

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Інститут (факультет) _____ ННІТІ ім. Гулого _____
Кафедра _____ Мехатроніки та пакувальної техніки _____

«До захисту в ЕК» Директор інституту(декан факультету) _____ _____ <u>Блаженко С.І.</u> _____ (підпис) (прізвище та ініціали)	«До захисту допущено» Завідувач кафедри _____ _____ <u>Соколенко А.І.</u> _____ (підпис) (прізвище та ініціали)
--	--

«__» _____ 20__р. «__» _____ 20__р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА
зі спеціальності _____ 131 Прикладна механіка _____
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми _____ Прикладна механіка _____

на тему: _____ Модернізація політайзера Kronos Robobox продуктивністю _____
560 пляшок за хвилину. _____

Виконав: здобувач 4 курсу, групи МТ-4-12 _____
Бабич Віталій Романович _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник д.т.н., проф. Якимчук Микола Володимирович _____
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній
роботі немає запозичень із праць
інших авторів без відповідних
посилань.

Здобувач _____
(підпис)

Київ - 20__р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) ННІТІ ім. Акад. І.С.Гулого

Кафедра мехатроніка та пакувальна техніка

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 131 Прикладна механіка

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Прикладна механіка

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри МПТ

Соколенко А.І.

“ 30 ” 03 20 21 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Бабича Віталія Романовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Модернізація політайзеру Krones Robobox

з продуктивністю 560 пляшок за хвилину

Керівник роботи д.т.н., проф. Якимчук Микола Володимирович

(прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ 30 ” 03 20 21 року № 227-к

2. Строк подання здобувачем роботи 28.05.2021

3. Вихідні дані до роботи Лінія політайзер Krones Robobox

з продуктивністю 560 пляшок за хвилину

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Анотація. Вступ. Огляд джерел інформації та розподілення задач для проектування.

Техніко-економічний огляд машини. Принцип роботи машини. Технологічний,

кінематичний розрахунок частини машини або окремих його ланок. Монтаж,

експлуатація, обслуговування та діагностика машини. Розробка технологічного процесу

виготовлення ключової деталі типу вал. Опис роботи блоку управління. Охорона праці.

Висновок. Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу

Лист 1 - Загальний вигляд машини

Лист 2 - Пристрій для подачі пляшок на палети

Лист 3 - Конвеєр з позиціонуванням пляшок в упаковках

Лист 4 - Елемент позиціонування

Лист 5 - Технологічний маршрут виготовлення деталі

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Техмаш	Бойко Ю.І.		

7. Дата видачі завдання 30.03.2021

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ	01.04.2021	
2.	Літературний огляд	04.04.2021	
3.	Техніко-економічний огляд машини	08.04.2021	
4.	Принцип роботи машини	15.04.2021	
5.	Технологічний, кінематичний розрахунок частини машини або окремих його ланок	22.04.2021	
6.	Монтаж, експлуатація, обслуговування та діагностика машини	27.04.2021	
7.	Розробка технологічного процесу виготовлення ключової деталі типу вал	08.05.2021	
8.	Опис роботи блоку управління	09.05.2021	
9.	Охорона праці	15.05.2021	
10.	Висновок	16.05.2021	
11.	Список використаної літератури	17.05.2021	
12.	Лист 1	20.05.2021	
13.	Лист 2	21.05.2021	
14.	Лист 3	23.05.2021	
15.	Лист 4	27.05.2021	

Здобувач _____
(підпис)

Бабич В.Р. _____
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

Якимчук М.В. _____
(прізвище та ініціали)

Зміст

Анотація.....	
Вступ.....	
1. Огляд джерел інформації та розподілення задач для проектування.....	
2. Техніко-економічний огляд машини.....	
а) Аналіз обладнання для групування на піддони.....	
б) Недоліки існуючих машин.....	
3. Принцип роботи машини.....	
4. Технологічний, кінематичний розрахунок частини машини або окремих його ланок.....	
а) Розрахунок пневматичної системи.....	
б) Розрахунок продуктивності машини.....	
5. Монтаж, експлуатація, обслуговування та діагностика машини.....	
а) Загальне положення.....	
б) Розміщення машини.....	
с) Налагодження лінії для першого пуску.....	
д) Діагностика при кінцевому терміні роботи машини.....	
6. Розробка технологічного процесу виготовлення ключової деталі типу вал.....	
7. Опис роботи блоку управління.....	
8. Охорона праці.....	
а) Вступ охорони праці на підприємстві.....	
б) Аналіз виробничих травм.....	
с) Клімат в приміщеннях підприємства.....	
д) Освітлення приміщення відпочинку/робочого місця.....	
е) Вібрація, шум та їх методи для зменшення.....	
9. Висновок.....	
10. Список використаної літератури.....	

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>					
<i>Разраб</i>		<i>Бабиц В.Р.</i>			<i>ЗМІСТ</i>	<i>Литера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	
<i>Пров</i>		<i>Якимчук М.В.</i>					1	2	
<i>Н. Контр.</i>						<i>НУХТ МТ-4-12</i>			
<i>Утв</i>		<i>Соколенко А.І.</i>							

Анотація

У цьому дипломному проекті об'єктом огляду є машина для укладання пляшок на піддони(палети) з продуктивністю 560 пляш/хв

Були проведені відповідні розрахунки машини, модернізований механізм переміщення пакетів.

Ключові слова: захоплюючий пристрій, продуктивність, конвеєр, палети.

Основна частина примітки складається з наступних розділів:

Огляд джерел інформації.

Техніко-економічний огляд машини.

Принцип роботи машини.

Технологічний, кінематичний розрахунок частини машини або окремих його ланок.

Монтаж, експлуатація, обслуговування та діагностика машини.

Розробка технологічного процесу виготовлення ключової деталі типу вал.

Опис роботи блоку управління.

Охорона праці.

Висновок.

Список використаної літератури.

Графічна частина містить в собі 4 креслень з форматом А1.

					<i>ДП.49.ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб</i>		<i>Бабичев В.Р.</i>			<i>Анотація</i>	<i>Литер</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Пров</i>		<i>Якимчук М.В.</i>					2	1
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Утв</i>		<i>Соколенко А.І.</i>						
						<i>НУХТ МТ-4-12</i>		

1. Вступ

В умовах ринкової економіки здійснюється діяльність на основі взаємодії приватних товаровиробників. Конкурентоспроможність товарів забезпечується їх не високою ціною, якістю та новим асортиментом.

Обладнання Kronas Robobox на даний момент часу є найкращим для пакування та групування великої кількості готової продукції на піддоні. Тому що використовується нове покоління для автоматизації. Продуктивність до 500 шарів на годину та індивідуальне регулювання відповідно до лінії за допомогою простої комбінації декількох модулів які відповідають за керування частиною установки.

Метою даного дипломного проекту є розробка привода вузла, модуля автоматичного групування пляшок. Під час того як група з 6 пляшок була обернена в полімерну плівку, переходить до етапу групування. Під час того як іде потік готової продукції для пакування елементи розпізнавання визначають в якому положенні зараз пляшки. Якщо одна одиниця продукції визначиться що її потрібно повернути по осі X або Y система автоматичного групування задіє модуль для повороту даної одиниці.

Вихідні параметри продуктивності установки для групування:

продуктивність – 34000 пляшок за годину(560пл/хв)

розміри пакетів – 270x180x324 (мм)

					<i>ДП.49.ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб</i>		<i>Бабичев В.Р.</i>			<i>Вступ</i>	<i>Литер</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Пров</i>		<i>Якимчук М.В.</i>					3	1
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Утв</i>		<i>Соколенко А.І.</i>					<i>НУХТ МТ-4-12</i>	

1.Огляд джерел інформації та розподілення задач для проектування

KRONES Robobox використовує модульну систему Robobox T-GS - це система, яка розміщує пакети, що не повертаються, за певним малюнком на упаковці. Тому захоплення іде точним і захоплювачі направляють пакети безпечно та акуратно в їх запрограмоване положення для подальшого пакування. Використовують односмугове або багатосмугове подавання(також можливо без пропусків якщо потрібно збільшити продуктивність за короткий проміжок часу). Для захоплення використовується захоплююча головка для позиціонування однієї або декількох упаковок тому що ця система працює в режимі паралельної кінематики. І для полегшення в роботі на підприємстві розробники даної установки розробили опцію: автоматичне регулювання напрямної подачі конвеєра яка слугує як автоматичного керування кількості готової продукції на лінії для позиціонування.

Основним елементом, який містить машина даного типу модуль групування. Елемент який стоїть перед даним типом модуля визначає в якому зараз положенні знаходиться продукція, якщо програма визначає, що потрібно дану упаковку перенести на іншу позицію, то передається сигнал до модуля, який в свою чергу переміщається і заважає рукою дану продукцію.

Основною технологічною складовою є те що не дуже значна енерговтратність та продуктивність даного типу устаткування.

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата				
Разраб		Бабич В.Р.			Огляд джерел інформації та розподілення задач для проектування	Литер	Лист	Листов
Пров		Якимчук М.В.					4	27
Н. Контр.						НУХТ МТ-4-12		
Утв		Соколенко А.І.						



Рис.1.1. Технологічна схема укладання пакувальних одиниць в транспортну тару

Різноманітність пакувальних одиниць(ПЕТ-пляшки, дой-пак, пакети подушки і тд.), вимоги до транспортування і зберігання продукції сприяли створенню значної кількості конструктивних схем машин для групового пакування в транспортну тару. На рис.1 наведена класифікація машин для групового пакування.

Дана машина має тільки плюси в порівнянні з вітчизняними виробниками:

Проста конструкція, завдяки чому обладнання може працювати довше і безвідмовно;

За ступенем автоматизації технологічного процесу укладальні машини можна поділити на автоматичні та напівавтоматичні.

Основні операції виконуються за допомогою активних і пасивних робочих органів або їх комбінації. активні робочі органи – це органи, що передають рушійну силу привода до вантажу, що переміщується.

В якості активних виконавчих органів обладнання для групового пакування можуть бути: конвеєр, приводні ролики, захватні і переміщуючі пристрої.

Пасивні органи – це органи, в яких зміна положення (орієнтація у просторі) вантажу здійснюється за рахунок сил інерції вантажу, сил тертя і реакції з боку елементів робочих органів.

Розроблена класифікація машин для групового пакування пакувальних одиниць форми паралелепіпеда, яка представлена в табл. 2.1.1

Класифікаційні ознаки	Конструктивне виконання	
Спосіб укладання пакувальних одиниць	з рядним завантаженням	
	з пошаровим завантаженням	
	з штабельним завантаженням	
Вид переміщень структурних елементів пакета	з вертикальним завантаженням	
	з горизонтальним завантаженням	
Можливість переорієнтації структурних елементів пакета або транспортної тари	без переорієнтації	
	з переорієнтацією на 90°	
Вид переміщення транспортної тари або структурних елементів пакета	з покроковим опусканням (підніманням) пакета (тари)	
	з нерухою транспортною тарою	
Вид робочих органів	із зіштовхуючими органами	
	із захватними робочими органами	механічними
		пневматичними
		вакуумними
	стулковими механізмами	електромагнітними
		приводними
неприводними		
підйомно-опускними столиками		
Вид приводу	з пневматичним приводом	
	з електромеханічним приводом	
	з комбінованим приводом	
Ступінь автоматизації	автоматичні	
	напівавтоматичні	

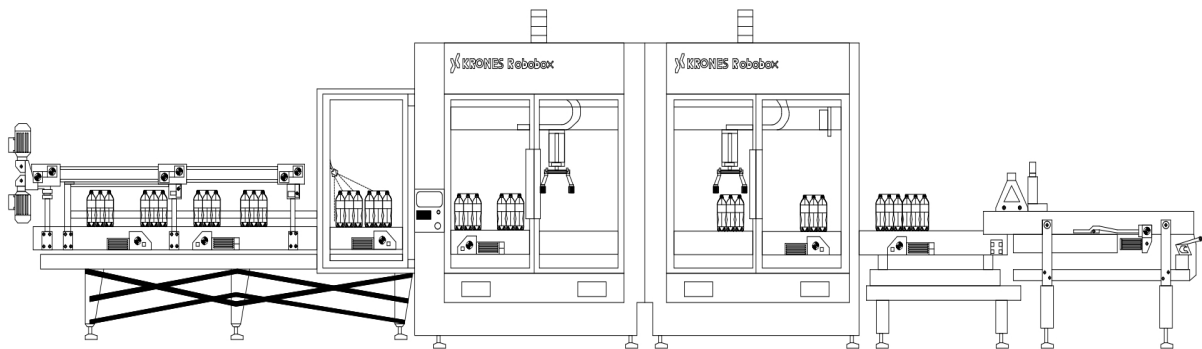
Рис.2.1..Класифікація машин для групового пакування пакувальних одиниць

автоматичні машини виконують весь комплекс технологічних операцій (основних і допоміжних) в автоматичному режимі. Функція оператора обмежуються початковим налагодженням, вмиканням машини, а також візуальним контролем за її роботою.

Також дана установка використовує лише електропневмоприводи, тому що пневмоприводи мають деякі недоліки у використанні, такі як:

- 1.Висока шумність при користуванні
- 2.Може виділятися масло після довгого використання, або внутрішнє зношування елемента
- 3.Потрібно постійно підтримувати стабільний атмосферний тиск у системі

Таким чином, в економічному плані більш вигідніше впроваджувати нові машини, для покращення роботи всього підприємства.



Модульна система Robobox T-GS (рис.1) розміщення пакетів має такий вигляд:

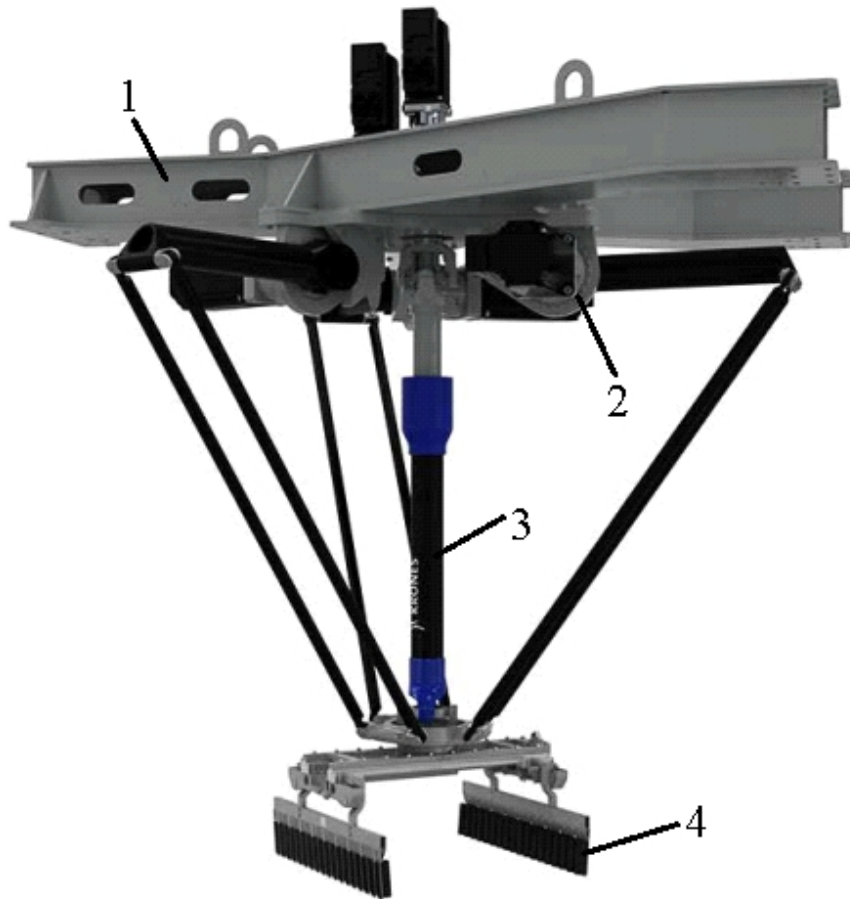


Рис.1. Модуль системи групування(Трипод) 1-Рама для утримання елемента на осі X та Y, 2-Електросервоприводи, 3- амортизатор для плавного захвату продукції, 4- Губки для захвату продукції.

У Robobox T-GS використовується робот-штатив з паралельною кінематикою структура. Це означає:

- Усі осі працюють одночасно.
- Приводи встановлені нерухомо, тому їх не потрібно переміщувати разом з рештою системи.

Переваги перед порталними роботами з лінійними осі:

- Більша вантажопідйомність до 50 кілограмів
- Значне зменшення ваги нетто, яку потрібно перемістити: робить можливі більш високі результати

500 До 500 шарів на годину за допомогою одного модуля

Другий модуль, необхідний для більш високих результатів

- Низьковібраційна робота

										Лист
										9
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата						

- Підвищена жорсткість та більш міцна проти зіткнень завдяки моніторингу крутного моменту

- Всі механічні компоненти паралельної кінематики не потребують обслуговування.

Відповідно, накопичувачі для цих технічних роботокомплексів мають свою класифікацію, яка безпосередньо залежить від робочого середовища, що керує цим модулем. Відповідно використовуються такі:

- пневматичні приводи;
- гідравлічні приводи;
- електричні двигуни;
- електромеханічний;
- комбіновані приводи.

За наявності централізованої пневматичної системи та відносно простих технологічних вимог основними перевагами пневматичного приводу є простота конструкції, надійність, пожежна безпека та низька вартість. Основний недолік - складність реалізації трасерного приводу - обмежує його застосування в складних технологічних процесах, забезпечення яких вимагає добре розвинутого зворотного зв'язку, тому пневматичний привід в основному використовується в простих промислових роботах з циклічним управлінням.



Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

Рис.1.12. пневматичні приводи- безштокові циліндри типу: DGC , SLG , DGC - К , DGP , DGPL , виробництва компанії "FESTO"

При необхідності побудови слідкуючого приводу перевагу віддають гідро-або електроприводу. При цьому гідропривід відрізняється компактністю і малою масою двигунів, порівняльною простотою реалізації слідкуючого приводу, більш простим управлінням малопотужними електрогідравлічними перетворювачами в порівнянні з електроприводом, а також можливістю побудови приводу ланок маніпулятора без передавальних механізмів, що зменшує масу і інерційність ланок маніпуляційної системи, підвищує динамічні якості маніпулятора.

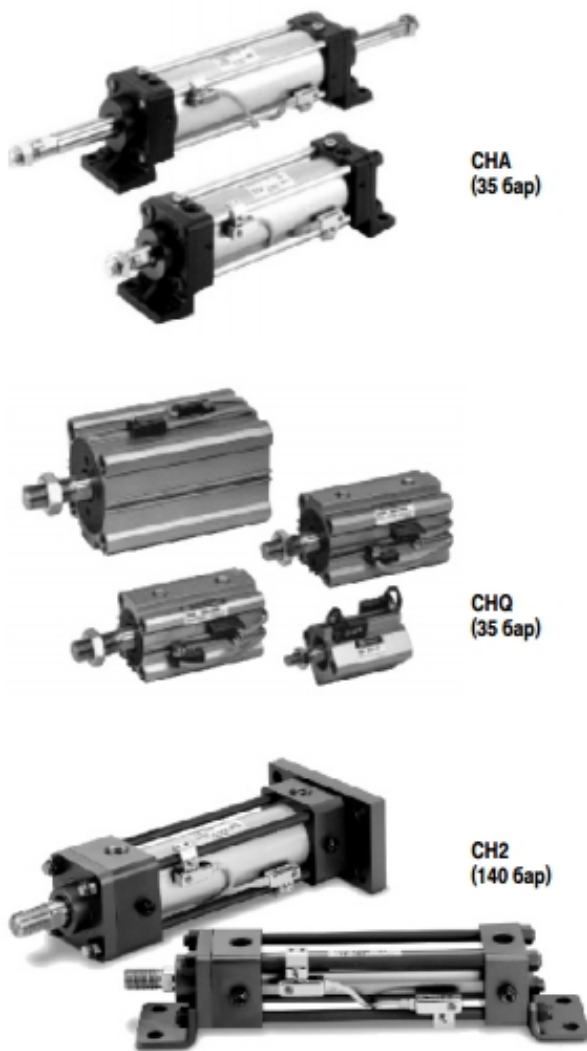


Рис.1.13. гідравлічні приводи виробництва компанії "SMC"

Електричний привід відрізняється доступністю енергоносія, легкістю регулювання, простотою монтажу та наладки, а також обслуговування при

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

експлуатації, досить високими показниками надійності, високим ККД і низьким рівнем шуму при роботі.

електромеханічні модулі - це готові системи лінійних переміщень загальнопромислового призначення. Лінійні модулі складаються з міцного алюмінієвого підстави з установленими на ньому рейковими напрямними по яких переміщається лінійний блок приводиться в рух кулько-гвинтової передачею, яка закріплена з обох сторін в підшипникових опорах. З одного боку лінійний модуль оснащений перехідним фланцем різних виконань для кріплення серводвигуна з допомогою компенсуючої муфти.

Лінійні модулі HIWIN володіють високою точністю, невеликою масою і підвищеною жорсткістю. В якості приводу використовується кулько-гвинтова передача. Поставляються з сервомотором або без нього, відкритого типу або з гофрозашитою, з кінцевими датчиками і без.

Мають шість стандартних типорозмірів: КК40, КК50, КК60, КК86, КК100, КК130. Довжина від 100 до 1680 мм.



Рис.1.14. електромеханічний модуль -актуатор компанії "АНТРИБ"

Теж саме можемо сказати і про модулі, де в якості приводу використовується зубчаста пасова передача, що переміщає каретку по направляючій, відповідно

також оснащуються серводвигуном для легкої реалізації зміни напрямку переміщення каретки по направляючій і забезпечення точності позиціонування.

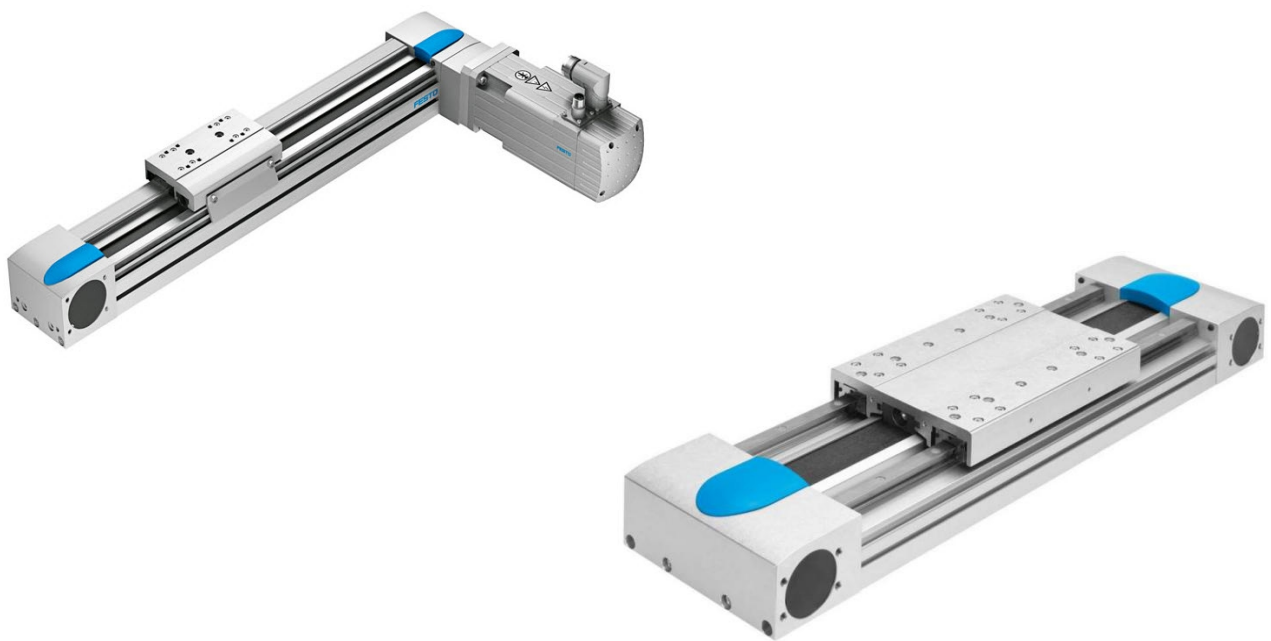


Рис.1.15. електромеханічний модуль компанії "FESTO"

Комбінований привід поки застосовується обмежено, що пояснюється ускладненням конструкції і обслуговування робота, а також зниженням надійності його роботи. Найбільш часто застосовується комбінацією силових приводів є поєднання пневматичного і гідравлічного приводів.

Одне з істотних його переваг - можливість регулювання стабільної швидкості в діапазоні менше 0,1 м / с і більше 1 м / с.

Гідравлічний привід відрізняють компактність і швидкодію, мала маса виконавчих двигунів, жорсткі статичні і високі динамічні характеристики, простота налаштування точних значень швидкостей ланок і надійності їх фіксації в поточних положеннях, необмежені потужність і вантажопідйомність. Завдяки високим точним якостям, гідропривід забезпечує складні технологічні

рухи, необхідні, наприклад, при контурній зварюванні і збірці. У порівнянні з

					3
					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	13

пневматичним гідропривід має більш високий ККД (при дросельної схемі регулювання 0,3, при об'ємній схемою 0,6-07).

До недоліків гідроприводу відносяться:

- 1) необхідність у власних енергоустановках для перетворення енергії (гідроелектричних станціях);
- 2) порівняно мала швидкість передачі гідравлічного імпульсу при великій довжині трубопроводів (більше 2 м), що знижує швидкодію;
- 3) залежність витрати робочої рідини від впливу зовнішніх умов навколишнього середовища (в першу чергу, температури), що призводить до коливань швидкості ланок маніпуляційного механізму;
- 4) конструктивна складність і високі вимоги до виконання елементів гідросистеми (регулюючої апаратури, гідроперемикачів, стабілізуючих і диференціюючих пристроїв, що забезпечують автоматичне регулювання), що знижує надійність і довговічність гідроприводів;
- 5) менша, ніж у електроприводу, гнучкість проводки;
- 6) більш високі трудомісткість і вартість виготовлення і обслуговування трубопроводів;
- 7) можливість витоків робочої рідини, що підвищує пожежо та вибухонебезпечність, погіршує умови експлуатації;
- 8) підвищені вимоги до обслуговування при експлуатації.

При використанні комбінованого приводу, то в даному випадку найкращим вирішенням даної задачі є використання пневматичного і гідравлічного приводів, які дозволяють регулювати діапазон стабільної швидкості руху в діапазоні від 0,1 до 1м/с і більше.

						Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Фірма Festo давно відчула необхідність розробки маніпуляторів і ще на початку 90-х років однією з перших розробила і почала постачання електропневматичних позиційних приводів, спочатку лінійних, а потім і поворотних.

До складу лінійних позиційних приводів зазвичай входять бесштокові циліндри DGP або DGPL, пропорційний електропневматичний розподільник, блок координатного інтерфейсу, контролер і датчик лінійного переміщення, який може виконуватися у вигляді вбудованою цифровою вимірювальної системи.



Рис.1.16. конструкції складових-модулів що використовуються в складі комбінованих приводів в наш час

Лінійні приводи позиціонування можуть бути побудовані також і на базі стандартних штокової і поворотних пневмоциліндрів.

Пневматичні приводи є досить потужними і порівняно недорогими, що забезпечує їх велике поширення. Область їх застосування обмежують точність і повторюваність (близько 0,5 мм), що обумовлено, головним чином, стисливістю повітря. Обмежені також мінімальна швидкість (до 0,05 м / сек) і рівномірність

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

переміщення.

Одним з варіантів пневматичної системи позиціонування є система точного плавного останова "Soft Stop", яка дозволяє збільшити середню швидкість переміщення на 30%, зберігши безударність при зупинці в заздалегідь заданих точках. Ця система розширює спектр можливостей розробників позиційних приводів для 2-х або 4-х точок позиціонування. У ній можуть використовуватися як бесштокові, так і стандартні пневмоциліндри. Інтелектуальні можливості системи, які забезпечуються сучасним електронним обладнанням, дозволяють споживачеві легко налаштувати її без спеціальних навичок програмування. Система легко самопрограмується (самонавчатися) в процесі роботи після простого повторення декількох робочих циклів. З метою задоволення зростаючих побажань замовників, компанія Festo розробила і запропонувала практично повний ряд електромеханічних позиційних приводів, лінійні приводи яких виконані на базі спільних конструкцій з бесштоковими пневмоциліндрами DGP. Ці електромеханічні приводи побудовані на базі кульково-гвинтової передачі (тип SP) або зубчасто-пасової передачі (тип ZR). При цьому в якості двигуна може встановлюватися або кроковий двигун, або серводвигун з датчиками зворотного зв'язку. В якості опції двигуни можуть мати понижуючі редуктори і гальмо. Фірма Festo давно відчула необхідність розробки маніпуляторів і ще на початку 90-х років однією з перших розробила і почала постачання електропневматичних позиційних приводів, спочатку лінійних, а потім і поворотних.

Як уже згадувалося, електромеханічні позиційні приводи виконані на базі металевого профілю, використовуваного в пневмоциліндрах типу DGP (L), тому поряд з простою конструкцією без направляючої є варіанти з кульковою направляючої - KF, і з посиленою направляючої - HD. Позиційні приводи з зубчатим ременем, подібно пневматичним циліндрам, охоплюють весь ряд діаметрів від 8 до 63 мм, а з кульково-гвинтової передачею - від 18 до 63 мм.

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

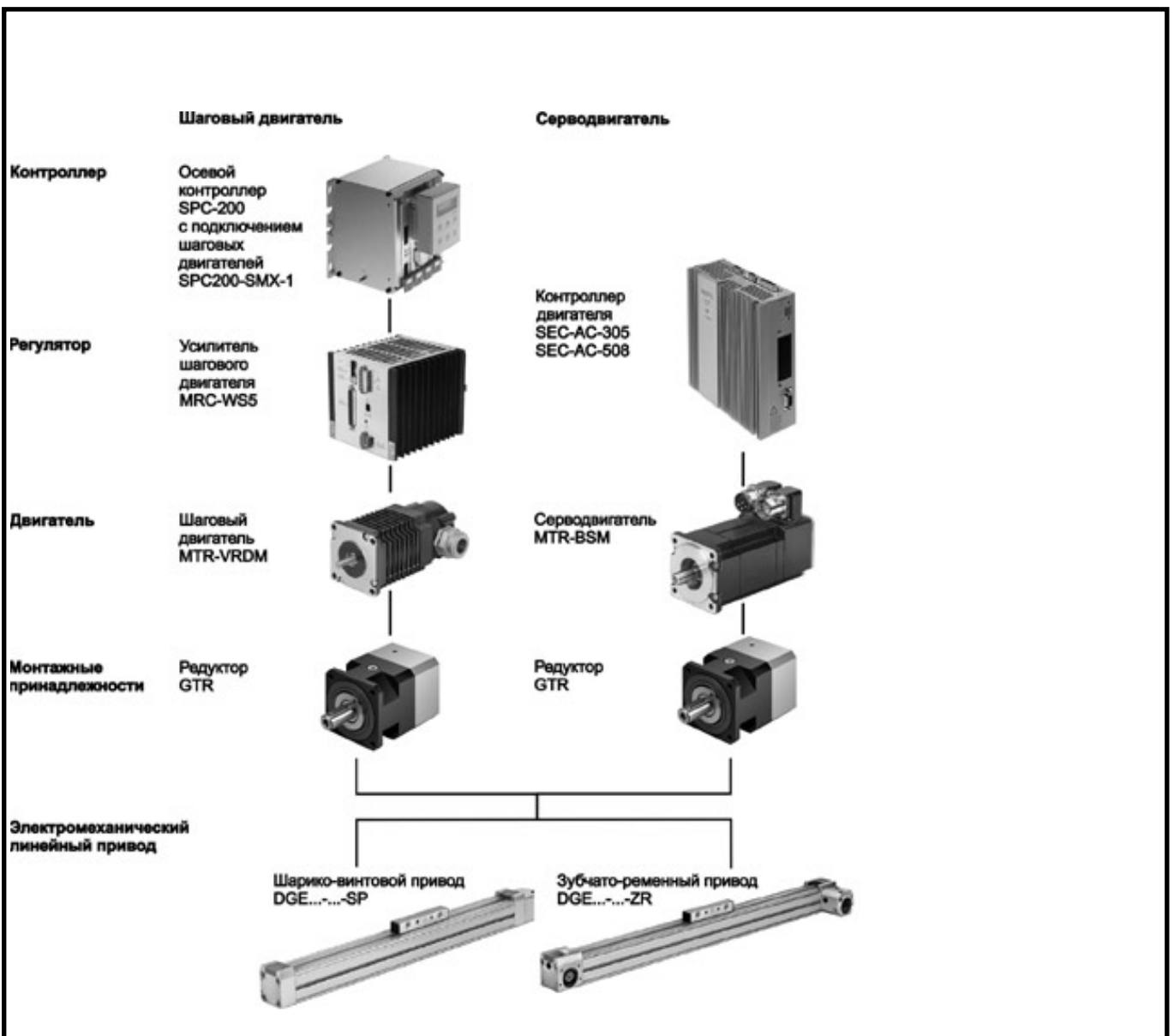


Рис.1.17. Схеми виконання підключень електромеханічних приводів до системи керування

Обидва ряди електромеханічних приводів мають схожу конструкцію, що включає в себе передачу, муфту, редуктор (у разі необхідності), кроковий двигун або серводвигун зі своїм підсилювачем і контролером. Це дозволяє незалежно регулювати швидкість на різних ділянках колії. Фірма Festo давно відчула необхідність розробки маніпуляторів і ще на початку 90-х років однією з перших розробила і почала постачання електропневматичних позиційних приводів, спочатку лінійних, а потім і поворотних. Приводи з ремінною передачею мають максимальний хід 650 ... 4500 мм в залежності від їх типорозміру, а з гвинтовою передачею - 500 ... 2000 мм. При цьому приводи з ремінною передачею відрізняються високою швидкістю, а

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

приводи з кульково-гвинтової можуть забезпечувати високу точність (0,02 мм) і плавність ходу при малих швидкостях (до 0,5 мм / с). Фірма Festo давно відчула необхідність розробки маніпуляторів і ще на початку 90-х років однією з перших розробила і почала постачання електропневматичних позиційних приводів, спочатку лінійних, а потім і поворотних.

Нижче наведена таблиця сприяє узагальненому сприйняттю можливостей розглянутих приводів.

Тип позиціонера	Тип двигуна	Хід	Типорозмір	Зусилля	Точність	Макс шв.	Мін. шв.	Рівномірність ходу	Примітка
		мм	мм	Н	мм	м/с	мм/с		
Електро-пневматичний		225...2000	25...63	295-1870	$\pm 0,2$	3,0	20	низька	Можливе використання різних типів приводів
Електро-механічний з кульково-гвинтовою передачею SP	серво-двигун	100...2000	18...63	140-1600	$\pm 0,02$	1,2	0,5	висока	Можливість регулювання швидкості і зусилля в широких межах
	кроковий	100...2000	18...63	140-1600	$\pm 0,02$	1,2	10	середня	
Електро-механічний з зубчастою реміневою передачею ZR	серво-двигун	50...4500	8...63	15-1500	$\pm 0,08$	5,0	5	висока	Можливі значні довжини приводів по бажанню
	кроковий	50...4500	8...63	15-1500	$\pm 0,08$	5,0	10	середня	

Рис.1.16. порівняльна характеристика електромеханічних приводів

Фірма Festo давно відчула необхідність розробки маніпуляторів і ще на початку 90-х років однією з перших розробила і почала постачання електропневматичних позиційних приводів, спочатку лінійних, а потім і поворотних.

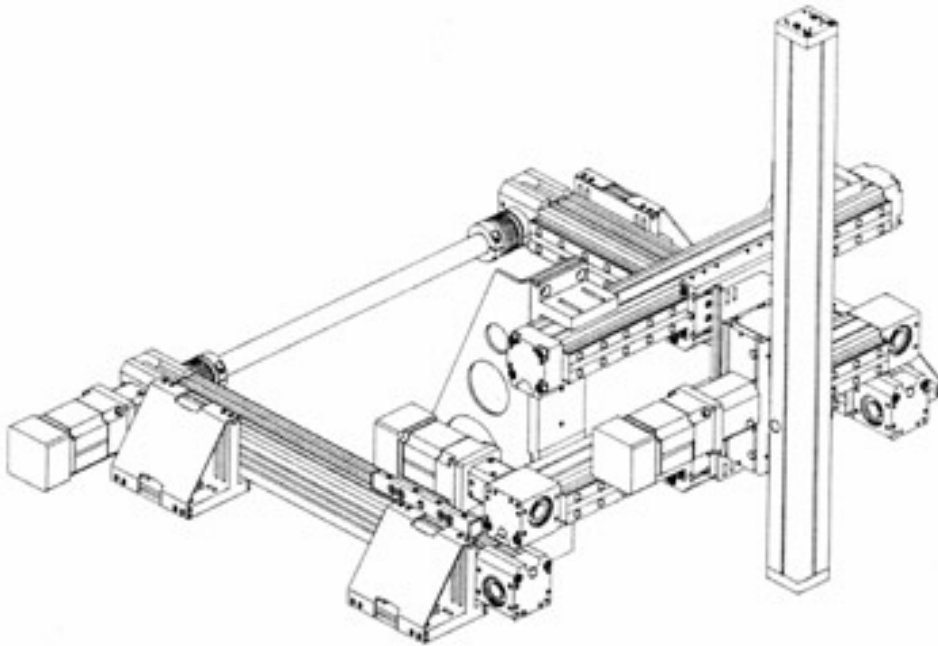
Електромеханічні приводи з зубчатим ременем можуть виконуватися з як нерухомим, так і з рухомим кріпленням корпусу приводу. Якщо всі елементи привода залишаються нерухомими, а переміщається його корпус, такий привід отримав назву консольного приводу (тип DGEA). Це конструктивне рішення спрощує компоновку приводу на роботі в тому випадку, якщо консольний привід використовується в якості приводу, маніпулює з технологічним інструментом.

До цих пір ми торкалися лише маніпуляторів з одним ступенем рухливості (однокоординатної маніпуляторів), але найбільш цікаві можливості відкриваються при побудові маніпуляторів з декількома ступенями рухливості (багатокоординатно маніпуляторів), що працюють в площині або в просторі. Для таких маніпуляторів компанія Festo розробила багатокоординатно контролери та елементи узгодження, покликані забезпечувати спільну роботу приводів в складних багатозв'язних системах. Також фірмою пропонується весь спектр допоміжних елементів, що забезпечують простий монтаж і обслуговування маніпуляторів: різного роду напрямні, куточки, адаптери для розміщення насадок, наприклад захоплень, перехідники тощо

В залежності від типу задачі, для управління такою системою може використовуватися спеціалізований контролер позиціонування SPC 200, програмований в стандартних NC-командах для верстатів з ЧПУ по DIN 66025. Даний контролер може керувати всім комплексом, включаючи дискретні виконавчі механізми (циліндри, захвати тощо). Для більш простих завдань можна використовувати програмовані логічні контролери типу FEC з дискретними входами / виходами. Застосування промислового комп'ютера Festo типу IPC дозволяє вирішувати завдання будь-якого рівня складності з використанням сучасних систем візуалізації. Фірма Festo давно відчула необхідність розробки маніпуляторів і ще на початку 90-х років однією з перших розробила і почала

						Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

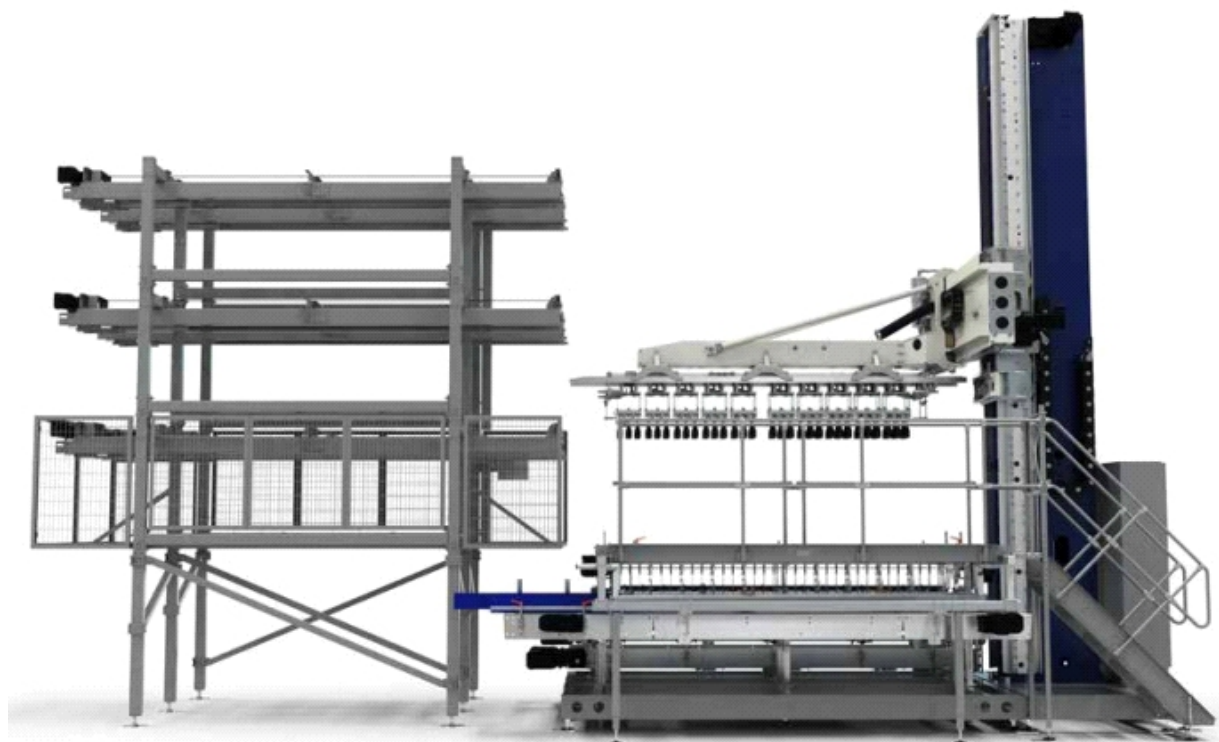
постачання електропневматичних позиційних приводів, спочатку лінійних, а потім і поворотних.



В цілому фірма Festo пропонує повний спектр обладнання, яке дозволяє створювати роботизовані комплекси для вирішення практично будь-яких технологічних завдань. Ці системи вже знайшли своє застосування на багатьох підприємствах різних галузей виробництва. З їх допомогою шліфують рейки і упаковують цукерки, тестують мікросхеми, тобто виконують складні технологічні процеси виробництва, забезпечуючи при цьому високу продуктивність і високу якість виконання поставленої задачі.

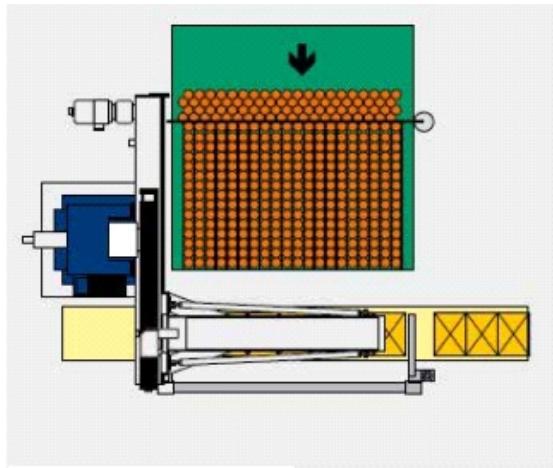
						Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

KRONES Linapac II також розроблена компанією KRONES і не відстає від установки **KRONES Robobox**, тому що їй притаманна висока продуктивність та гнучкість у роботі та налаштуванні. Процес пакування та розпакування на заводі напоїв повинен тривати як годинниковий механізм. Швидке та обережне поводження з контейнером та висока гнучкість підходить для різноманітних контейнерів це слугує і досі основними передумовами для вдосконалень та впроваджень нових видів компонентів для машин. На додачу до цього пакувальна машина та розпаковувальна машина повинні бути легко інтегрованою в послідовності операцій та плавно приєднуватися до інших елементів в лінії фасування. І останнє, але не менш важливе: системи сортування також отримують вигоду від своєї високоефективної технології. Тому Linapac II повністю відповідає цим вимогам.

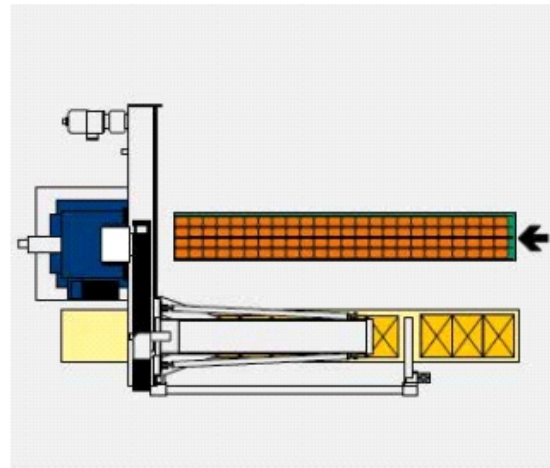


Технічні особливості даного типу обладнання

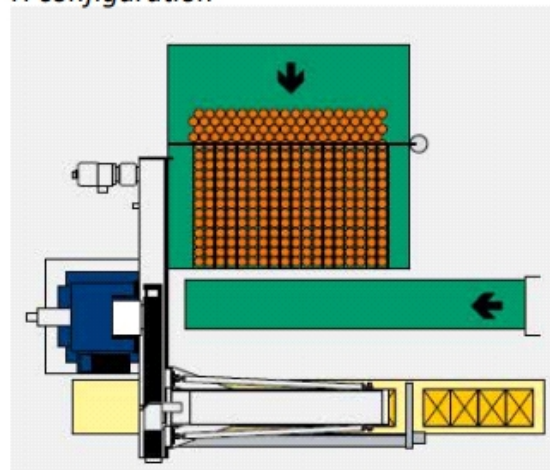
Різні розміри дозволяють оптимально інтегрувати Lınaras II у багатьох лініях пакування. Моделі різняться залежно від ширини контейнерного столу та довжини конвеєрного пакета, що робить Lınaras II - ідеальним для індивідуальних пакувальних процесів(картонні коробки, полімерну і тд.)



T configuration



H configuration



HT configuration

- Т конструкція для циліндричних контейнерів
- Н конструкція для циліндричних контейнерів та мультипаків
- Конструкція НТ для циліндричних контейнерів або мультипакувань як варіант

Технічні деталі:

- Модульна конструкція
- Односмуговий або двосмуговий конвеєр
- Підйомний пристрій та поперечна станція руху з ременним приводом, що не потребує обслуговування

Ізм.	Лист	№ докум	Підпись	Дата

- Легкозмінні пластикові роликові напрямні на підйомному пристрої
- Вбудована функція безпеки зупинки приводиться в дію сервокерованими двигунами
- Окремо стояча панель оператора з сенсорним екраном
- Машинні охоронці з огороженням та розсувними дверима

Розміри	Довжина пакованого блоку	Швидкість одиначної лінії	Швидкість подвійної лінії
		Паковане в пластикову плівку	Паковане в пластикову плівку
1600	1600	520	440
1800	1850	500	420
2200	2100	480	400
2500	2450	450	380
2900	2900	420	360
3300	3315	390	-----



Розміри попередньо проклеєних заготовок

Мінімальні: 200x120x180 мм

Максимальні: 525x400x550 мм

Variocol H 60 (односмуговий) та Variocol H 120 (подвійний) Система герметизації кришок з картону

Коробки, які відкриті у верхній частині, накопичуються попередумашина тоді подається конвеєрною стрічкою. Потім вони проходять машину на роликівому конвеєрі. Їх рухають бічні ремені, в свою чергу, рухаються частотно-керуваними приводами.

										Лист
										25
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата						

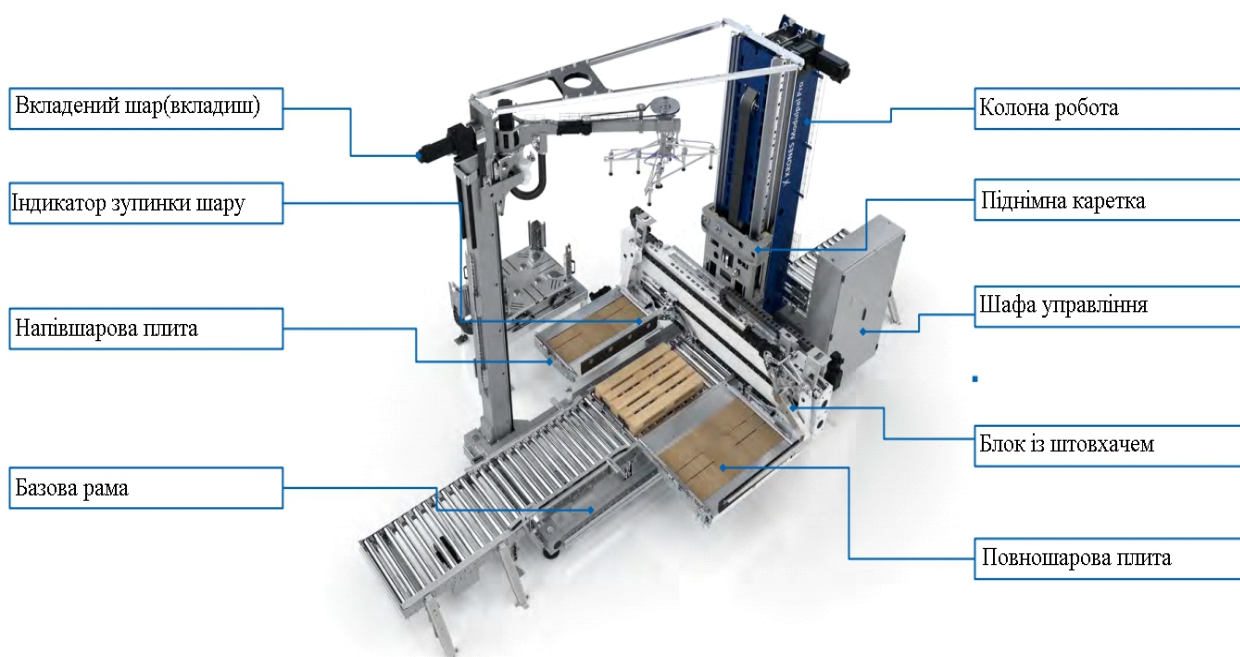
- Максимум: 500 x 400 x 380 мм (односмуговий)

500 x 300 x 380 мм (двосторонній)

- Довжина ступок: від 40 до 200 мм

Модульна система палетування Modulpal Pro 2ADP

Після того, як попередньо згруповані пачки будуть витіснені на одну тарілкунаполовину, лінійна одиниця робота переміщується на висоту відповідногоположення. Дві половинки передавальної пластини рухаютьсяодин до одного, і штовхач транспортує шар доцентру пластини, який у цій точці повинні зафіксуватися. Потім дві пластини синхронно відокремляються і повернуться в початкове положення для подальшого групування на піддоні.



Технічні особливості:

- Сервоприводи для плавного руху
- Модульна конструкція базової рами та розділеної колони для швидкого використання та встановлення доповнень для машини
- Моторизоване центрування шару на переносній пластині
- Висока продуктивність при низькому рівні подачі
- Розділена переносна пластина для обробки візерунків для палетизації із зазорами
- Відмінний доступ, оскільки платформи з низьким рівнем подачі
- Підйомний пристрій з необслуговуваними пластиковими роликами з тривалим обслуговуванням життя
- Повністю автоматичний перехід на інші розміри

Використовують даний тип установки для

Піддонів євро та промислових піддонів з безповоротними упаковками

- Для всіх поширених шаблонів шарів, включаючи візерунки з пробілами
- Максимальний вихід: 450 шарів на годину
- Максимальна висота шару: 400 мм
- Максимальне навантаження: 300 кг

						Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

2. Техніко-економічний огляд машини

Для того, щоб розробити обладнання для автоматичного групування, яке було б новітнім та простішим у використанні серед інших зразків на ринку, потрібно знати характеристики машини та операції які може виконувати машина. Правильно вибравши упаковку та обладнання, дає змогу покращити продуктивність всієї машини, без затримок. Тому що використовується мінімальна кількість робочих операцій в робочих органах, і це зменшує енерговтрату підприємства. Основні технологічні операції проводяться з активною та пасивною роботою.

Активні робочі органи - це тіла, що передають рушійну силу при введенні рухомого навантаження.. Активними робочими органами можуть бути: конвеєрна стрічка, приводні ролики, штовхачі, захоплюючі та рухомі пристрої тощо.

Пасивні тіла - це тіла, в яких зміна положення (орієнтації в просторі) вантажу здійснюється за рахунок інерційних сил вантажу, сил тертя та реакції елементів робочих органів. На рисунку 2.1 представлена форма для машини групового пакування пакувальних одиниць з прямокутною формою.

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата				
Разраб		Бабич В.Р.			Техніко-економічний огляд машини	Литера	Лист	Листов
Пров		Якимчук М.В.					29	2
Н. Контр.						НУХТ МТ-4-12		
Утв		Соколенко А.І.						

Класифікаційні ознаки	Конструктивне виконання	
Спосіб укладання пакувальних одиниць	з рядним завантаженням	
	з пошаровим завантаженням	
	з штабельним завантаженням	
Вид переміщень структурних елементів пакета	з вертикальним завантаженням	
	з горизонтальним завантаженням	
Можливість переорієнтації структурних елементів пакета або транспортної тари	без переорієнтації	
	з переорієнтацією на 90°	
Вид переміщення транспортної тари або структурних елементів пакета	з покроковим опусканням (підніманням) пакета (тари)	
	з нерухомою транспортною тарою	
Вид робочих органів	із зіштовхуючими органами	
	із захватними робочими органами	механічними
		пневматичними
		вакуумними
		електромагнітними
	стулковими механізмами	приводними
неприводними		
підйомно-опускними столиками		
Вид приводу	з пневматичним приводом	
	з електромеханічним приводом	
	з комбінованим приводом	
Ступінь автоматизації	автоматичні	
	напівавтоматичні	

Рис.2. Машини групового пакування пакувальних одиниць з прямокутною формою

Недоліками даного типу установок можуть бути такі:

- Складна конструкція
- Заміна деталей можлива лише на деталі від виробника
- Габарити машини

3. Принцип роботи машини

Завдання вдосконалення конструкції механізму автоматичного позиціонування та групування мінеральної води на піддини, досягти при цьому збільшення продуктивності шляхом заміни деталей або частин машини. Ми можемо забезпечити щільне прилягання без пошкодження зовнішнього шару полімерної стрічки, яка обгорнена навколо ПЕТ-пляшок. Так як на кінцях пристрою для автоматичного групування накінецьник складається зі сталевих губок.

Якщо замінити в даному виді машини елементи пневматики на елементи сервоприводів, то можемо не тільки збільшити продуктивність але і зменшити шум на підприємстві, так як не будемо використовувати елементи для накачування стисненого повітря, для роботи пневмоциліндрів(це зменшує шумовий вплив на працівника).

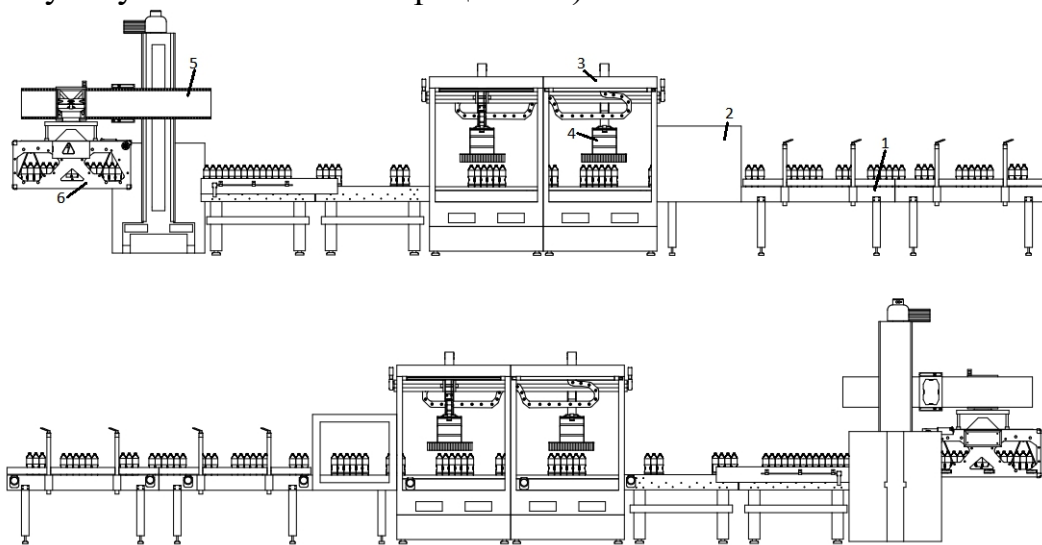


Рис.2.1 Машина для групування пляшок на піддони

- 1- Конвеєрна лінія
- 2- Короб очікування
- 3- Система автоматичного групування
- 4- Трипод системи автоматичного групування
- 5- Політайзер
- 6- Захватний блок для піддонів

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Принцип роботи машини НУХТ МТ-4-12						
Разраб	Бабич В.Р.										
Пров	Якимчук М.В.										
Н. Контр.											
Утв	Соколенко А.І.										
					<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Литера</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td></td> <td>31</td> <td>2</td> </tr> </table>	Литера	Лист	Листов		31	2
Литера	Лист	Листов									
	31	2									

Розрахунок пластинчастого конвеєра.

Виходячи з продуктивності машини час формування шару упаковок становить $t_{\text{форм.}} = 5,5\text{с}$,

$$v = \frac{n \cdot l}{t_{\text{форм.}}},$$

де n – кількість рядів упаковок, $n = 5$;

l – довжина однієї пачки, ;

$$v = \frac{5 \cdot 160 \cdot 10^{-3}}{5.5} = 0.145 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

Визначимо продуктивність конвеєра при роботі без перерви:

$$Z = \frac{n_1 \cdot v}{l},$$

де n_1 – кількість банок в одному ряду, $n_1 = 2$;

$$Z = \frac{2 \cdot 0,145}{0,160} = 1.81 \frac{\text{шт.}}{\text{с}} = 108 \frac{\text{шт.}}{\text{хв}}.$$

Довжину конвеєра приймаємо виходячи з розрахунку стола-накопичувача $l = 0,320\text{м}$.

Обираємо тяговий елемент, один пластинчастий тяговий ланцюг виконання 2 типу 4 (ГОСТ 588-81).

Тяговий розрахунок конвеєра. Мінімальний натяг ланцюга приймаємо виходячи з допустимого значення для даного типу ланцюга. Орієнтовно приймаємо $S_{\text{min}} = 1000\text{Н}$. Лінійну силу тяжіння настилу приймаємо $q_0 = 900 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$. Для визначення лінійної сили тяжіння вантажу використовуємо формулу:

$$q_T = \frac{g \cdot m \cdot Z}{v},$$

4.2. Тяговий розрахунок

Розміри упаковки 273x182x324, продуктивність $q=74$ уп/хв,

вага вантажу $G_b=9$ кг

1. Визначення ширини стрічки

$$B=b_1+2*b_2$$

$$B=250+2*25=300(\text{мм})$$

За ГОСТ 20-62 ширина стрічки може бути прийнята в розмірах $B=300$ мм

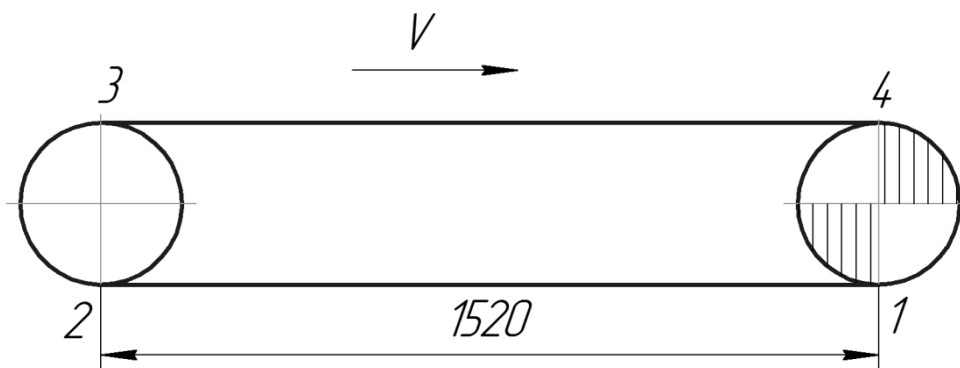
Швидкість стрічки приймаємо $V=0.8$ м/с

2. Розрахунок продуктивності конвеєра для ПЕТ-пляшок

$$Z_p=z \times k_h = 74 \times 1.25=93 \text{ уп/хв}=5580 \text{ уп/год}$$

3. Розрахунок продуктивності у літрах(кілограмах)

$$Q_p=Z_p \times G_b=93 \times 9=837 \text{ кг/хв}=50220 \text{ кг/год}$$



4. Знаходимо відстань між вантажами

$$a = \frac{3600 g_b v}{q_b} = \frac{3600 \times 9 \times 0,8}{50220} = 0,5$$

5. Сила тяжіння вантажу на 1 м² стрічки, можемо визначити за формулою:

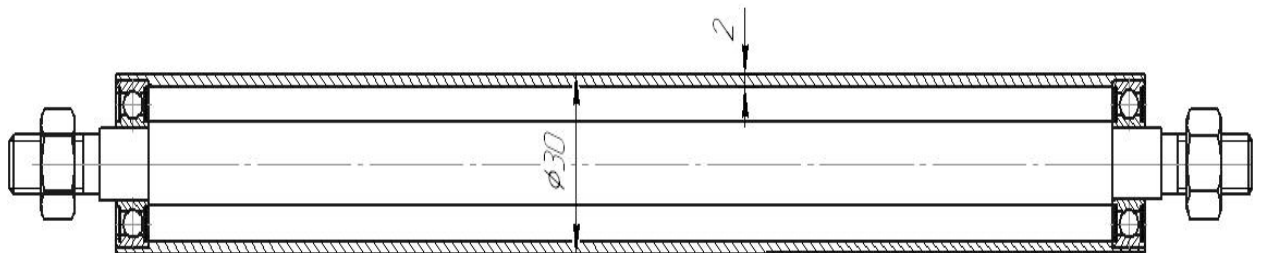
$$q_b = \frac{G_b}{a} = \frac{9}{0,5} = 18 \text{ кг/м}$$

Вибираємо стрічку типу 3 з бельтинговими прокладками б – 820 з границею міцності $k_p = 550 \text{ h/см}$ і приймаємо кількість прокладок $i = 2$. З табл.20 для $t_{об} = \frac{2L}{v} = \frac{2,4}{0,3} = 267 \text{ сек}$ і поштучних вантажів беремо товщину верхньої обкладки $\delta_1 = 2 \text{ мм}$ і нижньої $\delta_2 = 1,5 \text{ мм}$. З табл.18 товщина однієї прокладки без гумового шару $\delta = 1,25 \text{ мм}$. Тоді погонна сила тяжіння стрічки визначається як:

$$q_c = 1,1B(\delta_i + \delta_1 + \delta_2) = 1,1 \times 0,3 \times (1,25 \times 3 + 2 + 1,5) = 3 \text{ кг/м}$$

Визначаємо силу тяжіння верхньої та нижньої опори за формулою:

$$G_p = G_{p2} = 10B + 3 = 10 \times 0,3 + 3 = 6 \text{ кг}$$



Взявши відстань між опорними роликками на ділянках отримаємо відстань $t_p = 1,1 \text{ м}$, на зворотній ділянці стрічки $t_{p2} \approx 2 \times 1,1 = 2,2 \text{ м}$

Квадратне навантаження на обертові деталі для різних ділянок визначаємо за формулами:

$$\text{Зворотна: } q_{p2} = \frac{G_B}{t_{p2}} = \frac{6}{2,2} = 2,73 \text{ кг/м}$$

$$\text{Вантажна: } q_p = \frac{G_B}{t_p} = \frac{6}{1,1} = 5,45 \text{ кг/м}$$

6. Визначення опору руху і натягу стрічки. Обчислимо опір по ділянках. З табл.30 для середніх умов роботи конвейера беремо коефіцієнт опору на прямолінійних ділянках з прямими роликковими опорами $\omega = 0,022$. Коефіцієнт, який враховує зусилля на поверхні барабана приймаємо, $K_6 = 1,05$.

Натяг стрічки в точці 1 збігання стрічки з приводного барабана беремо $S_1 = S_{36}$

$$S_2 = S_1 + (q_{стр} + q_{p2}) \cdot g \cdot L \cdot \omega = S_{3б} + (2 + 2,73) \cdot 9,8 \cdot 0,855 \cdot 0,022 = S_{3б} + 0,9 \text{ (Н)}$$

$$S_3 = S_2 \cdot k_{\sigma} = 1,05 (S_{3б} + 0,9) = 1,05S_{3б} + 0,95 \text{ (Н)}$$

$$S_4 = S_3 - q_{стр} \cdot L \cdot g = 1,05S_{3б} + 0,96 - 2 \cdot 0,178 \cdot 9,8 = 1,05S_{3б} + 2,5 \text{ (Н)}$$

$$S_5 = S_4 \cdot k_{\sigma} = 1,05 \cdot (1,05S_{3б} + 2,5) = 1,1025S_{3б} + 2,6 \text{ (Н)}$$

$$S_6 = S_5 + (q_{стр} + q_{p2}) \cdot g \cdot L \cdot \omega = 1,1025S_{3б} + 2,6 + (2 + 2,75) \cdot 9,8 \cdot 0,16 \cdot 0,022 = 1,1025S_{3б} + 2,76 \text{ (Н)}$$

$$S_7 = S_6 \cdot k_{\sigma} = 1,05 (1,1025S_{3б} + 2,76) = 1,1576S_{3б} + 2,9 \text{ (Н)}$$

$$S_8 = S_7 + q_{стр} \cdot L \cdot g = 1,1576S_{3б} + 2,9 + 2 \cdot 9,8 \cdot 0,178 = 1,1576S_{3б} + 6,4 \text{ (Н)}$$

$$S_9 = S_8 \cdot k_{\sigma} = 1,05 \cdot (1,1576S_{3б} + 6,4) = 1,22S_{3б} + 6,72 \text{ (Н)}$$

$$S_{10} = S_9 + (q_{стр} + q_{p2}) \cdot g \cdot L \cdot \omega = (1,22S_{3б} + 6,72) + (2 + 2,75) \cdot 2,435 \cdot 9,8 \cdot 0,022 = 1,22S_{3б} + 9,2 \text{ (Н)}$$

$$S_{11} = S_{10} \cdot k_{\sigma} = 1,05 \cdot (1,22S_{3б} + 9,2) = 1,281S_{3б} + 9,66 \text{ (Н)}$$

$$S_{12} = S_{11} + (q_B + q_{стр} + q_p) \cdot g \cdot L \cdot \omega = 1,281S_{3б} + 9,66 + (4,2 + 2 + 5,5) \cdot 9,8 \cdot 2,465 \cdot 0,022 = 1,281S_{3б} + 15,9 \text{ (Н)}$$

$$S_{13} = S_{12} \cdot k_{\sigma} = 1,05 \cdot (1,281S_{3б} + 15,9) = 1,34S_{3б} + 16,7 \text{ (Н)}$$

$$S_{14} = S_{13} - q_{стр} \cdot L \cdot g = 1,34S_{3б} + 16,7 - 2 \cdot 0,215 \cdot 9,8 = 1,34S_{3б} + 12,5 \text{ (Н)}$$

$$S_{15} = S_{14} \cdot k_{\sigma} = 1,05 \cdot (1,34S_{3б} + 12,5) = 1,407S_{3б} + 13 \text{ (Н)}$$

$$S_{16} = S_{15} + q_{стр} \cdot L \cdot g = 1,407S_{3б} + 13 + 2 \cdot 0,215 \cdot 9,8 = 1,407S_{3б} + 17,2 \text{ (Н)}$$

$$S_{17} = S_{16} \cdot k_{\sigma} = 1,05 \cdot (1,407S_{3б} + 17,2) = 1,48S_{3б} + 18 \text{ (Н)}$$

$$S_{18} = S_{нб} = S_{17} + (q_B + q_{стр} + q_p) \cdot g \cdot L \cdot \omega = 1,48S_{3б} + 18 + (4,2 + 2 + 5,5) \cdot 9,8 \cdot 0,885 \cdot 0,022 = 1,48S_{3б} + 20 \text{ (Н)}$$

Беремо однобарабанный привод склад якого чавун і стоїть під кутом $\alpha 210^\circ$ обхвату барабана; беремо значення коефіцієнта тертя $\mu=0,2$ і $a=2,08$:

$$2,08 \cdot S_{3б} = 1,48S_{3б} + 20 \rightarrow S_{3б} = 33 \text{ Н}$$

$$S_{нб} = 2,08 \cdot 33 = 69 \text{ Н}$$

У момент розгону конвейєра натяг стрічки:

$$S_1 = S_{3б} = 33 \text{ Н}$$

$$S_2 = S_{3б} + 0,9 = 33,9 \text{ Н}$$

$$S_3 = 1,05S_{3б} + 0,95 = 35,6 \text{ Н}$$

$$S_4 = 1,05S_{зб} + 2,5 = 37,15 \text{ Н}$$

$$S_5 = 1,1025S_{зб} + 2,6 = 39 \text{ Н}$$

$$S_6 = 1,1025S_{зб} + 2,76 = 39,14 \text{ Н}$$

$$S_7 = 1,1576S_{зб} + 2,9 = 41 \text{ Н}$$

$$S_8 = 1,1576S_{зб} + 6,4 = 44,6 \text{ Н}$$

$$S_9 = 1,22S_{зб} + 6,72 = 46,9 \text{ Н}$$

$$S_{10} = 1,22S_{зб} + 9,2 = 49,5 \text{ Н}$$

$$S_{11} = 1,281S_{зб} + 9,66 = 52 \text{ Н}$$

$$S_{12} = 1,281S_{зб} + 15,9 = 58 \text{ Н}$$

$$S_{13} = 1,34S_{зб} + 16,7 = 60,9 \text{ Н}$$

$$S_{14} = 1,34S_{зб} + 12,5 = 56,7 \text{ Н}$$

$$S_{15} = 1,407S_{зб} + 13 = 59,4 \text{ Н}$$

$$S_{16} = 1,407S_{зб} + 17,2 = 63,6 \text{ Н}$$

$$S_{17} = 1,48S_{зб} + 18 = 66,8 \text{ Н}$$

$$S_{18} = S_{нб} = 1,48S_{зб} + 20 = 69 \text{ Н}$$

7. На поверхні барабана колове зусилля визначається за формулою:

➤ при розгоні: $W_0 = S_{нб} - S_{зб} = 69 - 33 = 36 \text{ Н}$

➤ при сталому русі: $W_{0y} = \frac{W_0}{k_i} = \frac{36}{1,3} = 27,7 \text{ Н}$

Тягове зусилля визначаємо за формулою:

➤ при розгоні: $W_T = S_{нб} - S_{зб} + K^* (S_{нб} + S_{зб}) = 69 - 33 + 0,04 \cdot (69 + 33) = 40 \text{ Н}$

➤ при сталому русі: $W_{Ty} = \frac{W_T}{k_i} = \frac{40}{1,3} = 30 \text{ Н}$

Потужність на приводному валу конвейера при сталому русі:

$$N_0 = \frac{W_{Ty} \cdot V}{1000} = \frac{30 \cdot 0,8}{1000} = 0,18 \text{ кВт}$$

К.к.д двоступінчастого зубчастого редуктора прийомємо $\eta = 0,93$ (табл.3).

Враховуючи к.к.д муфти $\eta_M = 0,98$, дістанемо загальний к.к.д. привода $\eta =$

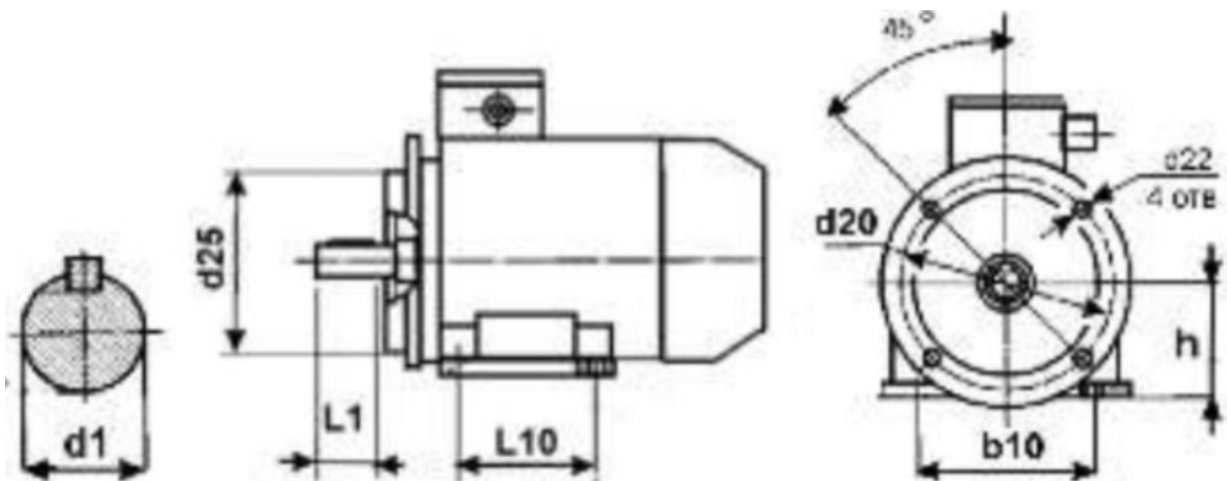
$$\eta_p \cdot \eta_M = 0,93 \cdot 0,98 = 0,91.$$

Установчу потужність електродвигуна привода конвейєра визначаємо за формулою:

$$N = \frac{N_0}{\eta} = \frac{0,18}{0,91} = 0,2 \text{ кВт.}$$

Вибираємо за каталогом електродвигун аІР 71 В6 потужністю $N=0,55$ кВт при $n = 1000$ об/хв.

n_1 , об/хв	n_2 , об/хв	N , кВт	T_2 , Нм	u
1390	20	0,75	265	69,6



I-вал

$$T_1 = 9550 \frac{N_1}{n_1}$$

T_1 - крутний момент першого вала

N_1 - потужність на виході першого вала $N_1 = 0,55$ кВт

n_1 - кількість обертів на першому валу $n_1 = 1000$ об/хв

$$T_1 = 9550 \frac{0,55}{1000} = 5.25 \text{ Нм}$$

Визначаємо кутову швидкість вала

$$\omega_1 = \frac{\pi n_1}{30}, \text{ де}$$

n_1 - кількість обертів I вала

$$\omega_1 = \frac{3,14 \cdot 1000}{30} = 105 \text{ с}^{-1}$$

II-вал

Визначаємо потужність на 2-му валу

$$N_2 = N_1 \eta_m, \text{ де}$$

N_1 – потужність на першому валу $N_1 = 0,55$ кВт

η_m - ККД муфти, $\eta_m = 0,99$

$$N_2 = 0,55 \cdot 0,99 = 0,54 \text{ кВт}$$

Визначаємо крутний момент на другому валу

$$T_2 = 9550 \frac{N_2}{n_2}, \text{ де}$$

$$n_2 = n_1$$

N_2 – потужність на другому валу $N_2 = 0,54$ кВт

n_2 – кількість обертів другого валу $n_2 = 1000$ об/хв

$$T_2 = 9550 \frac{0,54}{1000} = 5,2 \text{ Нм}$$

Визначаємо кутову швидкість 2-го вала

$$\omega_2 = \frac{\pi n_2}{30}, \text{ де}$$

n_2 – кількість обертів II вала $n_2 = 750$ об/хв

$$\omega_2 = \frac{3,14 \cdot 1000}{30} = 105 \text{ с}^{-1}$$

III - вал

Визначаємо потужність на 3-му валу

$$N_3 = N_2 \eta_{\text{під.}} \eta_{\text{з.ч.п.}}, \text{ де}$$

N_2 – потужність на другому валу $N_2 = 0,49$ кВт

$\eta_{\text{з.ч.п.}}$ – ККД закритої передачі $\eta_{\text{з.ч.п.}} = 0,85$

$\eta_{\text{під.}}$ – ККД пари підшипників $\eta_{\text{під.}} = 0,99$

$$N_3 = 0,49 \cdot 0,85 \cdot 0,99 = 0,41 \text{ кВт}$$

Знаходимо кількість обертів III вала

$$n_3 = \frac{n_2}{U_{3.ч.п.}}, \text{ де}$$

n_2 – кількість обертів на другому валу $n_2 = 1000$ об/хв
 $U_{3.ч.п.}$ – передаточне число закритої передачі $U_{3.ч.п.} = 8$

$$n_3 = \frac{1000}{8} = 125 \text{ об/хв}$$

Визначаємо крутний момент на третьому валу

$$T_3 = 9550 \frac{N_3}{n_3}, \text{ де}$$

N_3 – потужність на третьому валу $N_3 = 0,41$ кВт
 n_3 – кількість обертів на третьому валу $n_3 = 125$ об/хв

$$T_3 = 9550 \frac{0,41}{125} = 31,3 \text{ Нм}$$

Визначаємо кутову швидкість 3-го вала

$$\omega_3 = \frac{\pi n_3}{30}, \text{ де}$$

n_3 – кількість обертів 3-го вала $n_3 = 125$ об/хв

$$\omega_3 = \frac{3,14 \cdot 125}{30} = 13,1 \text{ с}^{-1}$$

В якості пристрою переміщення каретки використаємо безштоковий пневмоциліндр з стрічкою.

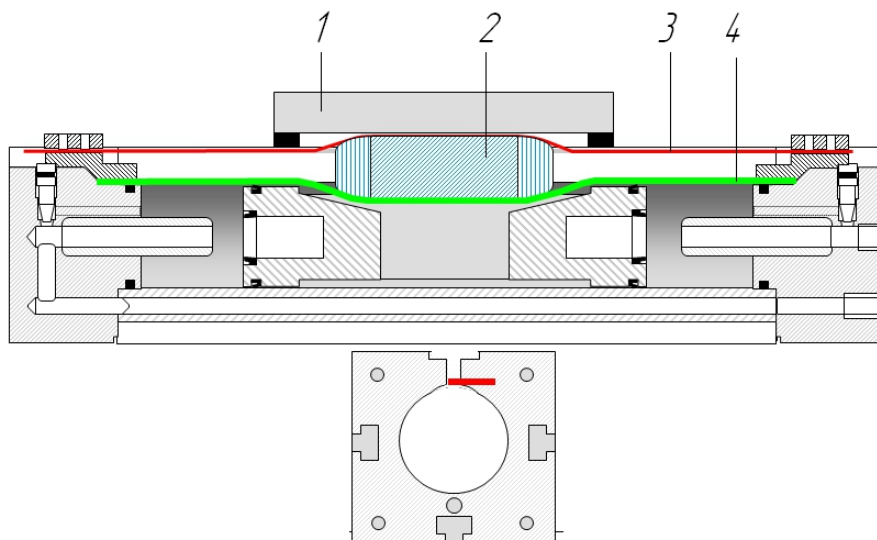


Рис.6.2.1.Безштоковий пневмоциліндр.

1 – каретка; 2 – поршень; 3 – захисна стрічка; 4 – стрічка;.

Зусилля P , що необхідно для переміщення поршня, визначимо за формулою:

$$P = \frac{F}{S}$$

де F - сила; S – площа перерізу поршня;

Силу визначимо за формулою: $F = m \times g$;

$$m = 5 \text{ кг}; g = 9.81 \text{ м/с}.$$

$$F = 5 \times 9.81 = 49.05 \text{ (Н)}$$

Площа поперечного перерізу

$$S = \frac{\pi \times d^2}{4};$$

Зусилля $P = 6 \text{ бар} = 600000 \text{ Па}$.

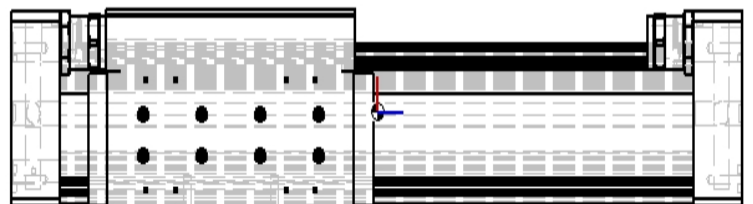
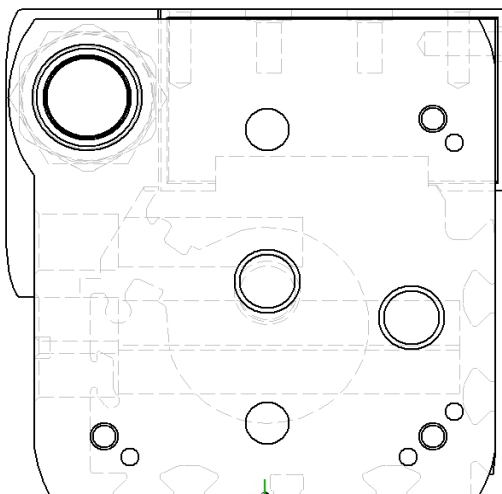
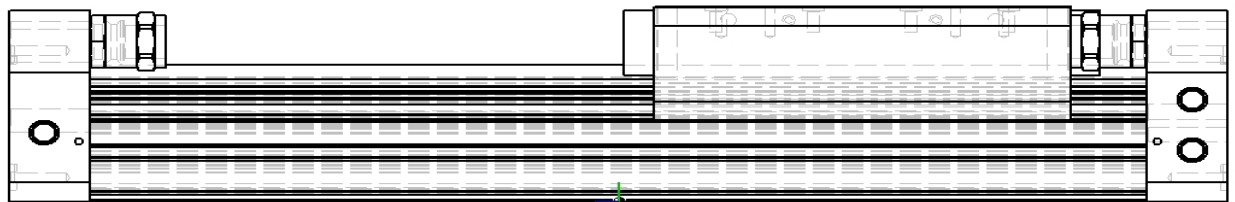
$$P = \frac{F}{\frac{\pi \times d^2}{4}}$$

Зайдемо звідси необхідний діаметр:

$$d = \sqrt{\left(\frac{F \times 4}{P}\right) / \pi}; d = \sqrt{\left(\frac{49.05 \times 4}{600000}\right) / 3.14}; d = 0.0058 \text{ м}$$

$$d = 5.8 \text{ мм}.$$

За каталогом обираємо пневмоциліндр DGC – 40.



Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

Рис.6.2.2.Пневмоциліндр серії DGC – 40.

Визначимо витрати повітря, Q ($\text{м}^3/\text{с}$):

$$Q = V/t; \text{ де } V - \text{об'єм, м}^3; t - \text{час, с.}$$

$$t = 5\text{с}; V = 0.000005\text{м}^3;$$

$$Q = 0.000005/5 = 0.000001 \text{ м}^3 / \text{с} .$$

Розрахунок міцності

$$F = m \cdot g = 6 \cdot 9,81 = 58,86\text{Н}$$

Знайдемо реакції в опорах А та В:

$$M_A = 0$$

$$M_B = 0$$

$$F \cdot a = R_b \cdot (a + b)$$

$$-F \cdot b + R_a \cdot (a + b)$$

$$-R_b = \frac{-F \cdot a}{a + b}$$

$$R_a = \frac{F \cdot b}{a + b}$$

$$R_b = \frac{F \cdot a}{a + b}$$

$$R_a = \frac{58,86 \cdot 0,5}{1} = 29,43\text{Н}$$

$$R_b = \frac{58,86 \cdot 0,5}{1} = 29,43\text{Н}$$

Перевірка:

$$R_A - F + R_B = 0$$

$$29,43 - 58,86 + 29,43 = 0$$

$$0 \cdot X_1 \cdot a$$

$$X_1 = 0$$

$$0 \cdot X_2 \cdot (a + b)$$

$$X_1 = -F \cdot a = -29,43\text{Н}$$

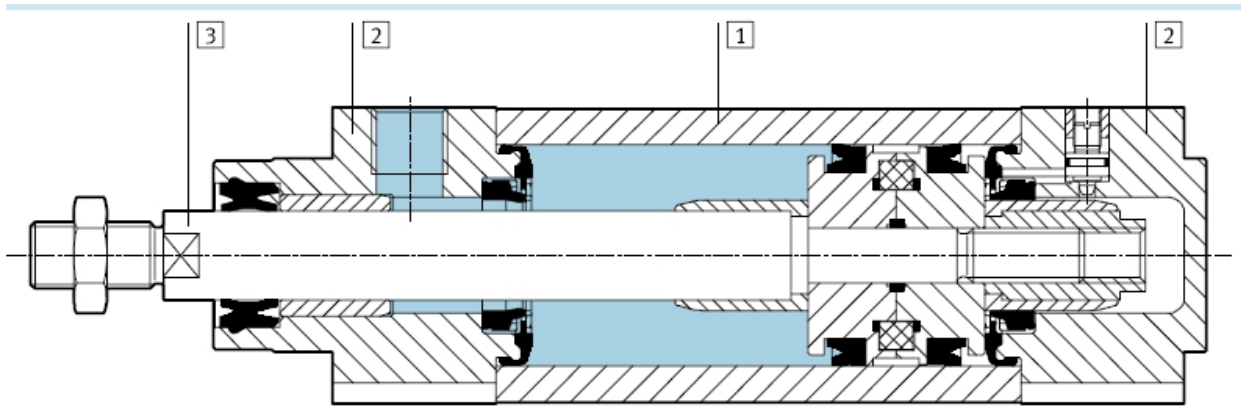


Рис.6.3.1.Пневмоциліндр двосторонньої дії.

1 – корпус циліндра; 2 – кришка передня і задня; 3 – шток;

В якості приводу використаємо пневмоциліндр двосторонньої дії з ходом 400мм.

Зусилля P , що необхідно для переміщення поршня, визначимо за формулою:

$$P = \frac{F}{S}$$

де F - сила; S – площа перерізу поршня;

Силу визначимо за формулою: $F = m \times g$;

$$m = 4 \text{ кг}, \quad g = 9.81 \text{ м/с}.$$

$$F = 4 \times 9.81 = 39.24 \text{ (Н)}$$

Площа поперечного перерізу – це площа кола.

$$S = \frac{\pi \times d^2}{4};$$

Зусилля $P = 6 \text{ бар} = 600000 \text{ Па}$.

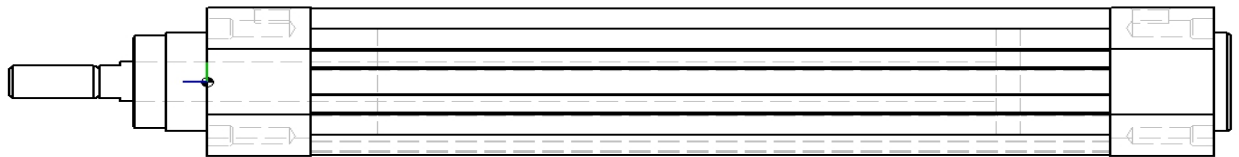
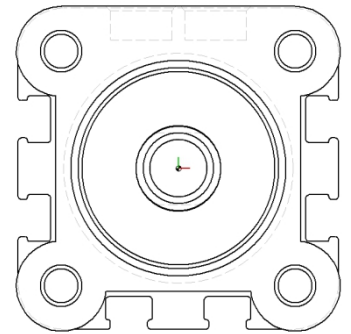
$$P = \frac{F}{\frac{\pi \times d^2}{4}}$$

Зайдемо звідси необхідний діаметр:

$$d = \sqrt{\left(\frac{F}{P} \times 4\right) / \pi} ; d = \sqrt{\left(\frac{39.24}{600000} \times 4\right) / 3.14} ; d = 0.0052 м$$

$$d = 5.2 мм.$$

З каталогу обираємо пневмоциліндр типу DNC – 40 .



Також для запобігання повороту штока пневмоциліндра підберемо направляючі

Визначимо витрати повітря, Q ($\text{м}^3/\text{с}$):

$$Q = V/t; \text{де } V - \text{об'єм, } \text{м}^3; t - \text{час, } \text{с}.$$

$$t = 3,28\text{с};$$

$$V = 0.000008\text{м}^3;$$

$$Q = 0.000008/3.28 = 0.00000244\text{м}^3/\text{с}.$$

										Лист
										46
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата						

5.Монтаж, ремонт, експлуатація та діагностика машини.

1)Монтаж та налагодження машини здійснюється так як записано в технологічному описі та інструкції з експлуатації машини.

Перед монтажем, після огляду машини, її розкривають і дістають з дерев'яного контейнера для перевезення обладнання. Оброблені поверхні деталей, що були покриті захисними змащеннями, можна обмити та ретельно обтерти і змастити мастилом. Поверхні, які будуть дотикаються з продуктом, ретельно промивають розчинами і холодною або гарячою водою.

Монтаж машини починається з того що до контейнеру де стоїть установка підїжає підйомник, і підставляє під установку вила, потім підймає та везе до місця яке встановлене за кресленнями та підготовлене для встановлення. Після цього перевіряють вимоги до горизонтальної поверхні на яку поставили установку, якщо встановлена станина не відповідає нормам, то відрегулювати за опорами, тому що вона повинна бути чітко в горизонтальному положенні.

Перед установкою перевіряють де буде місце операторів, тому що вони повинні в непередбачених ситуаціях швидко відреагувати на подію, і щоб не заважало чи обмежувало рухові можливості.

Встановивши шафу в близькому місці від робочого місця, так забезпечимо зручність роботи та проведення діагностики машини.

Експлуатація машини:

Перед початком роботи, потрібно переконатися що на шафах, конвеєрах, контролерах, немає сторонніх предметів.

Якщо потрібно, то провести короткочасне змащення елементів у конвеєрах, або замінити мастило якщо це потрібно.

Перед використанням проводять тестовий запуск, під час якого запускають систему з установленими функціями, які покажуть на скільки відхилюється максимальна точка від стандарту.

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата				
Разраб		Бабич В.Р.			Монтаж, ремонт, експлуатація та діагностика машини	Литера	Лист	Листов
Пров		Якимчук М.В.					47	13
Н. Контр.						НУХТ МТ-4-12		
Утв		Соколенко А.І.						

Обслуговування машини:

Включення машини, здійснюється за допомогою кнопки “СТaРТ”, розміщеної на блоці біля системи видуву пляшок.

Обслуговування відбувається, якщо оператори на якійсь ділянці бачать проблему у виробництві, зупиняють один елемент виробництва кнопкою “СТОП”, якщо хоч один елемент установки буде відключено, вся система переходить в режим “ОЧІКУВАННЯ”.

Через кожні три чотири години проводиться швидке обстеження установки, на якісь види дефектів, та чи потрібно провести санітарну чистку на місці виробництва.

Технічне обслуговування машини відбувається за наглядом та її санітарним станом, дотримання графіка змащення всіх компонентів які потребують цього у відповідності зі схемою змащення, спостереження за технічним станом машини, в тому числі за зовнішнім виглядом.

Ремонт машини:

Ремонт машини проводиться лише при відключенні автомату від мережі живлення.

Ремонт машини проводиться відповідно з планом попереджувальних робіт(ППР), які розробляються на кожний рік. Проведення заходів згідно ППР дозволяє запобігти передчасному зносу деталей і вузлів і т.п.

При проведенні профілактичних робіт виявляють і усувають виявлені несправності для забезпечення нормальної роботи машини. Профілактичні роботи передбачають: перевірку роботи системи керування, всіх пневмоциліндрів, дозатора, конвеєра.

Так, при технічному обслуговуванні оглядають машину і перевіряють справність огорожень і запобіжних засобів; перевіряють і регулюють всі механізми машини; перевіряють ущільнення всіх вузлів, справність роботи датчиків, точність дозування в процесі роботи.

поточно-технологічної лінії (ПТЛ) в послідовності технологічного процесу.

Монтаж обладнання середніх, а тим більше великих переробних підприємств передбачає досить серйозну організаційну опрацювання, яка полягає в розробці цілого ряду документації.

Робочі креслення включають в себе наступні документи:

- титульний лист з переліком креслень;
- креслення генерального плану з запроектованими будівлями і спорудами, нанесеними на ньому підземними та надземними комунікаціями, транспортними шляхами;
- проект організації будівництва;
- робочий, що пройшов експертизу проект технологічної, холодильної та теплотехнічної частин, що містить плани і розрізи цехів і відділень, схеми продуктопроводів, паро- і конденсатопроводів, аміачних або фреонових, розсолів, водяних трубопроводів;
- пояснювальну записку з розрахунками і обґрунтуванням вибору технологічного обладнання;
- креслення загальних видів і складальних одиниць нетипових металоконструкцій, елементів технологічних трубопроводів, а також нестандартного обладнання в обсязі, необхідному для розроблення робочих креслень на виготовлення металоконструкцій і елементів, блоків і секцій трубопроводів;
- відомість обсягів механомонтажних робіт по об'єктах будівництва і видам робіт.

Плани і розрізи цехів (відділень) повинні бути виконані так, щоб все технологічне обладнання було прив'язане до будівельних осей і конструкцій.

Робочі креслення технологічних трубопроводів включають в себе монтажно-технологічні схеми, монтажні креслення трубопроводів, специфікації труб, арматури і фасонних деталей.

На монтажно-технологічній схемі трубопроводи маркують по транспортуються середовищ і лініях (ділянкам). На трубопроводах повинно бути показано стрілкою напрямок руху середовища, що транспортується (або напрямок зливу).

У монтажних кресленнях трубопроводів показані:

- прив'язок, висотні позначки (при цьому вони повинні давати можливість визначати положення трубопроводів в будь-якій точці);
- ухили трубопроводів;
- всі кріплення технологічних трубопроводів з маркуванням їх згідно зведеної специфікації кріплень;
- врізки приладів автоматичного управління і контролю.

Технічна документація заводів-виготовлювачів включає в себе комплектувальні відомості; складальні креслення обладнання; маркувальні схеми на деталі, що поставляються в розібраному вигляді; технічні умови на виготовлення, комплектування і постачання устаткування; акти ОТК на контрольну збірку, обкатку, випробування і приймання обладнання; формуляри із зазначенням допусків.

До монтажно-технологічної документації відносяться проект виробництва робіт (ППР) і технологічні карти на виготовлення нестандартного обладнання і монтаж обладнання, що надходить в розібраному вигляді.

Проект виконання робіт повинен бути розроблений на основі рішень, прийнятих в проекті організації будівництва.

Проект організації будівництва, розробляється генеральною проектною організацією, містить зведений календарний план будівництва підприємства; дані про обсяги основних будівельних, монтажних і спеціальних будівельних робіт; дані про потреби в матеріально-технічних ресурсах і кадрах будівельників і монтажників, необхідних для здійснення будівництва; будівельний генеральний план з розташуванням постійних і тимчасових споруд, залізничних і автомобільних доріг, систем інженерного забезпечення (енергетичних, санітарно-технічних і ін.), майданчиків для зберігання і укрупненої збірки обладнання і конструкцій, а також

розміщення основних вантажопідйомних механізмів (баштових, козлових, самохідних стрілових кранів) з приведенням їх Вантажовисотні характеристик (вантажопідйомності, вильоту стріли, висоти підйому вантажу); пояснювальну записку, яка містить опис прийнятих методів виконання будівельно-монтажних робіт. У ППР передбачають прогресивні і економічні методи ведення робіт, максимальну індустріалізацію і механізацію виробничих процесів. ППР розробляють спеціалізовані проектно-конструкторські організації відповідно до вимог діючих нормативних документів.

1.2) Методи монтажу обладнання і комунікацій

Методи монтажу обладнання, технологічних металоконструкцій і комунікацій залежать від типу підприємства, технологічного процесу виробництва харчового продукту, поверховості будівлі.

Виходячи з цього, при монтажі обладнання і комунікацій використовуються наступні методи: поточно-суміщений, послідовний, великоблочний, поточно-агрегатний, бесподкладочной.

Поточно-суміщений метод передбачає одночасне виробництво будівельних і монтажних робіт, воно є найбільш прогресивним і економічним і вимагає ретельної інженерної підготовки. Роботи виконуються строго за розробленим графіком, узгодженим з усіма будівельно-монтажними організаціями, які беруть участь в будівництві, а також з замовником, який забезпечує поставку обладнання та матеріалів в узгоджені терміни. Спочатку споруджуються фундаменти і майданчики під технологічне обладнання, монтується колони, інші конструкції. Потім встановлюються в проектне положення устаткування, опорні і обслуговуючі металоконструкції і тільки після цього огорожувальні стінові конструкції. Складальні одиниці і батоги трубопроводів монтується до установки плит перекриття. Аналогічно виконуються будівельно-монтажні роботи на наступних поверхах багатопверхових будинків.

Ефективність поточно-суміщеного методу монтажу устаткування досягається за рахунок:

- попередньо укрупненої збірки обладнання, комунікацій та металоконструкцій до його монтажу на спеціальних монтажних майданчиках;

конструкції), перевірку якості установки і випробування змонтованого обладнання на холостому ході.

1.3) Організація монтажних робіт

Кількісні, якісні і розмірні показники обладнання знаходяться в прямій залежності від сировини, що переробляється, одержуваного продукту і річної виробничої програми підприємства. Виходячи з цього, переробні підприємства поділяються на малі, середні та великі. Організаційні підходи монтажу обладнання на сучасному етапі розвитку при наявності різних форм власності залежать від багатьох чинників - це перш за все тип, продукт і програма підприємства, наявність власного висококваліфікованого складу фахівців усіх рівнів, верстатного і транспортного устаткування. У зв'язку з цим монтаж і пуск обладнання може проводитися власними силами, із залученням фахівців заводів і фірм постачальників обладнання та фірмами, що спеціалізуються на монтажі обладнання різного призначення. Контроль за ходом і якістю монтажних робіт здійснюється головним інженером і службою головного механіка підприємства.

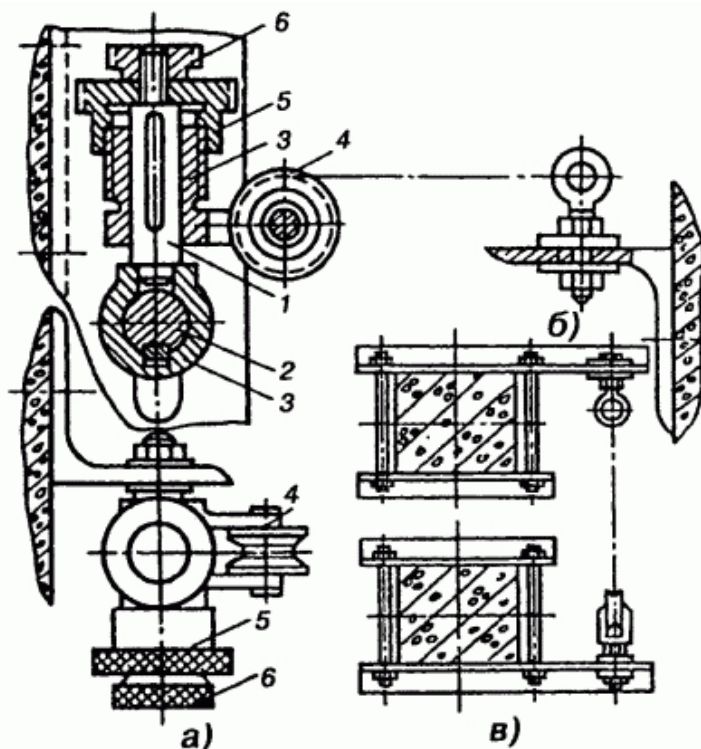
Монтажна розмітка включає в себе відповідно розмітку розташування монтажних осей у всіх приміщеннях і пристрій фізичних аналогів монтажних осей.

Координати монтажних осей знаходять шляхом плоскопаралельного перенесення будівельних осей в горизонтальному і вертикальному спрямо вані, поворотом або нахилом їх на заданий кут до горизонтальної площини, рис. 4. Забезпечення горизонтальності основних і допоміжних монтажних осей і містять їх площин забезпечуються нівелюванням. Пристрій фізичних аналогів монтажних осей (зазвичай на висоті 2-2,2 м) полягає в натягу струни, закріпленої жорстко одним кінцем до будівельних конструкцій і перекинутою через ролик іншим кінцем з натяжним вантажем і строго збігається в натягнутому стані з положенням монтажної осі. Для цієї мети використовують капронову, шовкову, нейлонову нитки або сталевий дріт діаметром 0,3-0,5 мм з масою натяжних вантажів відповідно 7-20 до г, що забезпечує зусилля натягу струни, відповідне до 2/3 розривної навантаження останньої. Стріла прогину струни діаметром 0,5 мм при відстані між точками її кріплення 5; 10 або 15 м не повинна перевищувати 24; 86 або 160 мкм, що узгоджується з допустимими відхиленнями в розташуванні устаткування, що монтується.

Відповідність положення струни монтажної осі забезпечується шляхом вертикального і горизонтального переміщення однієї з точок її закріплення, виконуваної у вигляді кронштейна з двома взаємно перпендикулярними мікрометричними гвинтами.

Перенесення монтажних осей в сусідні приміщення можливий при використанні наявних в стіні проектних (дверний проріз, вентиляційний отвір і т. Д.) Або спеціально виконаних отворів, через які пропускають паралельну будівельної осі струну, що служить базою для розмітки монтажних осей в сусідніх приміщеннях. Аналогічно цьому за допомогою схилів здійснюють перенесення монтажних осей на вище або нижче розташовані поверхи.

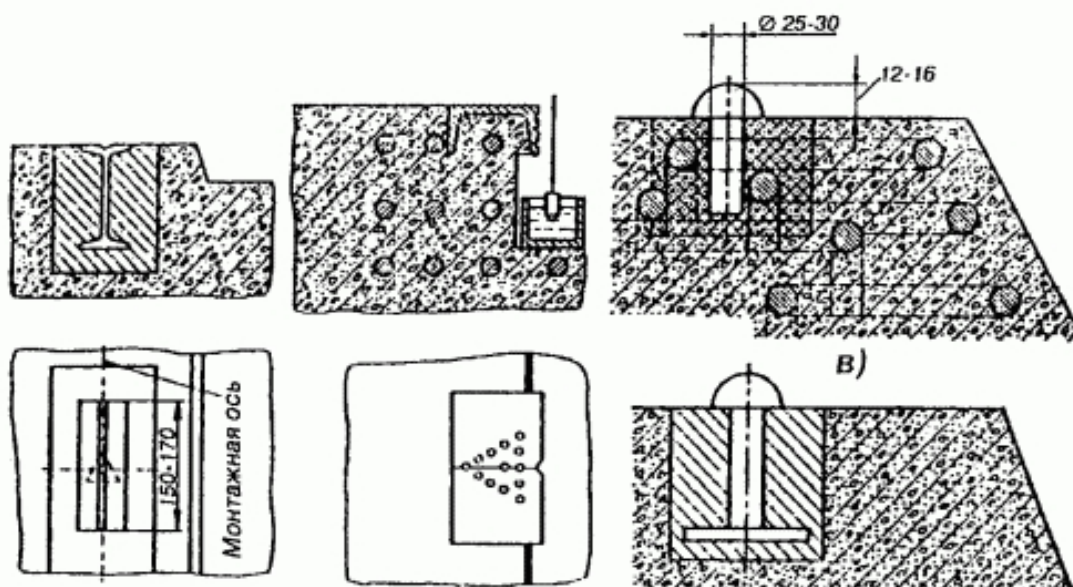
Зазначені на перекритті проекції є робочими монтажними осями, за якими розмічають опорну поверхню для установки машини, геометрію і координати отворів для її кріплення і розташування матеріалопроводів, передач та інших елементів. У разі групового монтажу однотипних машин для розмітки опорної поверхні доцільно застосовувати шаблон з листового матеріалу або рами, що істотно скорочує витрати часу на розмітку і значно підвищує її точність.



Мал. 5 - Варіанти пристрою монтажних осей: а - мікрометричний координатний пристрій; б - кронштейн для кріплення струни; в - підвішування струни на колонах; 1 - вертикальна напрямна; 2 - горизонтальна напрямна; 3 - рухливий корпус; 4 - ролик для струни; 5 - регулювальна гайка; 6 - стопорная гайка.

При розмітці приміщень під монтаж обладнання важливим є нанесення на стіни ліній, які відзначають рівень чистих підлог.

Перевірку розмірів по висоті проводять з допомогою нівеліра від постійної точки, висота якої заздалегідь відома. Така точка називається репером, а числове значення висоти - відміткою. Висотним репером може служити заклепка діаметром 25-30 мм, приварена до арматури фундаменту або до пластині і залита цементним розчином відповідно рис. 6.



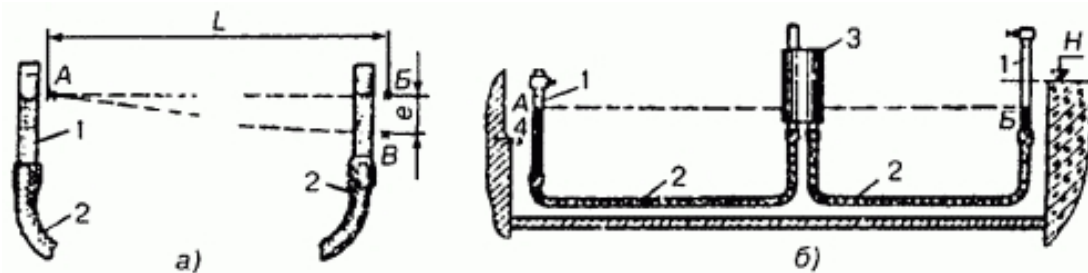
Мал. 6. Схеми установки контрольних осьових плашок і висотних реперів.

Верхня скругленна поверхню репера служить початком відліку всіх висотних відміток.

Висотні позначки наносять по гідростатическим рівням, точність яких $\pm 1-2$ мм. Гідростатичний рівень складається з прозорих розградуірованих трубок, з'єднаних гумовим шлангом і заповнених зафарбованою водою, рис. 7.

При розташуванні трубок на необхідній відстані одна від одної за законом сполучених посудин рівень води в них буде однаковим, а лінія, що з'єднує меніски рідини в трубках, - горизонтальної (див. Пунктирну лінію АБ). Встановивши одну з трубок біля репера, а другу - поруч з місцем, куди необхідно перенести позначку, роблять відлік. Знаючи довжину горизонтальної лінії між менісками L і проектний ухил, можна визначити величину необхідного зниження

за шкалою другої трубки. Якщо переноситься відмітка Н вище репера, то відлік висоти виробляють вгору.



Мал.

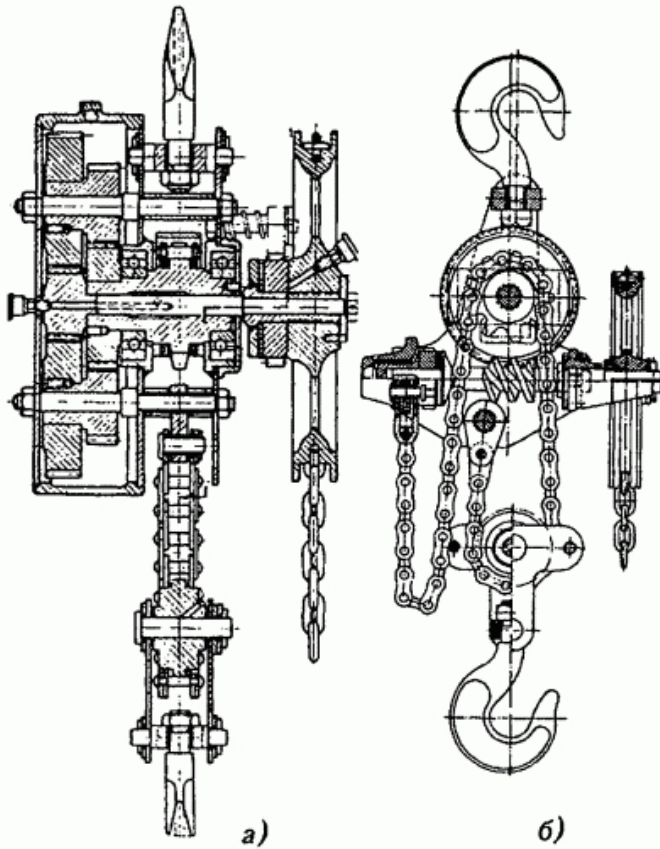
. 7. Схема застосування гідростатичних рівнів: а - звичайного; б - з додатковим бачком; 1 - трубки; 2 - шланги; 3 - бачок; 4 - репер.

Установку обладнання з більш високою точністю (до 0,5 мм) перевіряють геодезичним інструментом - нівеліром. Геодезичну перевірку при монтажі доцільно здійснювати в тому випадку, якщо обладнання має значну довжину (стрічкові транспортери, скребкові конвеєри).

2. 2. Узгодження і закріплення обладнання ПТЛ на фундаменті

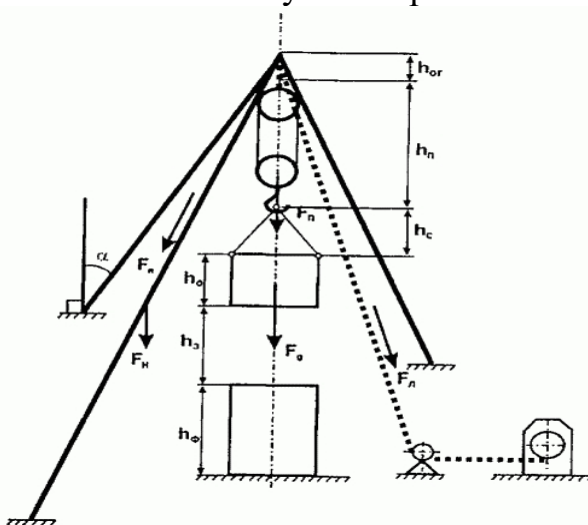
Спирається обладнання на фундамент може бути суцільним, місцевим і комбінованим. Варіанти подібних обпиранні наведені на рис. 8.

Закріплюють обладнання фундаментними болтами трьох типів: анкерними, т. Е. Болтами, що мають анкерів пристрій (рис. 8, а), прямими (рис. 8, в) і розпирного типу (рис. 8, б). Анкерні болти застосовуються до монтажу обладнання та до бетонування фундаменту. Прямі та распорного типу болти встановлюють в пробурюються в фундаменті свердловини (отвори) після установки устаткування. Глибина свердловин (отворів) повинна бути не менше п'яти діаметрів болта. Болти распорного типу розміщувати ближче, ніж десять діаметрів болта, до краю фундаменту неприпустимо. Устаткування може кріпитися і звичайними болтами (гвинтами) до закладних деталей.



Виробництво монтажних робіт часто неможливо при використанні тільки штатних інвентарних засобів і пристосувань. Через обмежених умов відсутності більш досконалих вантажопідйомних механізмів використовують монтажні засоби, виготовлені зазвичай на монтажному майданчику.

Монтажні триноги можуть бути використані при опусканні на дно приймального бункера нижнього башмака норії. Необхідні розрахунки проводяться в наступній послідовності. Спочатку визначають висоту ноги триноги



Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

6. Технологічний процес та розрахунок деталі типу вал конвеєрної лінії.

Машинобудування – є однією з важливих галузей народного господарства. Швидкий розвиток машинобудівної промисловості постійно вимагав наукового рішення питань, пов'язаних з виготовленням машин, що стало підготовкою до виникнення науки технології машинобудування.

Технологія машинобудування – це наука, що встановлює певні закономірності підвищення продуктивності і економічності технологічних процесів обробки заготовок і зборки деталей машин і механізмів.

Головну роль в прискоренні науково-технічного прогресу належить машинобудуванню. В зв'язку з чим, завданням першого ступеня є розробка і впровадження електронно - обчислювальної техніки на всіх рівнях виробництва. Найближча мета машинобудівників – зміни в структурі виробництва, підвищення якісної характеристики машин і обладнання.

Щорічне оновлення виробництва машинобудівної продукції повинно служити підвищенню і вдосконаленню його технічної характеристики. В умовах перехідного періоду, який переживає Україна, це дуже складне і водночас актуальне питання. Його рішення потребує великих інвестицій в розвиток машинобудівної галузі.

Основні завдання технології машинобудування – вивчення комплексних технологічних процесів перетворення заготовок в деталі машин та втілення цих процесів у виробництво, що й знайшло відображення в даному дипломному проекті.

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата				
Разраб		Бабич В.Р.			Технологічний процес та розрахунок деталі типу вал конвеєрної лінії	Литера	Лист	Листов
Пров		Якимчук М.В.					60	13
Н. Контр.					НУХТ МТ-4-12			
Утв		Соколенко А.І.						

Таблиця 1 Точність розмірів і шорсткість поверхонь деталі "вал"

№ поверхні	Назва поверхні деталі, мм	Квалітет точності	Граничні відхилення, мм	Параметри шорсткості, мкм
Циліндрична поверхня				
2	Ø50h10	h10	+0.1	1.6
3	Ø60f7	f7	+0.039	0.8
4	Ø65k6	k6	+0.03	0.4
5	Ø60h12	h12	+0 -0.21	3.2
6	Ø65k6	k6	+0.03	0.4
7	Ø60f7	f7	+0.039	0.8
8	Ø50h10	h10	+0.1	1.6
Торцеві поверхні				
1	Ø50h12 в розмір 40	h12	+0 -0.18	6.3
9	Ø50h12 в розмір 40	h12	+0 -0.15	6.3
Фаски				
10	2x45°	h14	-	12.5

Таблиця 2 Міжопераційні припуски

№	Методи обробки	Параметри шорсткості	Кваліте т точності	Міжопераційний припуск на діаметр	Прийняті розміри між-операційні з допусками
Зовнішня поверхня Ø65k6					
1.	Заготовка	25	T4	4	Ø68 ^{+0.5} _{-0,5}
2.	Точіння чорнове	6,3	12	1.5	Ø66h12
3.	Чистове точіння	3,3	12	1.6	Ø65h11
4.	Чорнове шліфування	1,6	9	0.3	Ø65d9
5.	Шліфування чистове	0,4	6	0.4	Ø65k6
Зовнішня поверхня Ø50h12					
1.	Заготовка	25	T4	5.2	Ø68 ^{+0.5} _{-0,5}
2.	Точіння чорнове	6.3	12	3	Ø50h14
3.	Чистове точіння	3,3	11	2.3	Ø50h11

Зовнішня поверхня Ø60f7					
1.	Заготовка	25	T4	4	Ø68h14
2.	Точіння чорнове	6,3	10	2	Ø61h11
3.	Чистове точіння	3,2	8	2	Ø60h8
4.	Чорнове шліфування	1,6	9	0.3	Ø60d9
5.	Шліфування чистове	0,3	6	0.3	Ø60f7

Зовнішня поверхня Ø60h12					
1.	Заготовка	25	T4	5.2	Ø68 ^{+0.5} -0,5
2.	Точіння чорнове	6.3	12	4	Ø62h14
3.	Чистове точіння	3,2	11	2.2	Ø60h11
Зовнішня поверхня Ø65k6					
1.	Заготовка	25	T4	4,8	Ø68 ^{+0.5} -0,5
2.	Точіння чорнове	6,3	12	2.5	Ø66h12
3.	Чистове точіння	3,3	11	1.6	Ø65h11
4.	Чорнове шліфування	1,6	9	0.3	Ø65d9
5.	Шліфування чистове	0.4	6	0.4	Ø65k6
Зовнішня поверхня Ø60f7					
1.	Заготовка	25	T4	4	Ø68 ^{+0.5} -0,5
2.	Точіння чорнове	6.3	12	2.5	Ø62h12

Технологічний маршрут виготовлення заготовки

Номер операції для переходу.	Назва операції, переходу.	Технологічне обладнання, пристрої, інструмент оброблювальний, контрольний
10	ЗаГОТІВЕЛЬНа	ВІДРІЗНИЙ ВЕРСТАТ
10.1	Відрізати заготовку з прокату.	
20	Токарна узз	Токарно-гвинторізний верстат 16к20, 3-кулачковий патрон
20.1	Торцювати поверхню 1 $Z=2,5\text{мм}$	Різець прохідний відігнутий правий, T15K6, $j=45^0$, $g=100$, $a=80$. $B*N*L = 16*25*140$, ШЦ1
20.2	Центрувати пов.2.	Центрувальне свердло АБ6, Р6М5, ШЦ1.
20.3	Переставити заготовку.	
20.4	Торцювати в розмір $l=260\text{мм}$.	Різець прохідний відігнутий правий, T15K6, $j=45^0$, $g=10^0$, $a=8^0$. $B*N*L = 16*25*140$, ШЦ1
20.5	Центрувати пов.4.	Центрувальне свердло а6, р6м5, шц1
30	Токарна узз	Токарно-гвинторізний верстат 16к20, Поводковий патрон, центра.
30.1	Точити пов.1 начорно, $l=50\text{ мм}$ $\text{æ}50\text{h}9$	Різець прохідний упорний правий, т15к6, $j=45^0$, $g=10^0$, $a=8^0$. $B*N*L = 16*25*140$
30.2	Точити пов.1 начисто, $l=50\text{ мм}$ $\text{æ}50\text{h}8$	Різець прохідний упорний правий, т15к6, $j=45^0$, $g=10^0$, $a=8^0$. $B*N*L = 16*25*140$
30.3	Точити пов.2 начорно, $l=34\text{мм}$ $\text{æ}60\text{h}9$	Різець упорний правий, т15к6, $j=45^0$ $g=10^0$ $a=8^0$. $B*N*L = 16*25*140$
30.4	Точити пов.2 начисто, $l=34\text{мм}$ $\text{æ}60\text{d}9$	Різець прохідний упорний правий, т15к6, $j=45^0$ $g=10^0$ $a=8^0$. $B*N*L = 16*25*140$

30.5	Точити пов.3 начорно, l=33мм	æ65h9	Різецьпрохідний упорний правий,т15к6, j=45° g=10° a=8°. V*H*L =16*25*140
30.6	Точити пов.3 начисто, l=33мм	æ65d9	Різець прохідний упорний правий, т15к6, j=45° g=10° a=8°. V*H*L =16*25*140
30.7	Зняти фаску2'45° пов.4.	для	Різець прохідний відігнутий ПРАВИЙ,Т15К6, j=45° g=10° a=8°. V*H*L =16*25*140
30.8	Точитипов.5 начорно, l=35.5 мм	æ60h9	Різець прохідний упорний правий, т15к6, j=45° g=10° a=8°. V*H*L =16*25*140
40	Токарна уzz		Токарно-гвинторізний верстат 16к20, Поводковий патрон, центра.
40.1	Точити пов.1 начорно, l=50 мм	æ50h8	Різець прохідний упорний правий,т15к6, j=45° g=10° a=8°. V*H*L =16*25*140

60.5	Розвернути отвір Æ4h7	Розвертка æ4h7 калібр
70	Термічна уzz	Установити термопіч
70.1	Гартувати hrc 30...40	

80	Шліфувальна Узз	Круглошліфувальний верстат 3у10в Центри, поводок.
80.1	Шліфувати начорно Æ65k6 ПОВ. 1 та 2	Круг 1 250x25x33 14а f40-50 с2 7 К35 А 2 2424-83 СКОБа æ65k6
80.2	Шліфувати начисто Æ65k6 ПОВ. 1 та 2	КРУГ 1 250X25X33 14А F40-50 С2 7 К35 А 2 2424-83 СКОБа æ65k6
80.3	Шліфувати начорно Æ60f7 ПОВ. 3	КРУГ 1 250X25X33 14А F40-50 С2 7 К35 А 2 2424-83 СКОБа æ60f7
80.4	Шліфувати начисто Æ60f7 ПОВ. 3	КРУГ 1 250X25X33 14А F40-50 С2 7 К35 А 2 2424-83 СКОБа æ60f7
80.5	Шліфувати начорно Æ60f7 ПОВ. 4	КРУГ 1 250X25X33 14А F40-50 С2 7 К35 А 2 2424-83 СКОБа æ60f7
80.6	Шліфувати начисто Æ60f7 ПОВ. 4	КРУГ 1 250X25X33 14А F40-50 С2 7 К35 А 2 2424-83 СКОБа æ60f7
90	Мийка	Мийна машина
90.1	Промивка деталі	
100	Слюсарна	Верстат
100.1	Зняти задирки та притупити гострі окраї.	Напил
110	Контроль	Стіл контролера.

7. Опис роботи блоку управління

Блок управління машиною , який представлено на рис.10.1. складається з

таких основних елементів:

1. Загальні кнопки для вибору режиму роботи;
2. Сенсорний екран для налагодження;
3. Кнопка старт;
4. Кнопка екстреного виключення;

Послідовність управління машиною:

1. Перед тим як почати роботу за машиною, перевірити чи закриті всі кожухи(якщо буде хоч один відкритий, система не дасть змоги почати роботу, і висвітить на екрані управління, де саме ця проблема).
2. Налаштувати систему на вимірені значення продукції(пляшок, а саме їх форми).
3. Потім іде запуск кнопкою “Старт” 3.
4. Якщо потрібно зупинити роботу машини, щоб перевірити справність елементів, на панелі екрану 2 вибираємо тимчасове зупинення і проводимо обстеження.
5. Якщо виникає несправність, система відразу покаже на екрані що далі не можлива робота, і потрібно виправити цю помилку.

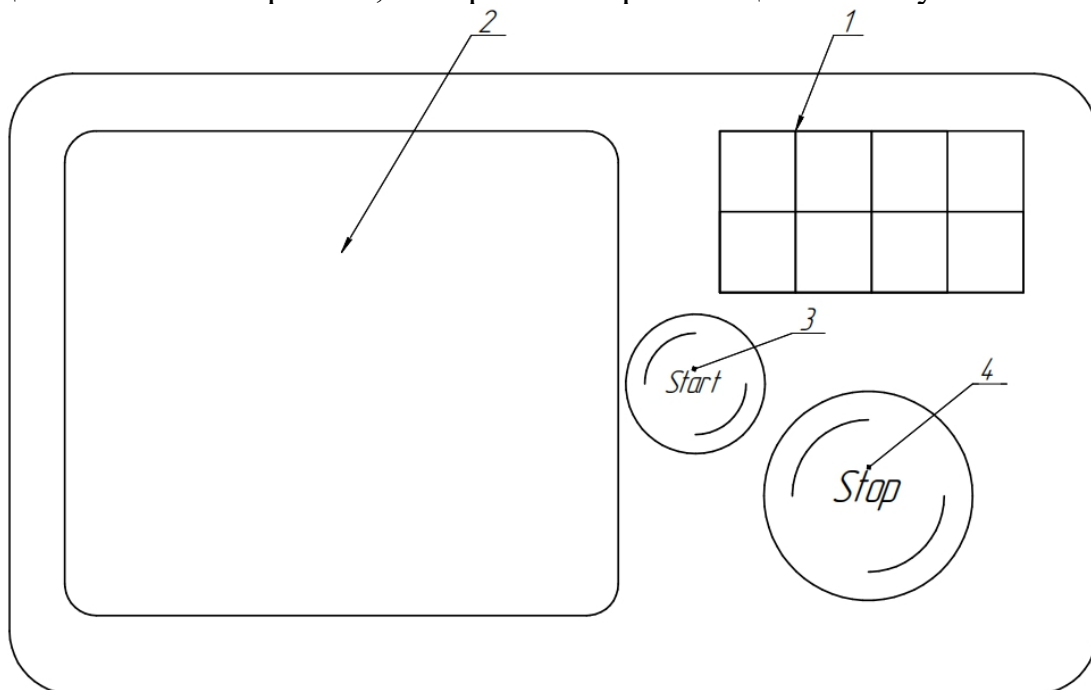


Рис.1. 1-Загальні кнопки для вибору режиму роботи; 2-Сенсорний екран для налагодження; 3-Кнопка старт; 4-Кнопка екстреного виключення.

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата				
Разраб		Бабич В.Р.			Опис роботи блоку управління	Литера	Лист	Листов
Пров		Якимчук М.В.					68	1
Н. Контр.						НУХТ МТ-4-12		
Утв		Соколенко А.І.						

8. ОХОРОНА ПРАЦІ

8.1. Завдання в області охорони праці

Персонал який обслуговує та відповідає за справність всіх елементів роботи машини, можуть діяти такі фактори при роботі:

- **шкідливі:** шум, вібрація, вологовиділення, можлива недостатня освітленість робочих місць;

- **небезпечні:** електронебезпека, небезпека механічних травм.

8.2. Організація роботи по охороні праці.

Для працівників створюються такі умови:

а) забезпечення безпеки виробничих процесів , устаткування, будівель і споруд;

б)забезпечення працівників засобами індивідуального та колективного захисту;

в) професійна підготовка і підвищення кваліфікації працівників з охорони праці, пропаганда безпечних методів праці;

г)вибір оптимальних режимів праці й відпочинку працівників;

д)професійний добір виконавців для визначних видів робіт.

Служба охорони праці відповідає за: проведення вступного навчання працівників; організація підвищення кваліфікації та перевірка знань посадових осіб з питань охорони праці; забезпечення працівників правилами, стандартами, нормами, положеннями, інструкціями та іншими нормативними актами з охорони праці; атестація робочих місць та визначення відповідності фактичних показників паспортним нормам; ведення обліку та розслідування нещасних випадків, професійних захворювань та нещасних випадків.

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата				
Разраб		Бабич В.Р.			<i>Охорона праці</i>	Литера	Лист	Листов
Пров		Якимчук М.В.					69	20
Н. Контр.						<i>НУХТ МТ-4-12</i>		
Утв		Соколенко А.І.						

Результати професійного медичного огляду працівників у формі висновку спеціалістів про можливість допуску працівника до роботи заносяться до їх медичних довідок, які повинен зберігати роботодавець.

Інформацію про організацію трудових медичних оглядів, а також зразки відповідних форм можна отримати на веб-сайті Управління Держпраці у Тернопільській області: розділ "Діяльність", підрозділ "Медичні огляди".

Наука трудового права також розглядає охорону праці як інститут трудового права, правовий принцип, елемент трудових відносин та систему законодавства [18, с. 123].

Охорона праці як інститут трудового права - це сукупність правових норм, що регулюють відносини захисту життя, здоров'я та працездатності шляхом встановлення безпечних та нешкідливих умов праці. Цей інститут включає норми, що встановлюють загальні вимоги до охорони праці; превентивні стандарти, спрямовані на попередження виробничого травматизму та захворювань; норми, що встановлюють обов'язки роботодавців та працівників з охорони праці; норми, що містять додаткові заходи з охорони праці для певних категорій працівників.

Сторони трудового договору наділені комплексом взаємних прав та обов'язків щодо створення безпечних та нешкідливих умов праці. Тому охорона праці розглядається як елемент трудових відносин. Працівники мають право на безпечні та нешкідливі умови праці та охорону здоров'я під час своєї професійної діяльності. Роботодавець зобов'язаний створювати в кожному структурному підрозділі та на кожному робочому місці умови праці, що відповідають вимогам нормативних актів, а також забезпечувати дотримання прав працівників, гарантованих законодавством про охорону праці. Цей обов'язок роботодавця - це сукупність зобов'язань, встановлених чинним законодавством, колективними та трудовими договорами та контрактами.

Закон також покладає на працівника обов'язки з охорони праці. Він зобов'язаний знати та дотримуватись норм охорони праці, виконувати зобов'язання з охорони праці за колективними та трудовими договорами, проходити обов'язкові медичні огляди та співпрацювати з роботодавцем в організації безпечних та нешкідливих

Порушення цих обов'язків працівниками вважається дисциплінарним правопорушенням, відповідно роботодавець має право застосувати до працівника дисциплінарні стягнення.

Україна прийняла низку нормативно-правових актів, що регулюють порядок розробки, прийняття, перегляду та скасування положень про охорону праці (далі - НПАОП), принципи їх прийняття та побудови¹.

Нормативний процес прийняття НПАОП має плановий характер, оскільки здійснюється на основі довгострокових (п'ятирічних) та поточних (річних) зведених планів. Зведені плани складаються шляхом узагальнення галузевих планів нормотворчої діяльності, затверджених міністерствами, пропозицій зацікавлених організацій, результатів перевірки нормативних актів на відповідність чинному законодавству, рівня розвитку науки і техніки. На основі консолідованих та галузевих планів формуються відповідні розділи щодо нормотворчої діяльності в національних та галузевих програмах з підвищення безпеки, охорони праці та виробничого середовища.

Процес розробки та прийняття НРаОР базується на принципах науковості, що враховує досягнення науки (включаючи міжнародний досвід) та залучення до нормотворчого процесу спеціальних дослідницьких установ та організацій. З цією метою створена мережа основних та базових організацій. На Національний науково-дослідний інститут охорони праці покладено функції головної організації України, яка координує роботу в цьому напрямку, надає методичну допомогу спеціалістам базових організацій, розробляє проекти НРаОР. Основні та основні організації створюються в більшості галузей економіки відповідно до рішень міністерств, відомств, концернів, корпорацій та інших об'єднань підприємств. До розробки проекту нормативного акта можуть бути залучені окремі організації або творчі колективи, групи фахівців. З метою запобігання нещасним випадкам Фонд соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України має право брати участь у розробці законів та інших нормативних актів про охорону праці.

Законодавство України передбачає дві незалежні концепції призупинення дії НРАОР у часі - скасування та призупинення. Скасування НПАОП дозволяється лише у разі розробки та затвердження замість іншого нормативного акту або визнання недоцільним подальшого використання НПАОП. Припинення дії НПАОП використовується як тимчасовий захід із обов'язковим зазначенням строку припинення, дозволеного у виняткових випадках, передбачених законодавством України, відповідно до спеціально встановленої процедури. Рішення про припинення або скасування НПАОП приймає державний орган, який затвердив цей акт [2, с. 11].

Особливістю законодавства України про охорону праці є те, що значна частина питань охорони праці регулюється нормативно-правовими актами, прийнятими на конкретному підприємстві, в установі, організації. Порядок їх прийняття встановлюється централізованим законодавством¹.

7.2 Охорона праці жінок

Рівні права та можливості в освіті, загальній та спеціальній підготовці призвели до того, що жіноча праця за кваліфікацією дорівнює чоловічій. але окрім роботи на виробництві, жінки витрачають багато сил та часу на ведення домашнього господарства та виховання дітей, навіть якщо це повноцінна сім'я з чоловіком. Тому об'єктивно жінка не може брати участь у суспільному виробництві нарівні з чоловіком.

Широко поширена теорія гармонійного поєднання продуктивної праці з материнством вводить в оману, оскільки вона приховує експлуатацію жінок.

Громадська думка не схильна вважати, що жінка взагалі не повинна працювати у суспільному виробництві. Навпаки, серед спеціальностей є багато професій, які традиційно вважаються жіночими. Існують галузі народного господарства, де жінки займають чільні позиції. Це торгівля та громадське харчування, охорона здоров'я та соціальний захист, народна освіта.

Враховуючи фізіологічні особливості жіночого організму, законодавство про працю передбачає ряд обмежень щодо виконання певних робіт, а в деяких роботах встановлює переваги та переваги для жінок. Для держави важливі обидві соціальні функції жінок: робота у суспільному виробництві та материнство. Яку з цих функцій повинна виконувати сама жінка. Якщо жінка вирішить присвятити себе сім'ї, вихованню дітей, то це заняття слід визнати суспільно корисним та надати певне право на матеріальне забезпечення в певному віці.

Вимушене поєднання сімейних обов'язків з роботою на роботі не залишається непоміченим. Найпомітнішим негативним наслідком фактичного подвійного навантаження жінки є хронічна втома, яка призводить до зниження її продуктивності на роботі.

Держава намагається перешкодити жінкам важко працювати і працювати в шкідливих умовах. Тому держава закріпила захист праці жінок у певних правових нормах. Норми, що регулюють захист праці жінок, можна розділити на дві групи:

- 1) ті, що регулюють охорону праці всіх працюючих жінок;
- 2) ті, що регулюють захист жінок у зв'язку з їх материнством.

Постановою Кабінету Міністрів України від 27 березня 1996 р. № 381 затверджена програма звільнення жінок від роботи, пов'язаної з важкою роботою та шкідливими умовами праці, а також обмеження використання нічної праці на 1996-1998 рр. . Призупинено з 1996 р. Прийом жінок на навчання за професіями, передбаченими Переліком важкої роботи та робіт зі шкідливими та небезпечними умовами праці, в яких працевлаштування жінок заборонено. Цей Перелік затверджено наказом Міністерства охорони здоров'я України від 29 грудня 1993 р. № 256.

Також забороняється залучати жінок до підняття та переміщення важких предметів. Граничні норми підйому та переміщення важких предметів жінками затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України від 10 грудня 1993 р. № 241. Ці граничні норми для підйому та переміщення важких предметів жінками наведені у вигляді таблиця для їх детального вивчення та аналізу.

Згідно з медичним висновком, вагітним жінкам знижують рівень виробництва, рівень обслуговування або перекладають на іншу роботу, яка є простішою та усуває вплив несприятливих виробничих факторів, зберігаючи середній заробіток від попередньої роботи.

Жінки при народженні дитини і до досягнення нею трирічного віку, у разі неможливості виконати попередню роботу, переводяться на іншу роботу, зберігаючи середній заробіток на попередній роботі.¹

Вагітні жінки та жінки з дітьми віком до трьох років не можуть брати участь у нічній роботі, понаднормових роботах або у відрядженнях. Жінки з дітьми у віці від трьох до чотирнадцяти років або дитина-інвалід не можуть займатися надурочною роботою або їздити у відрядження без їх згоди.

Нічна робота заборонена для інших жінок, за винятком тих галузей економіки, де це є особливою необхідністю і дозволено як тимчасовий захід. Перелік цих галузей та видів робіт із зазначенням граничних строків працевлаштування жінок у нічний час затверджується Кабінетом Міністрів України.

Забороняється відмовляти жінкам у працевлаштуванні та зменшувати заробітну плату на підставі вагітності або народження дітей віком до трьох років, а одиноким матерям - якщо у них є дитина до чотирнадцяти років або дитина-інвалід. Якщо цим категоріям жінок відмовлено у працевлаштуванні, власник або уповноважений ним орган зобов'язаний письмово повідомити їх про причини відмови. Відмова у прийнятті на роботу може бути оскаржена до суду [6, с. 59].

Жінкам надаються соціальні відпустки у зв'язку з вагітністю та пологами:

- 1) відпустка у зв'язку з вагітністю та пологами тривалістю 70 календарних днів до пологів та 56 календарних днів після (у разі ненормальних пологів або народження двох і більше дітей - 70 календарних днів);
- 2) залишити догляд за дитиною до досягнення нею трирічного віку;

Відповідно до Закону України "Про відпустки" (ст. 17) на підставі медичного висновку жінкам надаються оплачувані відпустки у зв'язку з вагітністю та пологами тривалістю 126 календарних днів (70 днів до і 56 після пологів). Відпустка по вагітності та пологах, на прохання жінки, їй надається батьківська відпустка до досягнення нею трирічного віку та додаткова неоплачувана відпустка по догляду за дитиною до досягнення нею шести років. та досвід роботи за фахом (ст. 181 КЗпП).

Відповідно до ст. 19 Закону України "Про відпустки" жінці, яка працює та має двох і більше дітей у віці до 15 років або дитину-інваліда, на її прохання щорічно надається додаткова оплачувана відпустка на 5 календарних днів без урахування вихідних днів.

Забороняється відмовляти жінкам у працевлаштуванні та зменшувати заробітну плату з причин, пов'язаних з вагітністю або народженням дітей до трьох років. Не дозволяється звільняти жінок, які мають дітей віком до трьох (шести) років, з ініціативи власника або уповноваженого ним органу, за винятком випадків повної ліквідації підприємства, установи, організації, але з обов'язковим працевлаштуванням (ст. 184 КЗпП).

7.3 Загальні гарантії прав працівників на охорону праці

Встановлення гарантій у нормативному порядку є однією з умов ефективної реалізації прав громадян та людей. Законодавство України про охорону праці передбачає комплекс гарантій, спрямованих на реалізацію конституційного права на безпечні та нешкідливі умови праці. Позитивною рисою Закону України "Про охорону праці" є те, що цьому питанню присвячений окремий розділ.

Законодавство України встановлює загальні гарантії права на безпечні та нешкідливі умови праці, що надаються всім працівникам, а також передбачає додаткові гарантії для певних категорій працівників у зв'язку з підвищеними вимогами до їх здоров'я. До таких категорій належать працівники, які працюють у шкідливих та небезпечних умовах праці, неповнолітні, жінки, люди з інвалідністю тощо.

Відповідно до ст. 5 Закону України "Про охорону праці" умови трудового договору не можуть містити положень, що суперечать законам та іншим нормативним актам про охорону праці. Тому у разі включення до його змісту умов, що погіршують правовий статус працівників порівняно із законодавством про охорону праці, вони вважаються недійсними.

Важливою гарантією охорони праці є надання працівникові інформації про умови праці на підприємстві і, зокрема, на робочому місці. Окрім загальних питань охорони праці, роботодавець зобов'язаний інформувати громадянина про наявні на майбутньому робочому місці шкідливі та небезпечні виробничі фактори, які ще не усунуті. При цьому роботодавець повинен повідомити майбутнього працівника про можливий шкідливий, негативний вплив виробничих факторів на його здоров'я та ознайомити з правом на відповідні пільги та компенсацію за працю в таких умовах. Більше того, законодавець визначає форму обов'язку, який виконує роботодавець. Роботодавець повинен повідомити особу про отримання квитанції. Оскільки законодавством не встановлено тип документа, в якому майбутній працівник підписує отримання такої інформації, його форма визначається на конкретному підприємстві, в установі, організації. Цей документ може бути спеціальним журналом, окремою квитанцією. Пропонується робити такі записи в особовій картці, акті сертифікації робочого місця¹.

Надання працівникові інформації про стан охорони праці є системним. Роботодавець зобов'язаний інформувати працівників під час їх роботи на підприємстві не лише про стан охорони праці, а й про причини нещасних випадків, нещасних випадків та професійних захворювань та про вжиті заходи щодо їх усунення та забезпечення умов праці та безпеки на рівень нормативних вимог.

Забороняється укладати трудовий договір з особами, які, згідно з медичними висновками, протипоказані до пропонованої роботи за станом здоров'я.

Трансферти з метою охорони здоров'я та збереження працездатності особи встановлюються у тих випадках, коли працівники тимчасово або постійно не можуть виконувати роботу, на яку були прийняті, але можуть без шкоди для здоров'я виконувати інші, більш легкі

роботи. Поняття легшої роботи визначається в кожному конкретному випадку з урахуванням фізіологічних та психологічних можливостей працівника правильно виконувати роботу.

Переведення працівника на легшу роботу можливе, якщо:

а) необхідність передачі встановлюється компетентними органами медичних установ. Висновок про необхідність тимчасового переведення на легшу роботу видає ЛСС, а переведення без обмеження у часі - МСЕК у разі встановлення постійної втрати професійної спроможності;

б) працівник погодився на переведення. Закон вимагає згоди працівника на переведення, який відповідає конституційним нормам, що забороняють примусову працю. Якщо працівник відмовляється перейти на більш легку роботу, роботодавець може звільнити його відповідно до п. 2 ст. 40 КЗпП України як такий, що не відповідає посаді за станом здоров'я, що заважає виконанню роботи;

в) на підприємстві є вакансії, виконання робіт за якими рекомендує ЛКК або МСЕК. Ця умова передбачена ст. 31 Закону України "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань, що спричиняють інвалідність" від 23 вересня 1999 р. № 1105-ХІУ1. Якщо роботодавець не забезпечує потерпілого відповідною роботою протягом строку, встановленого ЛКК або МСЕК, Фонд соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України виплачує потерпілому страховий виплату у розмірі його середньомісячного заробітку.

Працівники, непрацездатність яких зумовлена виробничою травмою чи професійним захворюванням, також мають право на попередню роботу. Місце роботи (посада) зберігається ними до відновлення працездатності або встановлення інвалідності [13, с. 114].

Працівники, переведені на більш легку, але менш оплачувану роботу, відповідно до вимог ст. 170 КЗпП України мають право: отримувати протягом двох тижнів з дня переведення попередньої середньої заробітної плати; отримання попередньої середньої зарплати протягом усього трансфертного періоду, якщо це передбачено законодавством. Працівники, шкода здоров'ю яких спричинена виробничою травмою чи захворюванням, і які тимчасово переведені на легшу роботу з нижчою оплатою, зберігають середньомісячний заробіток протягом періоду, визначеного ЗКД, або до встановлення постійної непрацездатності Закон України "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань, що спричинили втрату працездатності"); отримання допомоги за державним соціальним страхуванням.

ДЕРЖАВНИЙ КОМІТЕТ УКРАЇНИ З НАДЗОРУ ОХОРОНИ ПРАЦІ 15.11.2004 N 255 Зареєстрований у Міністерстві юстиції України

1 грудня 2004 р. За № 1526/10125 Про затвердження Типового положення про службу охорони праці {з змінами, внесеними згідно з Наказом Державного комітету України з питань промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду № 236 (з1191-07) від 2 жовтня 2007 р. Наказом Міністерства соціальної політики № 148 (з0236-17) від 31.01.2017} Відповідно до Закону України «Про охорону праці» (2694-12) (зі змінами) N а САЗУ: 1. Затвердити Типове положення про службу охорони праці (далі - Типове положення), яке додається. 2. Департамент нормативно-правового та правового забезпечення (М. В. Кубевич): подати цей наказ на державну реєстрацію до Міністерства юстиції України; внести відповідні зміни до Державного реєстру нормативно-правових актів з охорони праці; розмістити цей наказ на веб-сайті Державної інспекції праці України; спільно з Головним навчально-методичним центром Державної інспекції праці (Баженов О.К.), Головним управлінням (Денгін А.П.) протягом тижня після реєстрації в Міністерстві юстиції України розробити та забезпечити виконання заходів щодо імплементації Типового положення. 3. Генеральний департамент (Денгін А.П.) протягом тижня після реєстрації в Міністерстві юстиції України довести цей наказ до відома

										Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата						83

Асоціації підприємств у разі виконання ними делегованих функцій у галузі охорони праці розробляють та затверджують Положення про службу охорони праці відповідно до статті 36 Закону України «Про охорону праці» (2694-12) та цього Типового положення. 1.3. Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо роботодавцю. 1.4. Служба охорони праці створюється на підприємствах з 50 і більше працівниками. На підприємстві, де працюють менше 50 працівників, функції служби охорони праці можуть виконувати в поєднанні особи, які мають відповідну підготовку. {абзац другий пункту 1.4 глави 1 із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства соціальної політики N 148 (z0236-17) від 31.01.2017} На підприємстві, що має менше 20 працівників, виконувати функції охорони праці служба може залучати сторонніх спеціалістів на контрактній основі, які мають відповідну підготовку. {абзац третій пункту 1.4 глави 1 із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства соціальної політики N 148 (z0236-17) від 31.01.2017} 1.5. Назви посад (професій) встановлюються відповідно до Національного класифікатора України ДК 003: 2010 "Класифікатор професій", затвердженого наказом Держспоживстандарту від 28 липня 2010 року N 327 (v0327609-10), а кваліфікаційних вимог - відповідно до розділ 1 Професії керівників, професіоналів, експертів та технічних службовців »Випуск 1« Професії робітників, загальні для всіх видів економічної діяльності »Довідника з кваліфікаційних характеристик професій робітників, затвердженого наказом Мінпраці та Соціальна політика України від 29.12.2004 N 336 (v0336203-04). {Пункт 1.5 із змінами, внесеними наказом Державного комітету України з питань промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду No 236 (z1191-07) від 2 жовтня 2007 р .; із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства соціальної політики N 148 (z0236-17) від 31.01.2017} 1.6.

9. Висновок

Модернізація політайзера Krones Robobox з продуктивністю 560 пляшок за хвилину забезпечила

1) Збільшення продуктивності обладнання з 500 до 560 пляшок за хвилину

2) Під час проектування технічної документації були вдосконалений механізм захоплювання, переміщення шару упаковок шляхом використання сучасних пневматичних засобів та їх позиціонування захоплювального пристрою над палетою.

3) Була удосконалена система керування політайзером з використанням сучасних електронних технологій керування.

В дипломному розділі розрахунку було розраховано пристрій конвеєрну лінію та пневматичну систему пристрою захвату за допомогою яких було підібрано новітні елементи пневматики та новий привід лінії.

В кінці проведена модернізація дозволила забезпечити надійну роботу політайзера Krones Robobox з урахуванням новітніх вимог до виробництва до їх експлуатації та виробничих вимог.

Таким чином на основі проведеної модернізації можна стверджувати, що проведений огляд та аналіз лінії пакування та групування ПЕТ-пляшок на піддони, дозволив знайти недоліки з точки зору її роботи і запропонувати заходи для модернізації елементу захвату, та пристрій захоплення політайзера. Бо змогли збільшили продуктивність роботи даної частини установки. За рахунок того що вплив кінематичних та динамічних характеристик ряду та шару ми зменшили вплив за рахунок конструктивних властивостей машини.

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата				
Разраб		Бабич В.Р.			<i>Висновок</i>	Литера	Лист	Листов
Пров		Якимчук М.В.					86	1
Н. Контр.						<i>НУХТ МТ-4-12</i>		
Утв		Соколенко А.І.						

10. Список використаної літератури

1. Анурьев В.И. “Справочник конструктора-машиностроителя”. – М.: Машино-строение, 1978. Т.2. 560с.
2. Артоболевский И.И. “Теория машин и механизмов”. - М.: Наука, 1975. -640с.
3. Артоболевский С.И. “Технологические машины-автоматы”. - М.: Машиностро-ение, 1964. -180с.
4. Киркач А.Ф., Баласанян Р.А. “Расчет и проектирование деталей машин”. -Х.: Вища школа, 1988. -142с.
5. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин Учеб. пособие для студ. техн. спец. вузов / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательский центр «Академия», 1998 г. — 452 с.
6. Кукібний О.А. “Курсове проектування транспортуючих машин”.- К.: Вища школа, 1973.-288с.
7. Гавва О.М., Беспалько А.П., Волчко А.І., Кохан О.О. Пакувальне обладнання; Підручник-К. ІАЦ «Упаковка». 2010-с,744:іл.
8. Електронний каталог фірми FESTO.
9. Електронний каталог фірми Sew- Eurodrive.
10. “Современное оборудование для упаковки пищевых продуктов”. Ю.В. Бурляй, Л.А. Сухой, В.Ю. Жидонис и др. - М.: Пищевая промышленность, 1978. -237с.

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата				
Разраб		Бабич В.Р.			Використана література	Литера	Лист	Листов
Пров		Якимчук М.В.					87	2
Н. Контр.						НУХТ МТ-4-12		
Утв		Соколенко А.І.						

11. Сегеда Д.Г., Дашевский В.М. “Охрана труда в пищевой промышленности”. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983.-344с
12. Бурляй Ю.В., Сухой Л.А. “Оборудование для укладки и упаковки штучных изделий”. - М.: Машиностроение, 1975. -280с.
13. Спиваковский А.О., Дьячков В.К. Транспортирующие машины— М.: "Машиностроение", 1983.
14. Иванченко Ф.К. Конструкция и расчет подъемно-транспортных машин. Учебник для вузов. – Киев. Вища школа Головное издательство. 1983.
15. Приводы машин: Справочник. / В. В. Длоугий, Т. И. Муха, и др. Под общ. Ред. В. В. Длоугого. – Л.: Машиностроение, Ленинградское отд-ние, 1982. – 383с.
16. Гавва О. М. Пакувальне обладнання. Обладнання для групового пакування / О. М. Гавва, А. П. Безпалько, А. І. Волчко. – К. : ІАЦ «Упаковка»,
17. Єфремов Н. Ф. Проектирование упаковочных производств
18. Зайчик Ц. Р. Упаковывание тихих напитков в бутылки / Ц. Р. Зайчик, В. А. Трунов. – М. : ДеЛи, 2000. – 206 с
19. Пальчевський Б. О. Автоматизація технологічних процесів /Б. О. Пальчевський. – Львів : Світ, 2007. – 390 с.

Интернет-ресурс

1. Пакувальне обладнання, машини для пакування харчових продуктів у плівку, обладнання для вакуумної упаковки [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.krones.com/en/index.php>