

# Інститут інженерної механіки та транспорту

*Освітня програма (спеціалізація):*

## **Машини і технології пакування**

(код 131/1208)

*Спеціальність:*

## **Прикладна механіка**

(код 131)

*Галузь знань:*

## **Механічна інженерія**

(код 13)

## **Перелік дисциплін**

**для вступу на навчання за освітньою програмою підготовки магістр**

- **Гідропневмопривод та гідропневмоавтоматика**
- **Електроніка та мікропроцесорна техніка**
- **Інформаційні процеси та системи у виробництві**
- **Обладнання для дозування матеріалів**
- **Обладнання та матеріали для виготовлення упаковок**
- **Пакувальне обладнання**

## **Дисципліна: Гідропневмопривод та гідропневмоавтоматика**

---

### **Розділ 1. Основні функції гідро пневмоавтоматики**

§ 1. Гідропневмоавтоматика - основні функції, переваги та недоліки, історія розвитку. Принцип дії гідроприводу

§ 2. Основні функції гідро- та пневмоприводу

§ 3. Типова схема гідроприводу. Типова схема пневмо-приводу

§ 4. Основні параметри гідро- та пневмоприводу

### **Розділ 2. Структура гідроприводу**

§ 1. Типова схема гідроприводу. Типова схема пневмоприводу

### **Розділ 3. Фізичні основи функціонування гідросистем**

§ 1. Діючі сили в рідині. Тиск

§ 2. Основні властивості рідин

§ 3. Основи гідростатики

§ 4. Основи гідродинаміки

§ 5. Витрати робочої рідини

§ 6. Рівняння Бернуллі для потоку ідеальної рідини

§ 7. Рівняння Бернуллі для потоку реальної рідини

§ 8. Режими руху рідини

§ 9. Втрати енергії в гідросистемах

§ 10. Рух рідини в коротких каналах з дроселюванням потоку

§ 11. Кавітація. Гідроудар

### **Розділ 4. Енергозабезпечуюча підсистема**

§ 1. Робочі рідини

§ 2. Трубопроводи та під'єднувальна апаратура

§ 3. Гідравлічні насоси

§ 4. Шестерінчасті гідронасоси

§ 5. Пластинчасті гідронасоси

§ 6. Радіально-поршневі гідронасоси

§ 7. Аксиально-поршневі гідронасоси

§ 8. Гвинтові гідронасоси

§ 9. Статичні характеристики об'ємних насосів

§ 10. Регулюючі пристрої

§ 11. Гідроаккумулятори

§ 12. Додаткове обладнання

§ 13. Гідробаки

§ 14. Фільтри

### **Розділ 5. Виконавча підсистема**

§ 1. Гідроциліндри

§ 2. Гідробаки

§ 3. Поршневі гідроциліндри

§ 4. Телескопічні гідроциліндри

§ 5. Кріплення гідроциліндрів

§ 6. Поворотні гідродвигуни

§ 7. Гідромотори

### **Розділ 6. Направляюча та регулююча підсистеми**

§ 1. Направляючі гідроапарати

§ 2. Гідророзподільвачі

§ 3. Зворотні клапани

§ 4. Гідрозамки

§ 5. Регулюючі гідроапарати

§ 6. Гідроапарати керування тиском

§ 7. Гідроапарати керування витратами

## **Розділ 7. Інформаційна підсистема**

§ 1. Контроль тиску

§ 2. Контроль витрат

§ 3. Контроль чистоти робочої рідини

## **Розділ 8. Гідропривід з електричним пропорційним керуванням**

§ 1. Пропорційні електромагніти

§ 2. Гідроапарати з електричним пропорційним керуванням

§ 3. Клапани тиску

§ 4. Гідророзподільувачі

§ 5. Регулятори витрат

## **Розділ 9. Функціонування гідроприводу**

§ 1. Коефіцієнт корисної дії гідроприводу

§ 2. Керування положенням вихідної ланки виконавчого механізму

§ 3. Позичіонування виконавчих механізмів в крайніх положеннях

§ 4. Позичіонування виконавчих механізмів в проміжних положеннях

§ 5. Керування швидкістю вихідної ланки виконавчого механізму

§ 6. Керування зусиллям на вихідній ланці виконавчого механізму

§ 7. Послідовна робота виконавчих механізмів

§ 8. Паралельна робота виконавчих механізмів

§ 9. Гідроаккумулятори

## **Розділ 10. Основи проектування гідроприводу**

§ 1. Розробка принципової схеми

§ 2. Попередній розрахунок гідроприводу

§ 3. Вибір номінального тиску

§ 4. Вибір робочої рідини

§ 5. Визначення основних геометричних параметрів виконавчих механізмів

§ 6. Вибір гідроапаратів

§ 7. Вибір фільтрів

§ 8. Розрахунок трубопроводів

§ 9. Розрахунок втрат тиску в гідросистемах

§ 10. Перевірочний розрахунок

§ 11. Визначення потужності та ККД гідроприводу

§ 12. Тепловий розрахунок гідроприводу

## **Розділ 11. Структура пневматичних приводів**

§ 1. Склад та будова пневматичного приводу

## **Розділ 12. Фізичні основи функціонування пневмосистем**

§ 1. Основні параметри газів

§ 2. Основні фізичні властивості газів

§ 3. Основні газові закони

## **Розділ 13. Рух газів**

§ 1. Витрати стиснутого повітря

§ 2. Рівняння Бернуллі для газів

§ 3. Режими руху газів

§ 4. Протікання стиснутого повітря через отвір

## **Розділ 14. Енергозабезпечення пневмосистем**

§ 1. Продукування і підготовка пневмосистем

§ 2. Компресори

§ 3. Пристрої очищення та осушення стиснутого повітря

§ 4. Ресивери

§ 5. Трубопроводи. З'єднання трубопроводів

§ 6. Блоки підготовки повітря

## **Розділ 15. Виконавчі пристрої пневматичних систем**

§ 1. Пневматичні циліндри

§ 2. Пнеumoциліндри односторонньої дії

§ 3. Пнеumoциліндри двосторонньої дії

§ 4. Позиціонуючі пнеumoциліндри

§ 5. Безштокові пнеumoциліндри

§ 6. Запобігання повороту штока пнеumoциліндра

§ 7. Монтаж пнеumoциліндрів

§ 8. Поворотні пнеumoматичні двигуни

§ 9. Пнеumoдвигуни обертового руху – пнеumoмотори

§ 10. Цангові зажими

§ 11. Пнеumoматичні захвати

## **Розділ 16. Спрямовуючі та регулюючі пнеumoапарати**

§ 1. Пнеumoматичні розподільвачі

§ 2. Моностабільні пнеumoрозподільвачі

§ 3. Бістабільні пнеumoрозподільвачі

§ 4. Запірні елементи

§ 5. Пристрої регулювання витрат

§ 6. Пристрої регулювання тиску

## **Розділ 17. Інформаційна підсистема**

§ 1. Пнеumoматичні шляхові перемикачі

§ 2. Струменеві здавачі положення

§ 3. Пнеumoматичні клапани послідовності

§ 4. Індикатори тиску

## **Розділ 18. Логіко-обчислювальна підсистема**

§ 1. Основні логічні функції

§ 2. Логічні пнеumoклапани

§ 3. Пнеumoклапани витримки часу

§ 4. Реалізація функції запам'ятовування в пнеumoматичних системах.

## **Розділ 19. Пнеumoматичні приводи технологічного обладнання**

§ 1. Циклічне функціонування пнеumoматичних систем

§ 2. Форми представлення ходу технологічного процесу

§ 3. Методи проектування пнеumoматичних систем керування

## **Розділ 20. Спеціальні приводи**

§ 1. Пнеumoгідравлічні приводи

§ 2. Системи позиціонування

§ 3. Релейно-контактні системи керування

### **Література**

1. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы : учеб. для машиностроительных вузов / Т.М. Башта, С.С. Руднев, Б.Б. Некрасов и др. – 2-е изд., перераб. – М. : Машиностроение, 1982. – 423 с.
2. Штеренлихт Д.В. Гидравлика : учеб. для вузов в 2 кн. / Д.В. Штеренлихт. – М. : Энергоатомиздат, 1991. – 367 с.
3. Гидравлика : учеб. пособие в 2 т. – К. : Фесто, 2002.
4. Пневматика : учеб. пособие. – К. : Фесто, 2002.

## **Дисципліна: Електроніка та мікропроцесорна техніка**

---

### **Розділ 1. Основні види сигналів в електронних пристроях**

§ 1. Основні характеристики сигналів. Модульовані сигнали

### **Розділ 2. Фізичні основи напівпровідників**

§ 1. Власна та домішкова провідності напівпровідників (н/п)

§ 2. Фізичні процеси в р-п-переході

### **Розділ 3. Напівпровідникові прилади**

§ 1. Випрямні діоди, стабілітрони, діоди Шоткі, світлодіоди, фотодіоди, діодні оптрони

§ 2. Керовані двополюсні елементи (варікапи, фоторезистори, резисторні оптрони)

§ 3. Біполярні транзистори

§ 4. Уніполярні транзистори

§ 5. Багат шарові н/п (динистори, тиристри)

§ 6. Інтегральні мікросхеми

### **Розділ 4. Аналогова техніка**

§ 1. Стабілізоване джерело живлення

§ 2. Підсилювач змінного та постійного струму

§ 3. Операційні підсилювач (ОП), аналогові схеми на ОП

§ 4. Підсилювач потужності

### **Розділ 5. Цифрова техніка**

§ 1. Ключовий режим роботи транзисторів

§ 2. Логічні елементи на біполярних та польових транзисторах

§ 3. Комбінаційні інтегральні схеми (ІС) середньої інтеграції (суматори, дешифратори, мультиплексори, арифметичні логічні пристрої)

§ 4. Інтегральні тригери

§ 5. ІС середньої інтеграції з пам'яттю (лічильники, регістри)

§ 6. Інтегральні запам'ятовуючі пристрої

### **Розділ 6. Мікропроцесорна техніка**

§ 1. Архітектура мікропроцесора (МП)

§ 2. Система команд та способи адресації

§ 3. Основи програмування МП

### **Література**

1. Дружинін А.О. Твердотільна електроніка. Фізичні основи і властивості напівпровідникових приладів : навч. посіб. / А.О. Дружинін. – Львів : вид-во НУ «Львівська політехніка», 2009. – 332 с.
2. Будіщев М.С. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка / М.С. Будіщев. – Львів : Афіша, 2001.
3. Дудикевич В.Б. Електроніка та мікросхемотехніка : Ч. 1. Електроніка / В.Б. Дудикевич, Г.В. Кеньо, І.В. Петрович. – Львів : вид-во НУ «Львівська політехніка», 2010.
4. Колоннтаєвський Ю.П. Електроніка і мікросхемотехніка : підруч. / Ю.П. Колоннтаєвський, А.Г. Сосков; за ред. А.Г. Соскова. – 2-е вид. – К. : Каравела, 2009. – 416 с.
5. Мілих В.І. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка : підруч. / В.І. Мілих, О.О. Шавьолкін; за ред. В.І. Мілих. – К. : Каравела, 2007. – 688 с.

## **Дисципліна: Інформаційні процеси та системи у виробництві**

### **Розділ 1. Структурні схеми систем керування**

§ 1. Структурна схема не адаптивної системи керування

§ 2. Структурна схема адаптивної системи керування

### **Розділ 2. Сигнали давачів як випадкові процеси**

§ 1. Характеристики випадкових процесів. (Стаціонарність випадкового процесу. Ергодичність випадкового процесу. Нормальний стаціонарний випадковий процес. Стаціонарний випадковий процес з рівномірним розподілом густини імовірності. Математичне сподівання дійсної випадкової функції та середнє значення. Дисперсія. Середньоквадратичне відхилення.)

§ 2. Авто та взаємно (крос) кореляційна функції. Спектральна густина потужності. Дискретне перетворення Фур'є

§ 3. Статичні характеристики вимірювальних схем

§ 4. Інформаційні характеристики вимірювальних схем

§ 5. Види похибок вимірювання

### **Розділ 3. Системи числення, коди**

§ 1. Двійкова, шістнадцяткова та двійково-десятькова система числення

§ 2. Коды, що використовуються в інформаційних системах. Операції над кодами

#### **Розділ 4. Давачі**

§ 1. Електроконтактнідавачі. Геркони. Тактильнідавачі дотику. Резистивнідавачі та потенціметричні давачі. Електромеханічнідавачі сили, тиску. Тензорезисторнідавачі. Схема виміру. Тензоакселерометр

§ 2. Індуктивнідавачіпереміщень одинарного та диференційноготипів

§ 3. Трансформаторні (взаємоіндуктивні) давачіпереміщень. Індуктивний тахометр. Індуктивнідавачівібрацій. Індукційнідавачіпросковзування

§ 4. Системи із сельсин-давачами. Магнесинна система передачі кута

§ 5. Обертовітрансформаторнідавачі. Лінійні та поворотнііндуктосини

§ 6. Магнітопружнідавачі сили

§ 7. Давачі на основі п'єзоефекту

§ 8. Прилади з лазерами для вимірювання геометричних величин

§ 9. Електричні термометри опору. Термоелектричні термометри. Кварцеві термометри. Пірометри

#### **Розділ 5. Методи подання аналогових сигналів в цифровій формі**

§ 1. Імпульсно-кодова модуляція (ІКМ).

§ 2. Дельта-модуляція (ДМ)

§ 3. Диференційно-імпульсна кодова модуляція (ДІКМ)

§ 4. Будова та принцип роботи аналого-цифрових перетворювачів та дельта-кодерів

#### **Література**

1. Волочій Б.Ю. Передавання сигналів у інформаційних системах : навч. посіб. для підготовки студ. вузів. Ч. 1 / Б.Ю. Волочій. – Львів : вид-во НУ «Львівська політехніка», 2005.– 196 с.
2. Погрібний В.О. Основи інформаційних процесів у роботизованому виробництві / В.О. Погрібний, І.В. Рожанківський., Ю.П. Юрченко; за ред. В.О. Погрібного. – Львів : Світ, 1995. – 304 с.
3. Основи метрології та вимірювальної техніки : підруч. для вузів у 2 т. / М. Дорожовець, В. Мотало, Б. Стадник та ін.; за ред. Б. Стадника. – Львів : вид-во НУ «Львівська політехніка», 2005. – Т. 1 : Основи метрології. – 532 с.; Т. 2 : Вимірювальна техніка. – 656 с.

## **Дисципліна: Обладнання для дозування матеріалів**

### **Розділ 1. Вступ**

§ 1. Загальна характеристика операції дозування. Способи дозування

### **Розділ 2. Характеристика продукції, як об'єкту пакування**

§ 1. Типи деформувальних середовищ. Дисперсні багатофазні середовища. Класифікація матеріалів за поведінкою під час деформування

§ 2. Точність дозування та її визначення

### **Розділ 3. Фізико-механічні характеристики сипких матеріалів (СМ)**

§ 1. Гранульований склад, визначення та класифікація. Щільність та насипна щільність. Вологість, класифікація, вплив вологості на зміну властивостей СМ. Гіроскопічність СМ

§ 2. Твердість. Витираюча здатність та гострокромчастість. Когезивні та адгезивні показники. Здатність до зависання та утворення склепінь. Явище сегрегації

§ 3. Здатність до вібраційного ущільнення, коефіцієнт ущільнення, вплив ущільнення на механічні властивості СМ. Злежуваність, змерзлість та липкість. Особливі характеристики: корозійність; токсичність; здатність до самозапалювання; вибухонебезпека; крихкість

### **Розділ 4. Характеристика рухомості частинок СМ**

§ 1. Кут природного та динамічного відкосів, їх фізичний зміст. Рухомість частинок СМ. Висота вільно стоячої вертикальної стінки. Сипучість СМ. Граничний діаметр отвору для утворення склепінь. Коефіцієнт внутрішнього тертя СМ та тертя СМ до твердих поверхонь

§ 2. Коефіцієнт розподільної здатності. Кут обвалу заздалегідь навантаженого матеріалу. Коефіцієнт витікання з ємкостей. Компресійні показники. Деформаційні характеристики та характеристики зсуву

### **Розділ 5. Елементи теорії витікання СМ з ємностей**

§ 1. Загальні відомості. Ефективна площа вихідного отвору. Види та зони витікання.

Порівняння СМ з рідиною. Різновидність потоків руху СМ з отворів ємкостей: нормальна та гідравлічна форма руху потоку, форма руху потоку у поперечному перерізі. Вплив форми та розташування вихідного отвору на форму зони потоку, вплив розміру частинок СМ на ширину зони потоку, швидкість руху частинок всередині зони потоку

§ 2. Динаміка витікання. Поняття гідравлічного радіуса отвору. Швидкість вільного витікання СМ з вихідного отвору. Пропускна здатність вихідного отвору

§ 3. Витікання з вихідного отвору з насадкою. Вплив кута нахилу вихідної лунки на витрати СМ. Покращення умов витікання СМ. Циркуляція, кондиціонування СМ. Пристрої, які сприяють витіканню СМ. Сегрегація та змішування. Протитечія газу

## **Розділ 6. Механічні властивості в'язких та пластичної продукції**

§ 1. Характеристика в'язкої продукції та її особливості. Властивості пластичної продукції та особливості її дозування

## **Розділ 7. Дозувальне обладнання для СМ дискретної дії**

§ 1. Основні поняття та визначення. Класифікація дозувального обладнання. Основні вимоги до об'ємних дозаторів. Дозатори без рухомого РО: гравітаційні та пневматичні; принципи будови та основи розрахунку

§ 2. Дозатори без рухомого РО: гравітаційні самотічні пристрої. Розрахунок кута нахилу, швидкості руху, параметрів жолобів, пропускної

§ 3. Дозатори з поступальним рухом РО: стрічкові, пластинчасті; принципи будови та основи розрахунку

§ 4. Дозатори з обертовим рухом РО: Дискові з рухомими та нерухомими мірниками; принципи будови та особливості конструкції. Гвинтові (шнекові, черв'ячні) дозатори: горизонтальні та вертикальні; дозатори з кількома шнеками: будова та принципи роботи. Гвинтові (шнекові, черв'ячні) дозатори, горизонтальні та вертикальні, дозатори з кількома шнеками: порядок технологічного розрахунку. Тарілчасті з розвантаженням на осі та периферії: принципи будови та методика розрахунку. Шлюзові (роторні), барабанні, камерні, трубчасті: принципи будови та методика розрахунку.

§ 5. Дозатори з коливним рухом РО: Вібраційні лоткові живильники-дозатори з електромагнітним приводом: особливості будови та методика розрахунку. Вібраційні бункерні живильники-дозатори з електромагнітним приводом: особливості будови та методика розрахунку. Електромагнітні вібраційні дозатори. Лінійно-вібраційні дозатори (лінійно-лоткові)

§ 6. Дозатори із зворотно-поступальним рухом РО: плунжерні, маятникові, шибєрні. Особливості конструкції

## **Розділ 8. Пристрої вагового дозування**

§ 1. Структурна схема та методика розрахунку

§ 2. Класифікація та будова вагових дозаторів. Способи завантаження позицій зважування

## **Розділ 9. Пристрої для дозування та фасування рідин**

§ 1. Класифікація та характеристика процесу дозування. Способи фасування рідин

§ 2. Пристрої для барометричного ізобаричного фасування рідин: з мірними стаканами та клапанною системою; з мірною місткістю та клапанною системою

§ 3. Пристрої для барометричного ізобаричного фасування рідин: з мірною місткістю і крановою запірною арматурою; пристрої для формування дози за рівнем у споживчій тарі

§ 4. Пристрої для вакуумного фасування: пристрої для формування дози за рівнем продукції в тарі; пристрої для формування дози за об'ємом у мірному стакані

§ 5. Пристрої для над барометричного фасування: характеристика процесу фасування; характерні схеми однокамерних фасувальних пристроїв

§ 6. Пристрої для над барометричного фасування: характерні схеми трикамерних фасувальних пристроїв

§ 7. Розрахунок фасувальних пристроїв: дозування за рівнем у тарі пристроєм з короткою трубкою; дозування за об'ємом пристроєм з короткою трубкою; дозування за рівнем у тарі пристроєм з довгою трубкою

§ 8. Розрахунок фасувальних пристроїв: дозування за об'ємом пристроєм з довгою трубкою

§ 9. Дозатори поршневого типу, безперервно-витискного типу, потокового і часового типів

§ 10. Витратні резервуари та розрахунок поплавкових пристроїв

## **Розділ 10. Пристрої для дозування і фасування в'язких матеріалів**

- § 1. Класифікація і аналіз конструктивних виконань пристроїв дозування та фасування
- § 2. Характерні конструктивні схеми пристроїв дозування та фасування в'язкої продукції
- § 3. Технологічний розрахунок дозування поршневого типу

#### **Розділ 11. Пристрої для дозування і фасування пластичної продукції**

- § 1. Класифікація і аналіз конструктивних виконань пристроїв дозування та фасування
- § 2. Енергетичні характеристики дозування пластичної продукції

##### **Література**

1. Пакувальне обладнання : підруч. / О.М. Гавва, А.П. Безпалько, А.І. Волчко, О.О. Кохан. – К. : ІАЦ «Упаковка», 2010. – 744 с.
2. Каталымов А.В. Дозирование сыпучих и вязких материалов / А.В. Каталымов, В.А. Любартович. – Л. : Химия, 1990. – 240 с.
3. Степанов И.А. Автоматические линии розлива пищевых жидкостей / И.А. Степанов, П.Н. Галасов. – М.: Пищ. пром-сть, 1971. – 360 с.
4. Видинеев Ю.Д. Дозаторы непрерывного действия / Ю.Д. Видинеев. – М. : Энергия, 1978. 5. Рогинский Г.А. Дозирование сыпучих материалов / Г.А. Рогинский. – М. : Химия, 1978. – 178 с.

### **Дисципліна: Обладнання та матеріали для виготовлення упаковок**

#### **Розділ 1. Загальні основи побудови пакувального обладнання. Стан і тенденції розвитку пакувальної індустрії. Пакувальні матеріали**

- § 1. Основні поняття, класифікація і різноманітність упаковок та пакувальних матеріалів для їх виготовлення
- § 2. Пакувальні матеріали із паперу і картону
- § 3. Комбіновані матеріали на основі картону та картонна упаковка
- § 4. Матеріали для виготовлення металеві тара
- § 5. Металева тара
- § 6. Скло і скляна тара
- § 7. Характеристика деревини як матеріалу для виготовлення тари. Дерев'яна тара в пакуванні

#### **Розділ 2. Полімерні матеріали та деревина**

- § 1. Полімерні пакувальні матеріали в пакувальній галузі
- § 2. Полімерні матеріали на основі БОПП, ПА, целюлози, поліефіри
- § 3. Полімерні матеріали термоусадкові, стретч, багат шарові, ЛІН
- § 4. Полімерні матеріали для вакуумного пакування, піноматеріали, БіО-і фоторозкладувальні матеріали
- § 5. Гнучкі полімерні матеріали та сучасна упаковка
- § 6. Полімерна тара

#### **Розділ 3. Металева упаковка та основні матеріали в жерстяно-баночному виробництві**

- § 1. Збірні та штамповані жерстяні банки і кришки
- § 2. Технологія виготовлення корпусів та кришок жерстяних банок

#### **Розділ 4. Обладнання для виготовлення суцільноштампованих банок в жерстяно-баночному виробництві**

- § 1. Обладнання для розрізання жерсті на полоси. Розрахунок гільйотинних ножиців
- § 2. Розкрій листового матеріалу на подвійних дискових ножицях
- § 3. Обладнання для виготовлення цільноштампованих жерстяних кришок
- § 4. Розрахунок обладнання для виготовлення цільноштампованих жерстяних банок та кришок
- § 5. Машини для згинаннякінців жерстяної тари
- § 6. Обладнання нанесення ущільнюючої пасти на кришки жерстяної тари
- § 7. Розрахунок обладнання нанесення ущільнюючої пасти на кришки жерстяної тари

#### **Розділ 5. Обладнання для виготовлення збірних банок в жерстяно-баночному виробництві**

- § 1. Корпусоформуючі машини, для виготовлення корпусів жерстяної тари та паяльні автомати
- § 2. Обладнання для відгинання фланців корпуса збірної банки, Розрахунок фланцевідгинальних машин

§ 3. Автоматичні двобашневі закатувальні машини, для виготовлення жерстяної тари та їх розрахунок

§ 4. Автоматичні однобаштові закатувальні машини, для виготовлення жерстяної тари та їх розрахунок

§ 5. Обладнання для контролю герметичності банок та його розрахунок

§ 6. Проектування виробництва жерстяних банок і наукової організації праці

## **Розділ 6. Обладнання для виготовлення упаковок з алюмінієвих матеріалів**

§ 1. Обладнання для виготовлення заготовок з алюмінієвих матеріалів.

§ 2. Обладнання для виготовлення алюмінієвих туб та суцільноштампованих банок

## **Розділ 7. Обладнання для виготовлення скляної тари**

§ 1. Особливості скляної тари. Технологія виготовлення скляної тари.

§ 2. Обладнання для виготовлення скляної тари

### **Література**

1. Гавва О.М. Пакувальне обладнання : у 3 кн. Кн. 1 : Обладнання для пакування продукції в споживчу тару / О.М. Гавва, А.П. Безпалько, А.І. Волчко; за ред. О.М. Гавви. – К. : ІАЦ «Упаковка», 2008. – 436 с.

2. Автоматические линии для производства жестяной тары / Я.Ю. Локшин, Г.Х. Молдавский, Г.Ю. Бершацкий, А.Е. Розенбелов. – М. : Машиностроение., 1972. – 304 с.

## **Дисципліна: Пакувальне обладнання**

---

### **Розділ 1. Вступ**

§ 1. Розвиток пакувальної галузі в Україні та світі. Існуючі проблеми та шляхи вирішення

### **Розділ 2. Упаковка**

§ 1. Терміни та визначення. Класифікація упаковки

§ 2. Планування виробництва упаковки. Вимоги до упаковки

### **Розділ 3. Технологічний процес пакування**

§ 1. Операції пакування. Основні поняття та визначення

§ 2. Способи з'єднання пакувальних матеріалів. Способи зварювання полімерних плівок

### **Розділ 4. Способи пакування**

§ 1. Пакування в термоусадкові плівки

§ 2. Пакування в "strech"- плівки, асептичне пакування, пакування з використанням вакууму, пакування в газовому середовищі. Розігриваюча та стерилізуюча упаковка

§ 3. „Baginbox”; „Blister”; „Skin”; „кокон”, тощо

### **Розділ 5. Пакувальне обладнання**

§ 1. Класифікація пакувального обладнання

§ 2. Основні вимоги до конструкцій загортальних та пакувальних автоматів. Техніко-економічні показники. Визначення продуктивності.

§ 3. Основні функціональні пристрої пакувального та загортального обладнання. Розробка принципової схеми автомата

### **Розділ 6. Пристрої для подачі пакувальних матеріалів з рулону**

§ 1. Класифікація та структура рулонних пристроїв пакувальних та загортальних автоматів

§ 2. Системи фіксування рулону пакувального матеріалу

§ 3. Визначення необхідних осьових зусиль для фіксування рулону пакувального матеріалу

§ 4. Системи руху стрічки пакувального обладнання

§ 5. Способи створення силової взаємодії РО зі стрічкою пакувального матеріалу

§ 6. Визначення необхідних тягових зусиль у системах, які тягнуть та штовхають стрічку

§ 7. Визначення тягових зусиль при використанні вакуумних захоплювачів, у системах, які обертають рулон та при перегинанні стрічки пакувального матеріалу

§ 8. Системи розрізання стрічки пакувального матеріалу, яка подається з рулону

§ 9. Розрахунок зусиль при поперечному розрізанні стрічки пакувального матеріалу

§ 10. Системи амортизації стрічки пакувального обладнання

§ 11. Системи гальмування рулону та зупинки стрічки пакувального матеріалу

§ 12. Системи забезпечення напрямку руху стрічки пакувального матеріалу

§ 13. Додаткові системи пакувального обладнання: системи контролю наявності виробу та блокування подачі стрічки; системи контролю подачі стрічки

§ 14. Додаткові системи пакувального обладнання: системи контролю запасу стрічки в рулоні; системи автоматичної заправки стрічки; системи подачі стрічок від декількох рулонів з різною довжиною відрізання заготовок

### **Розділ 7. Обладнання для формування упаковки з темозварного рулонного матеріалу**

§ 1. Пристрої формування плоских складених пакетів типу «дой-пак», U-подібного розімкненого та замкненого жолобів на пакувальному обладнанні горизонтального компонування

§ 2. Пристрої формування рукава з рулонного пакувального матеріалу на обладнанні вертикального компонування

### **Розділ 8. Обладнання для пакування продукції в готові пакети**

§ 1. Обладнання для формування упаковки з м'яких плоско складених заготовок (пакетів)

§ 2. Обладнання для формування упаковки з напівжорстких плоско складених заготовок (пакетів)

§ 3. Пристрої для герметизації м'якої та напівжорсткої тари

### **Розділ 9. Обладнання для пакування продукції тривалого зберігання**

§ 1. Конструкції машин для пакування продуктів харчування у вакуумному середовищі

§ 2. Пристрої і машини для пакування продукції в модифікованому газовому середовищі

§ 3. Пристрої і машини для асептичного пакування продукції

### **Розділ 10. Обладнання для пакування продукції в полімерні ємкості**

§ 1. Особливості конструкції обладнання для фасування та пакування в'язких продуктів у полімерні ємкості послідовної та послідовно-паралельної дії

### **Розділ 11. Обладнання для загортання та пакування дрібно-штучних і штучних виробів**

§ 1. Загальна характеристика об'єктів пакування. Види та способи загортання штучних виробів

§ 2. Пристрої подачі, орієнтування та поштучного обгортання дрібно-штучних виробів

§ 3. Характеристика основних функціональних модулів обгортальних машин: живильники і пристрої внутрішнього транспортування

§ 4. Характеристика основних функціональних модулів обгортальних машин: пристрої загортання

### **Розділ 12. Обладнання для закупорювання скляної тари**

§ 1. Обладнання для герметизації наповненої скляної консервної споживчої тари

§ 2. Орієнтувально-живильні пристрої для завантаження технологічних позицій допоміжними пакувальними засобами

§ 3. Закупорювальні пристрої: затискні та обкатні патрони

§ 4. Закупорювальні пристрої: патрони для гвинтової пробки, патрони для закупорювання пробкою. Визначення необхідних зусиль та крутних моментів

### **Розділ 13. Пристрої машини для нанесення етикетки**

§ 1. Класифікація етикеток. Загальні технологічні схеми етикетувальних машин

§ 2. Класифікація та основні робочі органи етикетувальних машин: накопичувачі етикеток; магазин етикеток; пристрої для перенесення етикеток; механізми подачі клею

§ 3. Характерні компонувальні схеми етикетувальних машин

### **Розділ 14. Обладнання для пакування продукції в транспортну тару**

§ 1. Терміни та визначення. Технологічний процес пакування. Загальні дані про транспортну тару. Обладнання для пакування сипкої продукції

§ 2. Обладнання для пакування рідкої продукції в транспортну тару

§ 3. Обладнання для пакування в'язкої, пластичної та дрібно-штучної продукції в транспортну тару

### **Розділ 15. Обладнання для групового пакування виробів**

§ 1. Характеристика технологічного процесу групового пакування. Енергетичні витрати та продуктивність обладнання

§ 2. Загальна характеристика обладнання для вкладання та його класифікація

- § 3. Способи вкладання штучних виробів у тару. Компонування вкладальних автоматів
- § 4. Обладнання для групового пакування виробів у формі паралелепіпеда
- § 5. Обладнання для групового пакування виробів циліндричної форми
- § 6. Виконавчі органи вкладальних автоматів. Вакуумні захоплюючі пристрої, класифікація
- § 7. Особливості конструкції вакуумних захоплюючих пристроїв та їх розрахунок
- § 8. Обладнання для групового пакування виробів складної геометричної форми та у м'якій споживчій упаковці
- § 9. Пристрої для формування, позиціювання та орієнтування транспортної тари
- § 10. Обладнання для закривання та обандеролювання транспортної тари
- § 11. Обладнання для групового пакування виробів в обгортковий папір

#### **Розділ 16. Пакування штучних вантажів в термоусадкову плівку**

- § 1. Автоматичні пристрої формування вантажних одиниць та загортання їх у термоусадкову плівку
- § 2. Будова та принципи роботи термотунелю для пакування штучних вантажів у термоусадкову плівку. Типові варіанти машин для пакування вантажів в термоусадкову плівку

#### **Розділ 17. Пакетоформувальні машини**

- § 1. Загальні відомості та класифікація
- § 2. Формування транспортних пакетів із споживчих упаковок
- § 3. Формування транспортних пакетів із тарних та штучних вантажів
- § 4. Особливості формування пакетів без піддонів

#### **Література**

1. Пакувальне обладнання : підруч. / О.М. Гавва, А.П. Безпалько, А.І. Волчко, О.О. Кохан. – К. : ІАЦ «Упаковка», 2010. – 744 с.
2. Гавва О.М. Пакувальне обладнання. Обладнання для пакування продукції у споживчу і транспортну тару / О.М. Гавва, А.П. Безпалько, А.І. Волчко. – К. : ІАЦ «Упаковка», 2005. - 304 с.
3. Гавва О.М. Пакувальне обладнання. Обладнання для групового пакування / О.М. Гавва, А.П. Безпалько, А.І. Волчко. – К. : ІАЦ «Упаковка», 2007. – 136 с.
4. Гавва О.М. Пакувальне обладнання. Обладнання для обробки транспортних пакетів / О.М. Гавва, А.П. Безпалько, А.І. Волчко. – К. : ІАЦ «Упаковка», 2006. – 96 с.
5. Пальчевський Б.О. Автоматизація технологічних процесів / Б.О.Пальчевський. – Львів : Світ, 2007. – 390 с.
6. Основы расчета и конструирования заверточных и укладочных автоматов / Б.Е. Бройдо, Ю.В. Бурляй, Ф.Г. Рафаильский и др. – М. : Машиностроение, 1970. – 288 с.