

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою ВНТУ

протокол № 5

від «19» грудня 2017 р.

про ректор з наукової роботи



С. В. Павлов

ПРОГРАМА

вступного іспиту до аспірантури за спеціальністю

133 – галузеве машинобудування

галузь знань 13 – механічна інженерія

Розглянуто і схвалено

Секцією Науково-технічної ради ВНТУ

протокол № 1

від «25» жовтня 2017 р.

голова секції НТР

О. В. Грушко

Вінниця 2017

1. МАШИНИ ДЛЯ ЗЕМЛЯНИХ, ДОРОЖНІХ І ЛІСОТЕХНІЧНИХ РОБІТ

1.1. Загальні відомості про земляні роботи та машини для земляних робіт

Технологічні процеси при виконанні земляних робіт. Загальні відомості про процеси та параметри. Загальна класифікація машин та обладнання для земляних робіт. Показники якості машин та основні напрямки їх поліпшення.

1.2. Загальні питання теорії та конструкцій машин для земляних робіт

Способи руйнування ґрунтів. Методи визначення опорів ґрунту різанню та копанню. Системи приводів машин та пропоновані до них вимоги. Типи ходового устаткування. Тяговий розрахунок гусеничних машин. Тяговий розрахунок пневмоколесних машин. Фактори, що впливають на продуктивність та види продуктивності.

1.3. Машини та обладнання для ущільнення ґрунтів, буравлення ґрунтів і улаштування ґрунтів

Загальні відомості про машини та устаткування для ущільнення ґрунтів. Загальна класифікація. Призначення та класифікація бурових машин і устаткування. Загальні зведення про устаткування для гідромеханізації земляних робіт.

2. ПІДНІМАЛЬНО-ТРАНСПОРТНІ МАШИНИ

2.1. Загальні положення

Короткий огляд сучасного розвитку піднімально-транспортних машин (далі – ПТМ). Значення їх в агропромисловому виробництві, лісовому господарстві, цивільному і промисловому будівництві, переробній галузі та природоохоронній сфері. Стан ПТМ в розрізі сучасних досягнень техніки і технологій. Спеціалізовані заводи, підприємства, холдинги та організації галузі ПТМ. Досягнення вітчизняної та закордонної науки в галузі ПТМ. Класифікація ПТМ. Групи класифікації крана в цілому. Групи класифікації механізмів в цілому.

2.2. Машини неперервного транспорту

Загальні відомості про машини неперервного транспорту в агропромисловому виробництві, лісовому господарстві, будівництві, переробній галузі та природоохоронній сфері. Класифікація. Основні параметри. Стрічкові конвеєри для агропромислових, лісогосподарських, будівельних і вантажів переробної галузі та природоохоронної сфери. Будова стрічкового конвеєра. Конвеєрна стрічка. З'єднання стрічки. Пристрої для підтримання стрічки. Приводи конвеєрів. Барабани та натяжні механізми. Натяжні пристрої. Завантажувальні та розвантажувальні пристрої. Монтаж стрічкових конвеєрів. Зупинники стрічкових конвеєрів. Ланцюгові конвеєри для агропромислових, лісогосподарських, будівельних і вантажів переробної галузі та природоохоронної сфери. Тягові органи конвеєрів. Приводи. Керування пуском конвеєрів. Ковшові конвеєри. Призначення, типи ковшових конвеєрів. Типи ковшів. Завантаження і розвантаження ковшів. Люлькові і полицеві елеватори. Розрахунок ковшевих транспортерів. Визначення сил опору руху тягового органу. Гвинтові конвеєри. Застосування та будова. Типи шнеків. Проектування горизонтальних і пологопохилих тихохідних гвинтових конвеєрів. Проектування вертикальних і крутопохилих швидкохідних гвинтових конвеєрів.

Транспортувальні труби. Інерційні конвеєри. Вібраційні конвеєри. Роликові конвеєри. Пруткові конвеєри. Пневматичні конвеєри. Застосування. Типи вантажів, що транспортуються. Розрахунок пневмоустановок.

2.3. Будівельна механіка і металеві конструкції ПТМ.

Основні положення. Задачі будівельної механіки ПТМ. Розрахункові схеми. Системи і їх елементи. Проблеми механіки піднімально-транспортних маніпуляторів, роботів і роботизованих систем. Розрахунок статично визначуваних стержневих систем. Визначення зусиль в стержнях статично визначуваних фермах методом вирізання вузлів, методом перерізів. Розрахунок арокних конструкцій. Поняття про лінії впливу. Побудова ліній впливу для балок і ферм. Визначення зусиль і моментів за лініями впливу. Визначення найбільш небезпечного положення навантаження конструкції. Згин та кручення тонкостінних стержнів. Вільне кручення тонкостінних стержнів замкнутого і незамкнутого профілів. Секторіальні характеристики тонкостінних профілів. Стиснене кручення тонкостінних стержнів незамкнутого профілю. Поперечний згин тонкостінних стержнів незамкнутого профілю. Статично невизначувані системи. Канонічні рівняння методу сил. Розрахунок статично невизначуваних криволінійних стержнів. Визначення переміщень в статично невизначених системах. Контроль правильності розкриття статичної невизначеності системи. Розрахунок просторових рамних систем. Розрахунок напружень і переміщень в статично визначуваних та статично невизначуваних системах від осадки опор і нерівномірної зміни температури Пружні коливання. Класифікація механічних коливань. Вільні та вимушені коливання пружних систем. Критична швидкість обертання валу. Вільні коливання з двома або декількома степенями вільності. Крутильні коливання валів і систем передач. Поперечні коливання стержнів з зосередженими масами. Наближені методи визначення власних частот коливання.

2.4. Експериментальні методи дослідження ПТМ. Діагностика.

Загальні відомості про вимірювання. Вимірювання і його структурні елементи. Різновиди класифікацій вимірювань. Структурні елементи вимірювань. Основні етапи вимірювань. Зміст і етапи обробки даних при вимірюванні. Загальна характеристика математичних методів обробки даних при вимірюванні. Математичні задачі обробки даних. Особливості застосування методів обробки даних. Статистичні моделі. Обладнання для експериментальних досліджень. Типи давачів, принцип роботи. Системи збору даних. АЦП, ЦАП, їх застосування.

2.5. Динамічна оптимізація піднімальних машин.

Огляд методів оптимізації піднімальних машин. Про критерії якості силових процесів піднімальних машин. Про методи оптимізації параметрів піднімальних машин. Аналітичні методи синтезу оптимальних параметрів. Чисельні методи синтезу оптимальних параметрів піднімальних машин. Про методи оптимізації режимів руху піднімальних машин. Характеристика режимів руху. Критерії оцінки якості піднімальних машин. Аналіз критеріїв якості. Інтегральні динамічні критерії. Зміст і форма критеріїв. Критерії якості режимів руху піднімальних машин. Критерії якості силових перехідних процесів піднімальних машин. Максимальне відхилення. Коефіцієнт динамічності. Синтез режимів руху за комплексним критерієм.

3. МАШИНИ І ЗАСОБИ МЕХАНІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

3.1. Загальні питання

Короткий огляд сучасного розвитку машин і засобів механізації сільськогосподарського виробництва (далі – машини і засоби механізації). Значення їх в агропромисловому виробництві та природоохоронній сфері. Стан машин і засобів механізації в розрізі сучасних досягнень техніки і технологій. Спеціалізовані заводи, підприємства, холдинги та організації галузі машин і засобів механізації. Досягнення вітчизняної та закордонної науки в галузі машин і засобів механізації. Класифікація машин і засобів механізації. Групи класифікації машин в цілому. Групи класифікації засобів в цілому.

3.2. Формалізація сільськогосподарських матеріалів та середовищ, методи механіки матеріалів

Методи формалізації сільськогосподарських матеріалів та середовищ. Класифікація матеріалів та середовищ. Матеріали, що дозволяють формалізацію матеріальною точкою. Матеріали, що дозволяють формалізацію як абсолютно тверде тіло. Матеріали, що дозволяють формалізацію як сипке дискретне середовище. Матеріали, що дозволяють формалізацію як суцільне середовище. Матеріали, що дозволяють формалізацію як конструкції з деформованих середовищ. Основи механіки деформованого твердого тіла (МДТТ). Властивості твердих, рідких та газоподібних середовищ. Опис структури реальних тіл на макро, мезо і мікрорівнях. Феноменологічний опис моделі суцільного середовища середовища. Поняття про напруження, деформації, переміщення та їх поля. Напружений та деформований стан тіла. Лагранжев та Ейлерів способи описання руху і деформування суцільного середовища. Елементи тензорного та векторного аналізу. Індексні (тензорні) позначення. Ранг тензора. Скаляри, вектори, діадики. Перетворення координат. Декартові тензори. Головні значення та головні напрямки симетричних тензорів другого рангу. Характеристичне кубічне рівняння тензора та його інваріанти. Теорема Остроградського для векторного і тензорного полів. 3.3. Основи диференціальної геометрії кривих ліній та поверхонь у тримірному декартовому просторі. Формули Френе та їх узагальнення для багатомірних евклідових просторів. Натуральні рівняння кривих ліній. Елементи диференціальної геометрії поверхонь. Криволінійні координатні лінії на поверхні, тригранник Дарбу. Перша та друга квадратичні форми поверхні, властивості її кривини. Основні фізико-механічні властивості реальних середовищ (пружність, в'язкість, пластичність), їх вплив на опір матеріалів деформуванню та руйнуванню. Діаграми деформування та їх апроксимація при простих навантаженнях. Вплив різних факторів (температури, швидкості деформування або навантаження, повзучості та релаксації, тиску, циклічності та інших фізичних дій) на параметри діаграм деформування. Критерії міцності за різних умов навантаження та різних феноменологічних представлень суцільних середовищ, їх аналіз та межі застосування. Основи теорії пластичності та теорії сипких середовищ. Основні закони пластичної течії. Рівняння малих пластичних деформацій. Близькість теорії пластичності та механіки ґрунтів.

3.3. Механіка точки та твердого тіла

Кінематика точки. Кінематика системи відліку (кінематика абсолютно твердого тіла). Властивості матриці напрямних косинусів. Кутова швидкість. Кінематичні рівняння для кутів Ейлера, для матриці напрямних косинусів. Геометрія мас та динамічні міри руху механічної системи. Кількість руху. Момент кількості руху (кінетичний момент). Кінетична енергія. Основні теореми динаміки. Теореми про зміну кількості руху та моменту кількості руху. Теорема про рух центра мас. Реактивний рух. Рівняння Мещерського. Теорема про зміну кінетичної енергії. Основні теореми динаміки для відносного руху. Лагранжева механіка. Принцип Даламбера-Лагранжа. Число степенів вільності. Узагальнені координати. Віртуальні переміщення. Голономні та неголономні системи. Рівняння Лагранжа. Рівняння Лагранжа з множниками. Рівняння Аппеля. Стійкість руху. Основні поняття теорії стійкості руху. Стійкість за Ляпуновим. Асимптотична стійкість. Функції Ляпунова. Стійкість лінійних стаціонарних систем. Критерій Рауса-Гурвица. Частотні критерії (критерії Михайлова, Найквіста). Теореми Ляпунова про стійкість за першим наближенням. Стійкість стаціонарних переміщень механічної системи. Теорема Лагранжа про стійкість положення рівноваги та її узагальнення. Коефіцієнти стійкості Пуанкаре. Коливання. Коливання лінійних стаціонарних систем. Спектральні властивості лінійних систем. Класифікація лінійних сил. Теореми Релея. Вимушені коливання. Амплітудно-частотні характеристики. Резонанс. Параметричний резонанс у лінійних системах зі змінними коефіцієнтами. Коливання нелінійних систем. Амплітудно-частотні характеристики. Біфуркації стаціонарних станів. Автоколивання як стійкі граничні цикли на фазовій площині.

3.4. Системи автоматизованого проектування машин і засобів механізації

Застосування міні- та мікро- електронно-обчислювальних засобів і мікропроцесорного обладнання в машинах і засобах механізації. Сучасні системи автоматизованого проектування машин і засобів механізації (далі – САПР). Процес проектування в САПР. Види проектування. Постановка задач оптимального проектування в САПР. Проектні параметри. Обмеження. Простір проектування. Цільова функція. Критерії оптимізації.

4. ГІДРАВЛІЧНІ МАШИНИ ТА ГІДРОПНЕВМОАГРЕГАТИ

4.1. Наука гідравліка. Коротка історія розвитку гідравліки. Місце гідро- та пневмоприводів в сучасній техніці

Вступ. Наука гідравліка. Коротка історія розвитку гідравліки. Предмет гідравліки, місце гідро- та пневмоприводів в сучасній техніці.

4.2. Гідро- та пневмопривод – перетворювач потоку енергії

Гідро- та пневмопривод – перетворювач потоку енергії. Принцип дії найпростішого об'ємного гідроприводу. Взаємодія складових частин гідросистеми. Умовне позначення елементів гідропривода.

4.3. Робочі рідини та їх властивості. Одиниці вимірювання.

Визначення рідини. Основні фізичні властивості рідин: густина, питома вага, динамічний та кінематичний коефіцієнти в'язкості, коефіцієнт об'ємного стиску, коефіцієнт температурного розширення. Одиниці вимірювання. Вибір оптимальної

в'язкості. Експлуатаційні вимоги до робочих рідин гідроприводу. Розчинення в рідині газів. Кавітація рідини. Облітерація.

4.4. Основи гідростатики.

Гідростатика. Сили, що діють у рідинах. Гідростатичний тиск. Основне рівняння гідростатики. Абсолютний і надлишковий тиск, вакуум. Прилади для вимірювання гідростатичного тиску: рідинні, механічні. Закон Архімеда. Плавання тіл.

4.5. Основи гідродинаміки.

Задачі гідродинаміки. Види руху рідини: усталений і неусталений, рівномірний і нерівномірний. Основні поняття струминного руху. Лінія і трубка течії. Елементарна струминка. Потік. Гідравлічні елементи потоку: площа живого перерізу, витрата потоку, середня швидкість, змочуваний периметр, гідравлічний радіус. Статичний та динамічний тиск. Рівняння нерозривності руху.

4.6. Енергетичні характеристики потоку рідини. Рівняння Бернуллі.

Енергетичні характеристики потоку рідини. Рівняння Бернуллі для потоку ідеальної рідини. Рівняння Бернуллі для потоку в'язкої рідини. Вимірювання швидкості потоку і витрати рідини.

4.7. Гідравлічні опори, їх фізична природа.

Загальні відомості про втрати енергії. Режими руху рідини: ламінарний і турбулентний. Число Рейнольдса. Розподіл місцевих швидкостей і поздовжні втрати енергії при ламінарному і турбулентному режимах. Місцеві гідравлічні опори. Втрати енергії на подолання місцевих опорів.

4.8. Дроселюючі елементи гідроприводів. Витрата рідини через дросель.

Дроселюючі елементи гідроприводів. Опір дроселя. Витрата рідини через дросель. Коефіцієнт витрати.

4.9. Неусталений рух рідини в трубопроводах. Гідравлічний удар.

Неусталений рух рідини в трубопроводах: прискорений (уповільнений) рух рідини у трубі, пульсація потоку, гідравлічний удар. Гідравлічний удар: прямий, непрямий. Формула Жуковського. Способи боротьби з гідравлічним ударом.

4.10. Загальні відомості про об'ємний гідропривод.

Загальні відомості про об'ємний гідропривод. Області застосування гідроприводу. Переваги і недоліки застосування гідроприводу у порівнянні з механічним і електричним приводами. Загальна класифікація гідроприводів. Основне і допоміжне устаткування гідроприводу.

4.11. Силова або насосна частина гідроприводу.

Силова або насосна частина гідроприводу. Класифікація насосів. Основні параметри насосів. Шестеренні, пластинчасті, поршневі насоси. Методика розрахунку.

4.12. Виконавча або робоча частина гідроприводу.

Виконавча або робоча частина гідроприводу. Класифікація, конструкції, параметри гідромоторів. Класифікація, конструкції, параметри гідроциліндрів. Методики розрахунку гідромоторів та гідроциліндрів.

4.13. Розподільча частина гідроприводу. Допоміжне обладнання гідроприводу.

Розподільча частина гідроприводу. Клапани тиску: напірні і редуційні клапани. Гідророзподільники. Запірні клапани: зворотні клапани і гідрозамки. Гідроапарати регулювання витрати: дроселі і регулятори витрати. Допоміжне обладнання гідроприводу. Гідробаки. Фільтри. Теплообмінники. Трубопроводи.

4.14. Схеми типових гідросистем.

Гідравлічні слідкуючі приводи. Гідропідсилювачі. Дросельне регулювання. Об'ємне регулювання. Комбіноване регулювання. Порівняння способів регулювання. Електрогідравлічні системи. Динамічна стійкість гідроприводу. Гідроавтоматика.

4.15. Загальні відомості про пневмопривод. Пневмоавтоматика.

Призначення пневмоприводу. Властивості робочого тіла – газу. Фізичні параметри. Експлуатаційні властивості. Керуючі елементи пневмоприводу. Пневматичні виконавчі пристрої. Особливості розрахунку. Пневматичні та електропневматичні системи керування.

5. ПРОЦЕСИ ТА ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

5.1. Технологічні машини харчових виробництв

Поняття про технологічні машини. Класифікація технологічних машин. Основні техніко-економічні показники технічного рівня і ефективності технологічних машин. Продуктивність обладнання та методи її підвищення. Надійність обладнання.

5.2. Кінематика машин

Загальні відомості про кінематику машин, кінематичні схеми однопозиційних машин. Кінематичні схеми багатопозиційних машин з періодичним переміщенням оброблюваних виробів. Кінематичні схеми багатопозиційних машин з безперервним переміщенням оброблюваних виробів.

5.3. Типові робочі органи для обробки харчових продуктів

Робочі органи для транспортування і змішування сировини та напівфабрикатів. Конструкції та розрахунок. Ударні робочі органи для подрібнення крихких матеріалів. Молоткові дробарки. Щоківі, конусні, барабанні подрібнювачі. Конструкції та розрахунок. Вальцьові робочі органи. Пальцьові подрібнювачі. Різальні робочі органи. Конструкції та розрахунок. Робочі органи для перемішування рідких харчових продуктів. Конструкції та розрахунок мішалок. Поршневі робочі органи.

5.4. Розділення неоднорідних систем

Методи розділення. Відстоювання. Фільтрування.

5.5. Основи теплових процесів

Теплові процеси. Основні закономірності теплопередавання. Обладнання для теплових процесів. Апаратура для нагрівання та охолодження продуктів. Методика розрахунку основних параметрів теплообмінників.

5.6. Випарювання та конденсація

Основи процесу. Розрахунок випарних апаратів. Розрахунок конденсаторів.

5.7. Основи масообмінних процесів

Масообмінні процеси. Основи масопередавання. Дифузія. Масовіддача та

масопередавання.

5.8. Сушіння

Властивості вологого повітря. Основи розрахунку сушарок.

5.9. Сорбційні процеси

Абсорбція. Апаратура для здійснення процесів. Розрахунок апаратів.

5.10. Просте переганання та ректифікація

Основні положення переганання. Види ректифікації. Аналіз роботи ректифікаційних установок.

5.11. Кристалізація та розчинення

Основи теорії кристалізації. Розрахунок апаратури.

5.12. Екстракція

Екстрагування в системі тверде тіло–рідина. Екстрагування в системі рідина–рідина.

5.13. Механічні процеси

Класифікація. Подрібнення та сортування. Пресування та гранулювання.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Хмара Л. А. Машины для земляных работ / Л. А. Хмара, С. В. Кравець та інші. – Рівне – Дніпропетровськ – Харків: Академія, 2010. – 560 с.
2. Волков Д.П. Машины для земляных работ / Под ред. Д.П. Волкова. - М.: Машиностроение, 1992. - 448 с.
3. Ветров Ю.А. Машины для земляных работ / Под общ. Ред. Ветрова Ю.А. «Вища школа», 1976. - 368 с.
4. Холодов А.М. Проектирование машин для земляных работ. / Под ред. А.М. Холодова. Харьков: Вища школа. Изд-во при Х. Ун-те, 1986. - 272 с.
5. Зеленин А.Н. Машины для земляных работ. Учебное пособие для вузов / А.Н. Зеленин. М., «Машиностроение», 1975. 424 с.
6. Зеленин А.Н. Лабораторный практикум по резанью грунтов / А.Н. Зеленин, Г.Н. Карасев, Л.В. Красильников. – М.: Высшая школа, 1969. - 311 с.
7. Холодов А.М. Землеройно-транспортные машины. А.М. Холодов, В.В. Ничке. - Харьков: Вища школа, 1982. – 192 с.
8. Баландинский В.Д. и др. Строительные машины. Сборник упражнений. - Киев: Вища школа, 1990 - 151 с.
9. Федоров Д.И. Рабочие органы землеройных машин. М., «Машиностроение», 1977. 288 с.
10. Н.Г. Домбровский, М.И. Гальперин Землеройно-транспортные машины. Издательство «Машиностроение» Москва 1965. 276 с.
11. Ловейкін В. С. Оптимізація режимів руху кранових механізмів : монографія / В. С. Ловейкін, Ю. О. Ромасевич. – Ніжин: Видавець ПП Лисенко М. М., 2011. – 307 с.
12. Ловейкін В. С. Оптимізація перехідних режимів руху механічних систем прямим варіаційним методом : монографія / В. С. Ловейкін, Ю. О. Ромасевич. – Ніжин: Видавець ПП Лисенко М. М. – 2010. – 184 с.
13. Бондарев В. С. Підйомно-транспортні машини: Розрахунки підймальних і транспортувальних машин / В. С. Бондарев, О. І. Дубинець, М. П. Колісник. – К.: Вища школа, 2009. – 734 с.
14. Журавлев Н. П. Транспортно-грузовые системы / Н. П. Журавлев, О. Б. Маликов. – М.: УМНЦ, 2005. – 342 с.
15. Степанов А. Г. Динамика машин / А. Г. Степанов. – Екатеринбург: УрОРАН, 2009. – 450 с.
16. Ловейкін В. С. Аналіз та синтез режимів руху механізмів вантажопідйомних машин : монографія / В. С. Ловейкін, Ю. О. Ромасевич. – К.: ЦП «Компринт», 2012. – 299 с.
17. Ловейкін В. С. Динаміка машин / В. С. Ловейкін, Ю. О. Ромасевич. – К.: ЦП «Компринт», 2013. – 240 с.
18. Григоров О. В. Оптимальне керування рухом механізмів вантажопідйомних машин / О. В. Григоров, В. С. Ловейкін. – К.: ІЗМН, 1997. – 264 с.
19. Ловейкін В. С. Динамічна оптимізація підйомних машин. Навчальний посібник / В. С. Ловейкін, А. П. Нестеров. – Х.: Видавництво ХНАДУ, 2002. – 302 с.

20. Григоров О. В. Гідравлічний привід підйомно-транспортних, будівельних та дорожніх машин / О. В. Григоров. – Х.: НТУ "ХП", 2005. – 264 с.
21. Василенко П. М. Введение в земледельческую механику / П. М. Василенко. – К. : Сільгоспосвіта, 1996. – 251 с.
22. Бендера І. М. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання / І. М. Бендера, К. М. Думенко, П. М. Полянський, О. М. Бистрий, О. С. Кириченко. – К. : Аграрна освіта, 2013. – 629 с.
23. Войтюк Д. Г. Сільськогосподарські машини : підручник / Д. Г. Войтюк, Л. В. Аніскевич, В. В. Іщенко. – К. : Агроосвіта, 2015. – 679 с.
24. Ковбаса В. П. Механіка сільськогосподарських матеріалів та середовищ / В. П. Ковбаса, В. М. Швайко, О. П. Гуцол. – Ніжин : ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2015. – 536 с.
25. Кобець А. С. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів : навч. посіб. / А. С. Кобець, Т. Д. Іщенко, Б. А. Волик, О. А. Демидов; Дніпропетр. держ. аграр. ун-т. – Дніпропетровськ, 2009. – 84 с.
26. Кравчук В. І. Сучасні тенденції розвитку конструкцій сільськогосподарської техніки / В. І. Кравчук. – К.: Аграрная наука, 2014. – 396 с.
27. Кулінченко В.Р. Гідравліка, гідравлічні машини та гідропневмопривід. - Ч. 1. Гідравліка і гідравлічні машини / В. Р. Кулінченко, І. В. Дубковецький, О. М. Деменюк. – К.: НУХТ, 2011. – 246 с.
28. Фінкельштейн З.Л. Експлуатація, обслуговування та надійність гідравлічних машин і гідропроводів : навч. посіб. / З.Л. Фінкельштейн, П.М. Андренко, О.В. Дмитрієнко; під ред. проф. П.М. Андренка. – Х. : Видавничий центр НТУ "ХП", 2014. – 308 с.
29. Аврунін Г.А. Основи об'ємного гідропроводу і гідропневмоавтоматики : навч. посіб. / Г.А. Аврунін, І.Г. Кириченко, І.І. Мороз; під ред. Г.А. Авруніна. – Х. : ХНАДУ, 2009. – 424 с.
30. Башта С. С. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы. / С. С. Башта, Б.Б. Руднев, О.В. Некрасов. - М: Машиностроение, 1982. – 423 с.
31. Буренніков Ю.А. Гідравліка і гідропневмопривід. Ч. 1. Гідравліка і гідропровід. Навчальний посібник / Ю.А. Буренніков, І.А. Немировський, Л.Г. Козлов. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 273 с.
32. Левицький Б.Ф. Гідравліка: загальний курс. Підручник / Б.Ф. Левицький, Н.П. Лещий. – Львів: Світ, 1994. – 264 с.
33. Перекрестов А.В. Задачи по объемному гидроприводу. Учебное пособие. / А.В. Перекрестов. – К.: Вища школа. Головное изд-во, 1983. – 144 с.
34. Абрамов Б.И., Колесниченко К.А., Маслов В.Т. Элементы гидропривода. – К.: Техника, 1977. - 432 с.
35. Васильченко В.А. Гидравлические приводы мобильных машин. Справочник. – М.: Машиностроение, 1988. – 342 с.
36. Вакина В. В. Машиностроительная гидравлика. Примеры расчетов / В. В. Вакина, И. Д. Денисенко, А. Л. Столяров. – К.: Вища школа, 1986. 345 с.

37. Свешников В. К., Усов А.А. Станочные гидроприводы. Справочник. / В. К. Свешников, А.А. Усов. – М.: Машиностроение, 1988. – 435 с.
38. Дацишин О.В. Машины та обладнання переробних виробництв: навч. посібник для студ. вузів / О.В. Дацишин. – К.: Вища освіта, 2005. – 159 с.
39. Дацишин О.В. Механізація переробки і зберігання плодоовочевої продукції: навч. посіб. для студ. вузів / О. В. Дацишин [та ін.]; за ред. О. В. Дацишина. – К: Мета, 2003. – 288 с.
40. Берник П.С. Механічні процеси і обладнання переробного та харчового виробництва: навч. посібник / П.С. Берник. – Львів: Вид-во Національного ун-ту "Львівська політехніка", 2004. – 336 с.
41. Паламарчук І.П. Теплообмінні процеси та обладнання переробного та харчового виробництва : навчальний посібник / І.П. Паламарчук [та ін.]. – Львів: Видавництво "Бескид Біт", 2006. – 368 с.
42. Мирончук В. Г. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості : підручник / В. Г. Мирончук , І. С. Гулий , М. М. Пушанко [та ін.]. – Вінниця: Нова книга, 2007. – 648 с.
43. Мирончук В. Г. Розрахунки обладнання підприємств переробної і харчової промисловості. Навчальний посібник / В. Г. Мирончук, Л. О. Орлов, А. І. Українець [та ін.]. – Вінниця: Нова книга, 2004. – 288 с.
44. Гвоздєв О.В. Технологічне обладнання для переробки продукції тваринництва: навч. посіб. / О.В. Гвоздєв, Ф. Ю. Ялпачик, Ю. П. Рогач [та ін.]. - Суми: Видавництво "Довкілля", 2004. – 420 с.
45. Панфилов В. Л. Технологические линии пищевых производств (теория технологического потока)/ Панфилов В. Л. - М.: Колос, 1993. - 288 с.
46. Азаров Б. М. Технологическое оборудование пищевых производств/ Азаров Б. М. - М.: Агропромиздат, 1988. - 463 с.
47. Шувалов В. Н. Машины-автоматы и поточные линии пищевой промышленности. Теория, конструирование, эксплуатация/ Шувалов В. Н. - Л.: Машиностроение, 1973. – 544 с.
48. Ковалевский В. И. Проектирование технологического оборудования и линий: Учеб. пособие / Ковалевский В. И. – СПб.: ГИОРД, 2007. – 320 с.
49. Севостьянов И. В. Процессы и оборудование для виброударного разделения пищевых отходов. Монография/ И. В. Севостьянов. – Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2013. – 417 с.
50. Курочкин А. А. Оборудование и автоматизация перерабатывающих производств / Курочкин А. А., Шабурова Г. В., Гордеев А. С., Завражнов А. И. - М.: Колос, 2007. - 591 с.
51. Васильева Е. В. Повышение эффективности использования оборудования предприятий пищевой промышленности / Е. В. Васильева, Е. И. Лебедев. - М.: Пищевая промышленность, 1979. – 260 с.