх експлуатація та не захаращувалися прохідні. Кабелі повинні бути захищені від теплового впливу та механічних пошкоджень.

18. Обладнання і стан рейкової колії та ходових коліс похилого відвального стрічкового конвеєра повинні запобігати скликанню їх з рейок. Колеса похилого відвального стрічкового конвеєра необхідно огорожувати щитками. Зазор між щитком і рейкою не повинен перевищувати 10 мм.

19. Номінальна швидкість стрічки похилого відвального стрічкового конвеєра повинна бути: 0,8; 1,0; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5 і 3,15 м/с з відхиленням

ГМ.ПД.18.02.ПС.ПЗ

Аркуш

Змін	Арк.	№ докум	Підп.	Дата
------	------	---------	-------	------

±10 %. Дозволяється в особливих випадках застосовувати швидкості 0,65; 0,5 м/с і менше. Вибір швидкості стрічки з цього ряду залежить від характеристики сировини, що транспортується, умов навантаження та розвантаження конвеєра і ширини стрічки. Для крихких грудкових матеріалів швидкість не повинна перевищувати 2,5 м/с, а для порошкоподібних матеріалів, що утворюють багато пилу - 1,25 м/с.

20. Ручні шибери та секторні затвори, що перекривають жолоби, повинні легко відкриватися та закриватися вручну без застосування спеціальних інструментів. Використовувати деформовані шибери не дозволяється.

21. Приводні та поворотні зірочки похилого відвального стрічкового конвеєра, шестерні, сполучні муфти приводів необхідно огорожувати суцільною металевою або сітчастою огорожею.

## 2.4 Висновки

Розроблено комп'ютерну модель відвального стрічкового конвеєра з переважувальним бункером, привід-редуктором і рамної частиною з майданчиком для обслуговування.

Одним з переваг даного обладнання є його легкість, з якою можна збирати-розбирати обладнання на складі. А саме конструкція похилого відвального стрічкового конвеєра нескладна. Всі його елементи встановлюються на металоконструкціях, які кріпляться на несучих частинах об'єкта або на фундаменті.

Проведено аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів при монтажі та експлуатації похилого відвального стрічкового конвеєра.

Розроблені конструкторські, технічні та організаційні заходи безпечної для людини та навколишнього середовища експлуатації похилого відвального стрічкового конвеєра.

Для забезпечення надійної роботи похилого відвального стрічкового конвеєра, скорочення обслуговуючого персоналу і наближення до автоматизації управління на ньому встановлюють комплект контрольних та запобіжних пристроїв: датчики контролю швидкості руху, поперечного зсуву, поздовжнього пориву стрічки, цілісності тросів в гумотросовій стрічці, функціонування системи подачі мастила до редукторів приводу і ін.

При відхиленні роботи конвеєра від нормального датчики автоматично зупиняють похилий відвальный стрічковий конвеєр і дають попереджувальні сигнали.

Змін	Арк.	№ докум	Підп.	Дата

ГМІ.ПД.18.02.ПС.ПЗ

Аркуш

## ВИСНОВКИ

1. Виконаний дипломний проект присвячений вирішенню актуальної задачі модернізації відвального стрічкового конвеєру установки для переробки піску продуктивністю 200 т/год з детальною розробкою приймального бункера.

2. Об'єкт розробки – похилий відвальний стрічковий конвеєр товарного продукту з площею обслуговування установки для переробки піску продуктивністю 200 т/год.

4. Перевірені параметри конвеєра в результаті чого, рекомендовані: стрічка 2-ГА-100, асинхронний двигун 4А132М4У3 22 кВт і редуктор 2 Ц 2-100-Н з номінальною частотою обертання 1500 об / хв, гальмо ТКТ-200, кут нахилу конвеєра прийнятий 16 °.

5. Розроблено комплект конструкторської документації, а саме: складальний кресельник похилого відвального стрічкового конвеєру, складальний кресельник провідного модуль похилого відвального стрічкового конвеєру, складальний кресельник натяжний модуль похилого відвального стрічкового конвеєру, складальний кресельник проміжний модуль похилого відвального стрічкового конвеєру.

6. Виконано аналіз небезпечних факторів при монтажі, експлуатації та ремонті похилого відвального стрічкового конвеєру. Запропоновано необхідні інженерно-технічні заходи щодо боротьби з цими факторами.

7. При виконанні дипломного проекту були застосовані професійні функції, пред'явлені до магістра кваліфікації «Інженер-конструктор (механіки)».

Зм.	Аркуш	№ документа	Підпис	Дата	ІМІД.18.02.ПС.ПЗ				
Розроб.	Велічко				<b>Висновки</b>	Літ	Аркуш	Аркушів	
К.розділу	Бондаренко						1	1	
Керівник	Бондаренко					НТУ «ДП», ММФ, 133М-17-1			
Н. Контр.	Кухар								
Затверд.	Заболотний								



## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. НПАОП 0.00-1.24-10 «Правила охорони праці при роботі на місцях видобування корисних копалин відкритим способом», Україна 1994р.
2. ТБ 03-571-03 «Единые правила безопасности при разгрузке железных ископаемых и окучивании руд и концентратов» г. Москва 2003г.
3. «Нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов» г. Ленинград 1975 г.
4. Анурьев В.И. «Справочник конструктора-машиностроителя». т. 1. М.: Машиностроение, 1980. 720 с.
5. Коган Б.И., Лукашенко Т.А. «Комплексная оценка уровня качества роликов ленточных конвейеров» 2002г. С.40-41
6. Биличенко Н.Я., Пилецкий В.Г. О «Диагностировании состояния роликоопор за мерами мощности холостого хода ленточных конвейеров»
7. Попов А.Г. К применению подшипников скольжения» С.90-95
8. Зотов В. В. «Определение области использования подъемных установок с ленточным тяговым органом» 2005г. С.277-280
9. Реутов А. А., Мясников А. А. «Управление приводами ленточных конвейеров» 2006г. С.250-254
10. Под общ. ред. А. Х. Комашенко: Науч. ред. В. К. Дьячкова «Исследования ленточных и вибрационных конвейеров» 1978г. 121 с.
11. ПУЕТ.2017. «Правила улаштування електроустановок».-Введ.2017-08-21.-К.: Міністерство енергетики та вугільної промисловості, 2017.
12. НПАОП 0.00-1.79-17. Правила охорони праці під час експлуатації об'єктів циклічно-потоккової технології».- Введ. 2017-12-08.-К.: Мінсоцполітики України, 2017.

ІМІДЖ 18.02.ПС.ПЗ								
Зм.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата	<b>Перелік посилань</b>	Літ	Аркуш	Аркушів
Розроб.	Велічко						1	1
К.розділу	Бондаренко							
Керівник	Бондаренко							
Н. Контр.	Кухар							
Заттверд.	Заболотний							
<b>НТУ «ДП», ММФ, 133м-17-1</b>								

## ВІДОМІСТЬ МАТЕРІАЛІВ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

Поз.	Форм.	Позначення	Найменування	Кіл-ть аркуш.	Примітки
			<u>Документація</u>		
	A4	ГМ.ПД.18.02.ПЗ	Пояснювальна записка	45	
			<u>Графічні матеріали</u>		
	A1	ГМ.ПД.18.02.00.00.000 СК	Установки для переробки піску продуктивністю 200 т/год	1	
	A1	ГМ.ПД.18.02.03.00.000 СК	Повільний стрічковий конвеєр	1	
	A1	ГМ.ПД.18.02.04.00.000 СК	Секція привідна		
	A1	ГМ.ПД.18.02.02.00.000 СК	Секція натяжна	1	
	A1	ГМ.ПД.18.02.03.00.000 СК	Секція провідна	1	
			CD диск – презентація	1	

Зм.	Арх.	Несом.	Підпис	Дата
Розроб.	Величко			
К.розділу	Бондаренко			
Керівник	Бондаренко			
Н. Контр.	Кухар			
Заттверд.	Заболотний			

Відомість матеріалів

ГМ.ПД.18.02.ВМ.ПЗ		
Літ	Аркуш	Аркушів
	1	1
НТУ «ДП», ММФ, 133м-17-1		

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Примітка
				Документація		
			ГМ.ПД.18.03.02.00.00.000 СК	складальний кресленник		
				Складальні одиниці		
A1	*	1	ГМ.ПД.18.02.01.00.000	Модуль промивання	1	
A1		2	ГМ.ПД.18.02.02.00.000	Конвеєр стрічковий перевантажувальний	1	
A1		3	ГМ.ПД.18.02.03.00.000	Конвеєр стрічковий відвальний	1	
				Деталі		
				Стандартні вироби		

Взам. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата	ГМ.ПД.18.02.00.00.000							
			Зм.	Аркцз.	№ докум.					
Інв. № подл.	Розроб.		Велучко	Установка для переробки піску продуктивністю 200 т/год	Літ.	Аркцш	Аркцшів			
	Перев.		Бондаренко					1	2	
	Н. контр.		Кухар					НТУ "ДП", ММФ,		
	Затв.		Заболотний					133М-17-1		

Формат		Зана	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Примітка	
Перв. примен.	Справ. №				Документація			
				ГМ.ПД.18.03.02.02.00.000 СК	Складальний кресленник			
					Складальні одиниці			
		A1	*	1	ГМ.ПД.18.02.02.01.000	Бункер привсальний	1	
		A1		2	ГМ.ПД.18.02.02.02.000	Визол ролків опорних	9	
		A1		3	ГМ.ПД.18.02.02.03.000	Площадка обслуговування	2	
		A1		4	ГМ.ПД.18.02.02.04.000	Рама	1	
				5	ГМ.ПД.18.02.02.05.000	Турель поворотна	1	
Підп. і дата	Взам. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата		Деталі			
				6	ГМ.ПД.18.02.02.00.001	Лист верхня	1	
				7	ГМ.ПД.18.02.02.00.002	Лобовина	1	
				8	ГМ.ПД.18.02.02.00.003	Баковина	2	
						Стандартні вироби		
Інв. № подл.	Зм. Аркц. № докум. Підп. Дата			ГМ.ПД.18.02.02.00.000				
	Розроб.	Велючка				Літ.	Аркцш	
	Перев.	Бондаренко				1	2	
	Н. контр.	Кухар			НТУ "ДП", ММФ, 133М-17-1			
	Затв.	Заболотний			Формат А4			

Формат		Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Примітка		
Справ. №	Перв. примен.				Документація				
				ГМ.ПД.18.03.02.03.00.000 СК	Складальний кресленик				
					Складальні одиниці				
		A1	*	1	ГМ.ПД.18.02.03.01.000	Бункер приймальний	1		
		A1		2	ГМ.ПД.18.02.03.02.000	Секція натяжна	1		
		A1		3	ГМ.ПД.18.02.03.03.000	Секція промжна	5		
		A1		4	ГМ.ПД.18.02.03.04.000	Секція привідна	1		
				5	ГМ.ПД.18.02.03.05.000	Турель поворотна	1		
				6	ГМ.ПД.18.02.03.06.000	Плон з канатним лавсом	1		
				7	ГМ.ПД.18.02.03.07.000	Привд обертавання конвеєру	1		
				8	ГМ.ПД.18.02.03.08.000	Рама опорна	1		
						Деталі			
						Стандартні вироби			
		9		Болт М16x100 ГОСТ 7798-70	56				
		10		Гайка М16-6Н.5(S30) ГОСТ 5915-70	56				
		11		Шайба 16 СтЗкп ГОСТ 11371-78	56				
		12		Болт М24x100 ГОСТ 7798-70	4				
		13		Гайка М24-6Н.5(S30) ГОСТ 5915-70	4				
				Шайба 24 СтЗкп ГОСТ 11371-78	4				
				ГМ.ПД.18.02.03.00.000					
Інв. № подл.	Підп. і дата	Взам. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата	Зм.	Аркцз.	№ докум.	Підп.	Дата
					Розроб.	Велючка			
					Перев.	Бондаренко			
					Н. контр.	Кухар			
		Затв.	Заболотний						
					Літ.			Аркцш	Аркцшів
								1	1
								НТУ "ДП", ММФ, 133М-17-1	

Формат		Зана	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Примітка
Справ. №	Перв. примен.				Документація		
				ГМ.ПД.18.03.02.04.00.000 СК	Складальний кресленник		
					Складальні одиниці		
		*	1	ГМ.ПД.18.02.04.01.000	Вузол приводного барабана	1	
			2	ГМ.ПД.18.02.04.02.000	Площадка обслуговування	1	
			3	ГМ.ПД.18.02.04.03.000	Рама	1	
			4	ГМ.ПД.18.02.04.04.000	Вузол роликів опорних	5	
					Деталі		
					Стандартні вироби		
			5		Мотор-редуктор 22 кВт	1	
			6		Болт М16х100 ГОСТ 7798-70	4	
			7		Гайка М16-6Н.5(S30) ГОСТ 5915-70	4	
			8		Шайба 16 СтЗкп ГОСТ 11371-78	4	
			9		Болт М12х100 ГОСТ 7798-70	4	
			10		Гайка М12-6Н.5(S30) ГОСТ 5915-70	4	
			11		Шайба 12 СтЗкп ГОСТ 11371-78	4	
			12		Болт М24х100 ГОСТ 7798-70	8	
	13		Гайка М24-6Н.5(S30) ГОСТ 5915-70	8			
	14		Шайба 24 СтЗкп ГОСТ 11371-78	8			
	15		Болт М12х100 ГОСТ 7798-70				
	16		Гайка М12-6Н.5(S30) ГОСТ 5915-70	4			
	17		Шайба 12 СтЗкп ГОСТ 11371-78	4			
				ГМ.ПД.18.02.04.00.000			
Зм.		Аркцз	№ докум.	Підп.	Дата		
Розроб.		Величко				Літ.	Аркцш
Перев.		Бондаренко					1
Н. контр.		Кухар				НТУ "ДП", ММФ,	
Затв.		Заболотний				133М-17-1	
Інв. № подл.		Секція приводна				Формат А4	

Формат		Зана	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Примітка								
Перв. примен.	Справ. №				Документація										
				ГМ.ПД.18.03.02.03.00.000 СК	складальний кресленик										
					Складальні одиниці										
		*	1	ГМ.ПД.18.03.02.03.01.000	Рама	1									
			2	ГМ.ПД.18.03.02.03.02.000	Вузел роликів опорних	1									
			3	ГМ.ПД.18.03.02.03.03.000	Площадка обслуговування	1									
			4												
					Деталі										
					Стандартні вироби										
Підп. і дата	Взам. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата												
Інв. № подл.	Зам. Аркц.	№ докум.	Підп.	Дата	ГМ.ПД.18.03.02.03.00.000	Літ.	Аркцш	Аркцшів							
									Розроб.	Велючка					
									Перев.	Бондаренко				1	1
									Н. контр.	Кухар				НТУ "ДП", ММФ, 133М-17-1	
	Затв.	Заболотний													

Додаток

ВІДГУК

на дипломний проект магістра на тему:

«Обґрунтування раціональних параметрів відвального стрічкового конвеєру установки для переробки піску продуктивністю 200 т/год» Величко Дениса Вікторовича

Метою дипломного проекту є модернізація відвального стрічкового конвеєру установки для переробки піску продуктивністю 200 т/год з детальною розробкою приймального бункера.

Ідея роботи полягає у встановленні приймального бункера у місті перевантаження зернистої сировини на відвальний стрічковий конвеєр. Ідея роботи полягає також у використанні відомих інженерних методик розрахунку технологічних і конструктивних параметрів стрічкових конвеєрів, твердотільного моделювання.

Для вирішення поставленої мети в дипломному проекті для поетапного виконання модернізації виконані такі задачі: обґрунтовані раціональні технологічні та конструктивні параметри відвального стрічкового конвеєру продуктивністю 200 т/год; розроблено комп'ютерну твердотільну модель відвального стрічкового конвеєру продуктивністю 200 т/год; розроблено комп'ютерну твердотільну модель приймального бункера відвального стрічкового конвеєру продуктивністю 200 т/год; розроблено конструкторські креслення відвального стрічкового конвеєру продуктивністю 200 т/год та приймального бункера.

Креслення оформлені відповідно до стандартів ЄСКД. Пояснювальна записка відповідає вимогам до дипломних проектів і налічує необхідні розділи.

В дипломному проекті автором застосовані професійні функції спеціаліста освітньо-кваліфікаційного рівня магістр напрямку підготовки 6.050503 «Машинобудування».

Студент показав достатню кваліфікацію фахівця рівня магістр. Дипломний проект заслуговує оцінки «добре».

Керівник дипломного проекту,  
професор кафедри гірничих машин та інжинірингу

А.О. Бондаренко



Додаток  
РЕЦЕНЗІЯ

на дипломну роботу, на тему: «Обґрунтування раціональних параметрів відвального стрічкового конвеєру установки для переробки піску продуктивністю 200 т/год» Величко Дениса Вікторовича

Робота Величко Дениса Вікторовича присвячена раціональних параметрів відвального стрічкового конвеєру установки для переробки піску.

Актуальність вибраної теми очевидна. Технологічне переміщення вантажу на рудниках залізничним або автомобільним транспортом дуже затратно як на початковому етапі, так і в процесі експлуатації. Тому, доцільно використовувати стрічкові конвеєри. При всіх перевагах стрічкові конвеєри мають недоліки, які, полягають в просипанні гірської маси зі стрічки, особливо у містах перевантаження зернистої сировини на конвеєр. З метою підвищення ефективності експлуатації стрічкових конвеєрів у місцях перевантаження доцільне встановлення перевантажувальних бункерів. Зазвичай конструкція перевантажувального бункера розробляється у відповідності до особливостей конструкції та експлуатації стрічкового конвеєра.

З метою обґрунтування раціональних конструктивних параметрів відвального стрічкового конвеєру було обґрунтовано раціональні технологічні та конструктивні параметри відвального стрічкового конвеєру продуктивністю 200 т/год; розроблено комп'ютерну твердотільну модель відвального стрічкового конвеєру продуктивністю 200 т/год; розроблено комп'ютерну твердотільну модель приймального бункера відвального стрічкового конвеєру продуктивністю 200 т/год; розроблено конструкторські креслення відвального стрічкового конвеєру продуктивністю 200 т/год та приймального бункера..

Конструювання відвального стрічкового конвеєру установки для переробки піску виконане з використанням спеціалізованої програми SolidWorks, розрахунки виконані у програмі MathCad.

Робота добре ілюстрована, легко читається і відображає усі аспекти даної теми.

В зв'язку з викладеним вважаю, що дипломна робота Величко Д.В. «Обґрунтування раціональних параметрів відвального стрічкового конвеєру установки для переробки піску продуктивністю 200 т/год» заслуговує оцінки добре.

Доцент кафедри ТММ,  
К.Т.Н.

В.Юцаков

/Богданов О.О./

Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»  
Кафедра гірничих машин та інженірингу

**Обґрунтування раціональних  
параметрів відвального стрічкового  
конвеєру установки для переробки  
піску продуктивністю 200 т/год**

Виповнено: ст.гр. ІІІ-а-17-1  
Величко Д.В.  
Неповторюваний:  
Проф. Бондаренко А.О.

Дніпро 2019

Мета роботи: моделювання відвального стрічкового конвеєру установки для переробки піску продуктивністю 200 т/год з детальною розробкою приймального бункера.

Технічна проблема: прокидання прямих маск зі стрічки у місцях перевантаження зернистої сировини на конвеєр.

Об'єкт дослідження: процес перевантаження та транспортування піску похилим відвальним стрічковим конвеєром.

Ідея роботи полягає у встановленні циліндричного бункера у місці перевантаження зернистої сировини на відвальний стрічковий конвеєр.

Задачі для поетапного виконання модернізації

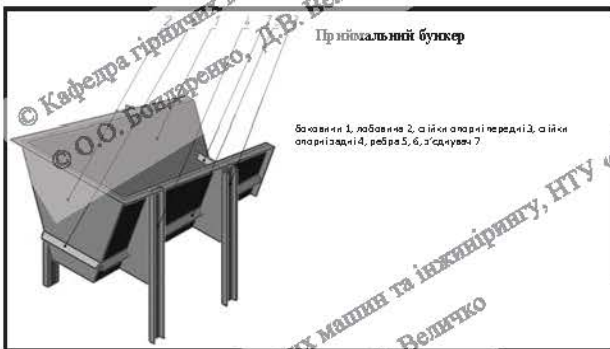
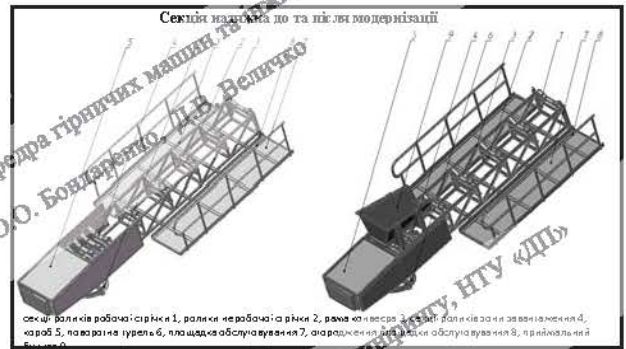
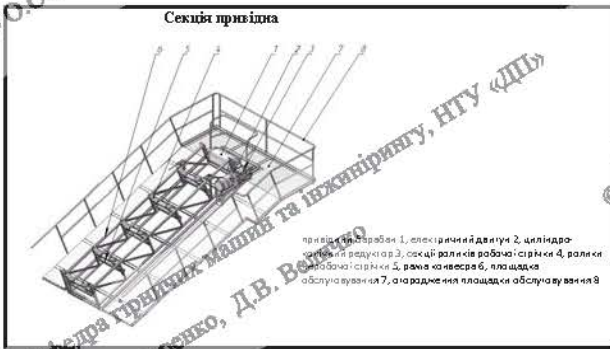
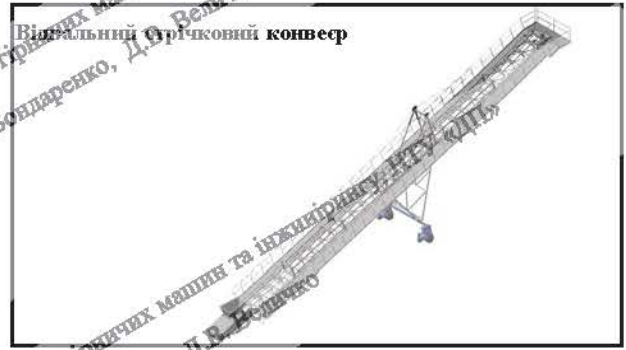
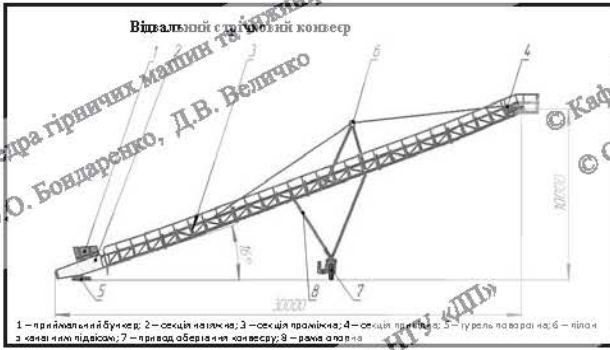
- Обґрунтувати раціональні технологічні та конструктивні параметри відвального стрічкового конвеєру продуктивністю 200 т/год.
- Розробити комп'ютерну тривимірну модель відвального стрічкового конвеєру продуктивністю 200 т/год.
- Розробити комп'ютерну тривимірну модель приймального бункера відвального стрічкового конвеєру продуктивністю 200 т/год.
- Розробити конструкторські креслення відвального стрічкового конвеєру продуктивністю 200 т/год та приймального бункера.

Установка для промивання зернистих матеріалів продуктивністю 200 т/г

Установка для промивання зернистих матеріалів продуктивністю 200 т/г

Модель переміщення зернистої сировини стрічковим конвеєром

1 – приймальний бункер; 2 – секція конвеєра; 3 – секція проміжного конвеєра; 4 – секція конвеєра; 5 – секція конвеєра; 6 – правопаралельний конвеєр



**Визначення ширини стрічки**

$$B = \sqrt{\frac{Q}{c \cdot v \cdot \gamma}} = \sqrt{\frac{200}{232 \cdot 2,0 \cdot 1,5}} = 0,536 \text{ м}$$

Q – продуктивність відвального стрічкового конвеєра, т/год; 200 т/год;  
 v – швидкість стрічки конвеєра, м/с;  
 γ – об'ємна маса зернистого матеріалу, т/м³;  
 c – емпіричний коефіцієнт, який залежить від кута нахилу конвеєра

Враховуючи це, вибравши стрічку типу 2ТА-100 ширина 650 мм.

**Розрахунок потужності приводу**

Потужність, необхідна на переміщення стрічки на холостому ході:

$$N1 = \frac{K_0 \cdot L \cdot v \cdot \rho}{10000} = \frac{250 \cdot 32 \cdot 2,0}{10000} = 1,6 \text{ кВт.}$$

Потужність, необхідна на переміщення матеріалу в горизонтальному напрямку:

$$N2 = \frac{12L_k Q}{10000} = \frac{12 \cdot 32 \cdot 200}{10000} = 0,768 \text{ кВт.}$$

**Розрахунок потужності приводу**

Потужність, необхідна на підйом матеріалу:

$$N3 = \frac{27,2Q(H + H_{\text{оф}})}{10000} = \frac{27,2 \cdot 200 \cdot (8,82 + 2,3)}{10000} = 4,608 \text{ кВт.}$$

Потужність, яка витрачається на скочування матеріалу:

$$N4 = \frac{27,2Q \cdot \rho_{\text{оф}}}{1000} = 0,008 \cdot 200 \cdot \frac{650}{1000} = 1,04 \text{ кВт.}$$

Потужність, що витрачається на подолання опору очисних пристроїв:

$$N5 = 1,3 \text{ кВт.}$$

**Розрахунок потужності приводу**

Потужність на валу приводного барабана:

$$N6 = (N1 + N2 + N3) \cdot K1 \cdot K2 \cdot K3 \cdot K4 + N4 + N5 = 11,315 \text{ кВт.}$$

Коефіцієнт запасу потужності на тиск від інерціальних опорів:

$$K_n = 1,3$$

ККД приводу при завантаженні конвеєра:  $\eta = 0,94$

Розрахунок потужності електродвигуна:

$$N_{\text{ед}} = \frac{N6 \cdot K_n}{\eta} = \frac{14,35 \cdot 1,25}{0,94} = 19,09 \text{ кВт.}$$

**Визначення натягу в стрічці**

Коефіцієнт тертя між стрічкою і приводним барабаном:  $\mu = 1,73$

Кут обхвату приводного барабана стрічкою, радіан:  $\varphi = 210^\circ$

Коефіцієнт, що залежить від тягового фактора приводного барабана:  $K_T = 1$

Відстань між роликоспорами на вантажній і холостій гілках:  $l_p, l_{px} = 0,6 \cdot 0,87 \text{ м.}$

Маса матеріалу на 1 погонного м стрічки конвеєра:  $q_m = 20,833 \text{ кг.}$

Маса 1 погонного м стрічки:  $q_n = 1,15 \text{ кг.}$

**Довжина конвеєрної стрічки**

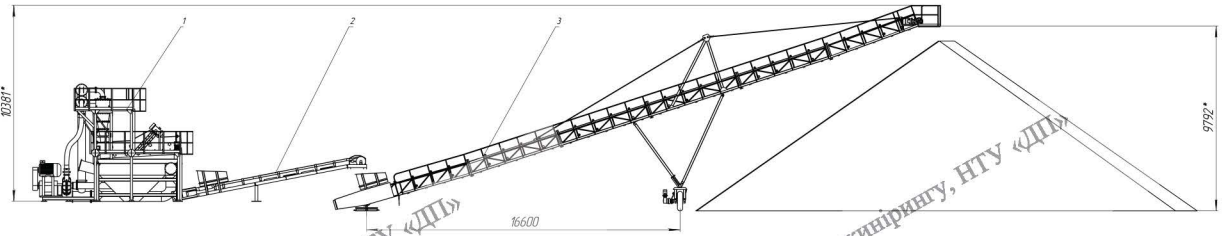
Необхідна довжина стрічки для конвеєра:

$$L_n = 2 \cdot L + L_T + \frac{2 \cdot K \cdot B \cdot L}{L_k} + 1,57 \cdot (D_1 + D_2) = 61 \text{ м}$$

Додаткова довжина стрічки на скидання барабану візок:  $L_{\text{в}} = 0,4 \text{ м}$

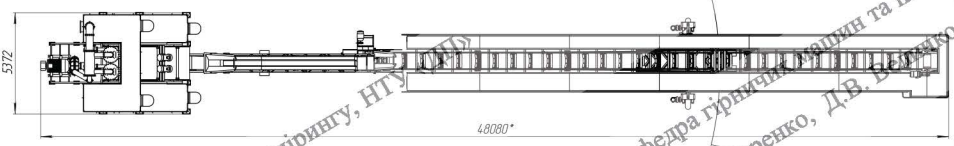
Довжина одного шматка стрічки заводської постановки:  $L_k = 0,4 \text{ м}$

Довжина одного шматка стрічки заводської постановки:  $K = 20$



© Кафедра гірничих машин та інжинірингу, НТУ «ДП»  
 © О.О. Бондаренко, Д.В. Величко

© Кафедра гірничих машин та інжинірингу, НТУ «ДП»  
 © О.О. Бондаренко, Д.В. Величко



© Кафедра гірничих машин та інжинірингу, НТУ «ДП»  
 © О.О. Бондаренко, Д.В. Величко

© Кафедра гірничих машин та інжинірингу, НТУ «ДП»  
 © О.О. Бондаренко, Д.В. Величко

Технічна характеристика

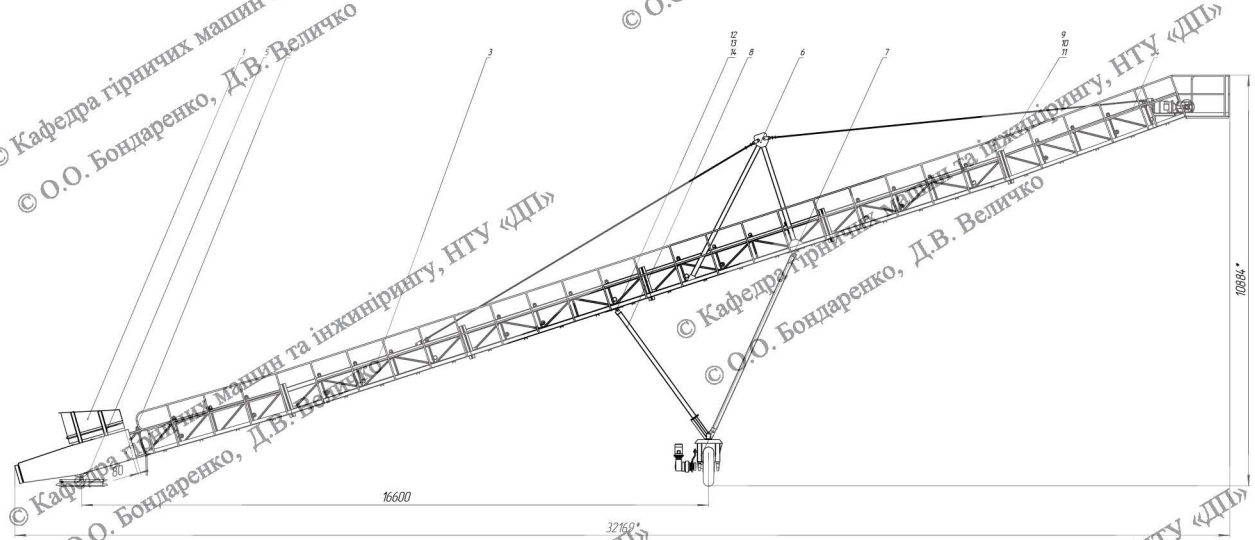
1	Продуктивність по піску, т/год	200
2	Продуктивність по зливу, м <sup>3</sup> /год	54,7
3	Висота пульту, м <sup>3</sup> /год	667
4	Встановлена потужність, кВт	160
5	Встановлена напруга, В	380
6	Користь піску у вантажному продукті становить від 160мм до 10мм и більше	
7	Маса установки для переробки піску, кг	17878

Технічні вимоги

- \* Розміри для добувки
- Сила натягу башмак 415 Н\*м
- Контрольована відстань від осі колеса механізму повороту конвеєру до осі поворотної перелі
- Перед початком роботи виконати перевірку роботи механізму повороту конвеєру на кути 60 градусів
- Контрольована установка бункера на раму апарату конвеєра
- Бункер на раму закритий зварним швом
- После монтажу проконтролювати і повернути зварні шви
- Зварка ручна електрозваркою ГОСТ 5264-80

ГМЛД 18.02.00.00.00 СК			
Число для перекази піску			
продуктивність 200 т/г			
Лист	№	Всього	Масштаб
1	1	1	1:100
Лист	№	Всього	Масштаб
1	1	1	1:100
Лист	№	Всього	Масштаб
1	1	1	1:100

SOLIDWORKS для учебных заведений. Только для обучающих целей.



© Кафедра гірничих машин та інжинірингу, НТУ «ДП»  
 © О.О. Бондаренко, Д.В. Величко

© Кафедра гірничих машин та інжинірингу, НТУ «ДП»  
 © О.О. Бондаренко, Д.В. Величко

Технічна характеристика

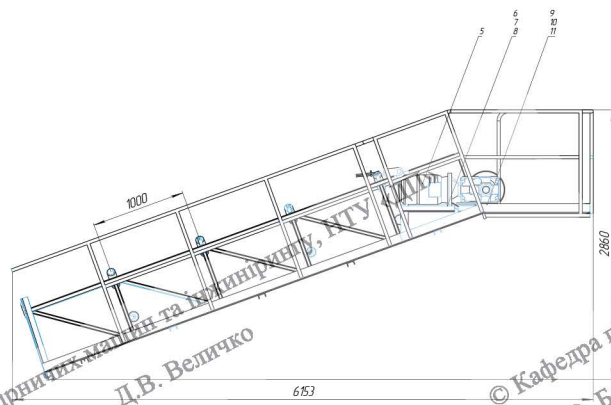
1	Продуктивність, т/год	200
2	Висота старичу, мм	650
3	Довжина конвеєра, мм	22000
4	Встановлена потужність, Вт	22
5	Встановлена напруга, В	380
6	Висота піднятого зварного матеріалу, мм	10200
7	Габаритні розміри, мм	32160x4558x10875
8	Маса конвеєра, кг	10000

Технічні вимоги

- \* Розміри для добувки
- Сила натягу башмак 415 Н\*м
- Контрольована відстань від осі колеса механізму повороту конвеєру до осі поворотної перелі
- Перед початком роботи виконати перевірку роботи механізму повороту конвеєру на кути 60 градусів
- Контрольована установка бункера на раму апарату конвеєра
- Бункер на раму закритий зварним швом
- После монтажу проконтролювати і повернути зварні шви
- Зварка ручна електрозваркою ГОСТ 5264-80

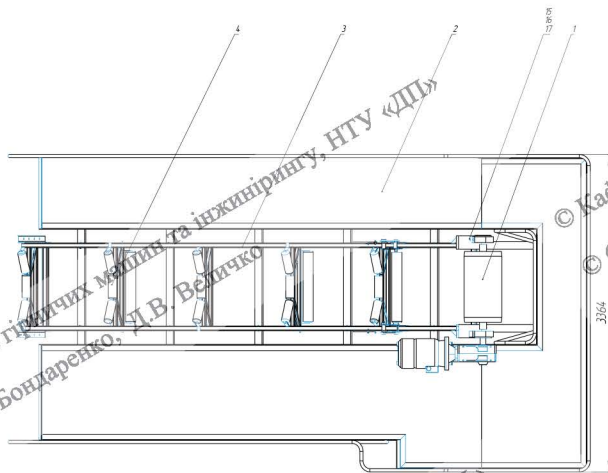
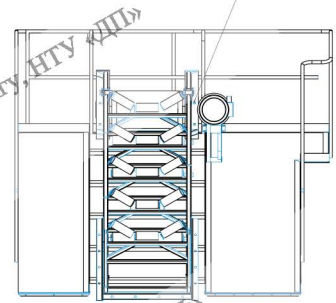
ГМЛД 18.02.03.00.00 СК			
Листовий стрижковий конвеєр			
Лист	№	Всього	Масштаб
1	1	1	1:50
Лист	№	Всього	Масштаб
1	1	1	1:50
Лист	№	Всього	Масштаб
1	1	1	1:50

SOLIDWORKS для учебных заведений. Только для обучающих целей.



© Кафедра гірничих машин та інжинірингу, НТУ «ДПІ»  
© О.О. Бондаренко, Д.В. Велічко

© Кафедра гірничих машин та інжинірингу, НТУ «ДПІ»  
© О.О. Бондаренко, Д.В. Велічко



© Кафедра гірничих машин та інжинірингу, НТУ «ДПІ»  
© О.О. Бондаренко, Д.В. Велічко

© Кафедра гірничих машин та інжинірингу, НТУ «ДПІ»  
© О.О. Бондаренко, Д.В. Велічко

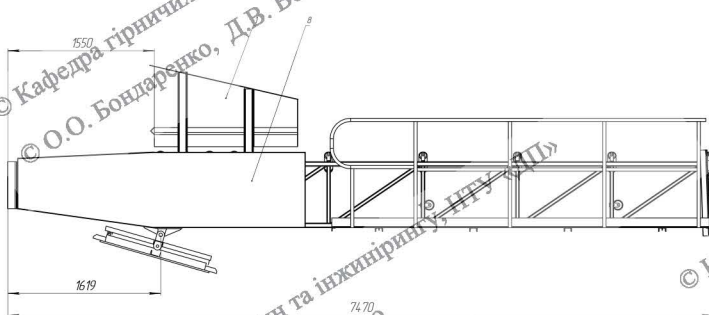
Технічна характеристика

1	Продуктивність, т/год	200
2	Швидка старту, м/с	450
3	Діаметр приводного барабана, мм	22
4	Встановлена потужність, Вт	380
5	Встановлена напруга, В	

- Технічні вимоги
- \* Різниця вліт добуток
  - Сила натягу башмак 415 Н\*м
  - Контролювати відстань між блоками роликів
  - Перед початком роботи виконати перевірку роботи приводу конвеєра
  - Контролювати правильну біжучу частоту барабана на ролі конвеєра
  - Після закінчення роботи на ролі конвеєра закріпити зборний шланг
  - Після монтажу протирувати і пофарбувати зборні шланги
  - Зарядити ручку електроінструмента ГОСТ 5264-80

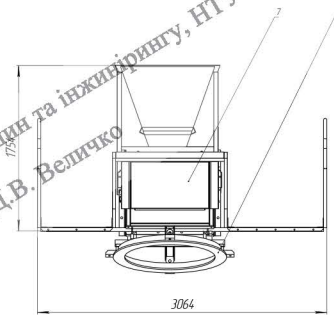
ГМ/ПД 18.02.04.00.000 СК		Алм	Маса	Місця/шт
Секція привідна		3200	120	
Лист 2		Листів 4		
Масштаб		1:1		
Замовник		НТУ «ДПІ», ПМ/ФВ, 033м-11-1		
Зроблено		Фармак АІ		

SOLIDWORKS для учебных заведений. Только для обучающих целей.



© Кафедра гірничих машин та інжинірингу, НТУ «ДПІ»  
© О.О. Бондаренко, Д.В. Велічко

© Кафедра гірничих машин та інжинірингу, НТУ «ДПІ»  
© О.О. Бондаренко, Д.В. Велічко



Технічна характеристика

1	Продуктивність, т/год	200
2	Швидка старту, м/с	450
3	Встановлена потужність, Вт	22
4	Встановлена напруга, В	380

- Технічні вимоги
- \* Різниця вліт добуток
  - Сила натягу башмак 415 Н\*м
  - Контролювати відстань між блоками роликів
  - Перед початком роботи виконати перевірку роботи механізму тяги
  - Контролювати правильну біжучу частоту барабана на ролі конвеєра
  - Башмак на ролі конвеєра закріпити зборним шлангом
  - Після монтажу протирувати і пофарбувати зборні шланги
  - Зарядити ручку електроінструмента ГОСТ 5264-80

ГМ/ПД 18.02.02.00.000 СК		Алм	Маса	Місця/шт
Секція натяжна		1850	120	
Лист 4		Листів 4		
Масштаб		1:1		
Замовник		НТУ «ДПІ», ПМ/ФВ, 033м-11-1		
Зроблено		Фармак АІ		

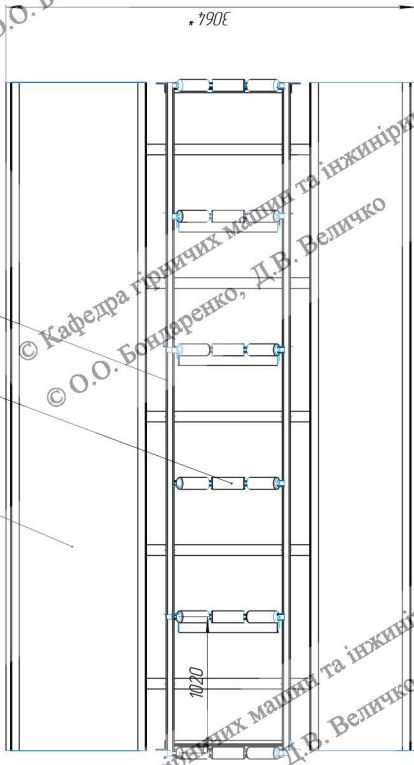
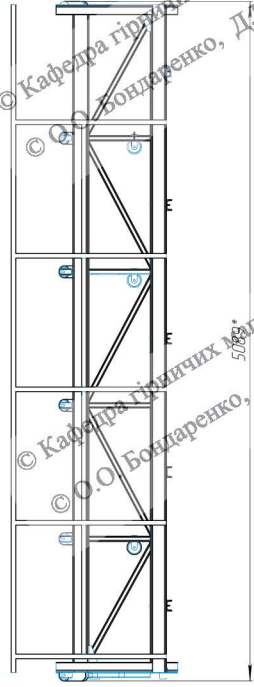
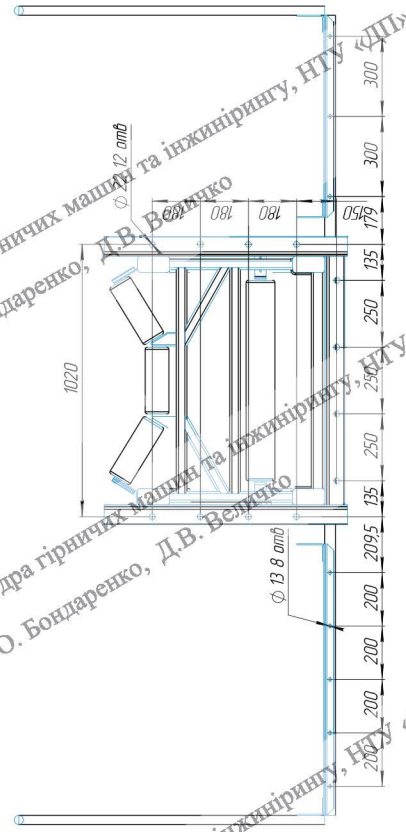
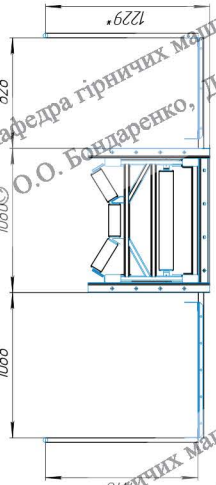
SOLIDWORKS для учебных заведений. Только для обучающих целей.

© Кафедра гірничих машин та інженірингу, НТУ «ДП»  
 © О.О. Бондаренко, Д.В. Величко

© Кафедра гірничих машин та інженірингу, НТУ «ДП»  
 © О.О. Бондаренко, Д.В. Величко

© Кафедра гірничих машин та інженірингу, НТУ «ДП»  
 © О.О. Бондаренко, Д.В. Величко

© Кафедра гірничих машин та інженірингу, НТУ «ДП»  
 © О.О. Бондаренко, Д.В. Величко



Технічні функції

- 1. Розряди для обробки
- 2. Матеріал корпусу: сталь 45 Г.Н.
- 3. Конструкція: опора між буровими роторами, опорних з'єднань різно електричних ЦСТ 5264-90
- 5. Після монтажу протирати і пофарбувати зварні шви

- 200
- 600
- 22
- 360

Технічно характеристика

- 1. Продуктивність, м³/год
- 2. Довжина стрижня, мм
- 3. Вантажопідйомність, кВН
- 4. Встановлена потужність, В

ГМ/ПД 18.02.03.00.000 СК		Масштаб	1:20
Лист	Кількість	Листів	1/2
Секція проміжна		Лист	1/2
Мен. Діст.	№ докум.	Лист	1/2
Розроб.	Величко	Лист	1/2
Перев.	Бондаренко	Лист	1/2
Голов.		Лист	1/2
Начальн.	Кісляр	Лист	1/2
Завід.	Заболотний	Лист	1/2