

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра сільськогосподарських машин та системотехніки
ім. акад. П.М. Василенка

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан

Факультету

конструювання та дизайну

_____ (Ружи́ло З.В.)

“ _____ ” _____ 2021 р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри

сільськогосподарських машин

та системотехніки

ім. акад. П.М. Василенка

Протокол №16 від “27 червня 2021 р.

Завідувач кафедри

_____ (Гуменюк Ю.О.)

”РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОПП

«Галузеве машинобудування»

_____ (Булгаков В.М.)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Гідро-пневмопривод сільськогосподарської техніки

Галузь знань 13 Механічна інженерія

спеціальність 133 Галузеве машинобудування

освітня програма Галузеве машинобудування

Факультет конструювання та дизайну

Розробник: Волянський М.С., доцент кафедри сільськогосподарських машин та системотехніки ім. акад. П.М. Василенка, доцент

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2021 р.

1. Опис навчальної дисципліни

«Гідропривод сільськогосподарської техніки»

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь

Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	133 Галузеве машинобудування
Освітній ступінь	Бакалавр

Характеристика навчальної дисципліни

Вид	Нормативна
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів ECTS	4
Кількість змістових модулів	3
Форма контролю	Іспит

Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання

	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	перший (скорочений термін) / третій	четвертий
Семестр	2/6	7; 8
Лекційні заняття	30 год.	2 год. / 4 год.
Лабораторні заняття	30 год.	0 год. / 6 год.
Самостійна робота	60 год.	108 год.
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: - аудиторних - самостійної роботи студента	4год; 4год.	-

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Робочу навчальну програму складено з урахуванням вимог проекту освітньо-кваліфікаційної характеристики бакалавра. Передбачається вивчення конструкції, принципу дії, наладки, гідрокінематичних, швидкісних та силових характеристик гідропрістроїв гідроприводів сільськогосподарської техніки та основ теорії і розрахунку гідроприводів. При цьому вивчення кожного типу гідропрістрою та гідропривода в цілому передбачає:

- ознайомлення з призначенням та виконуваними функціями на окремих машинах;
- засвоєння загальної будови, принципу дії та взаємодії окремих елементів;

- ознайомлення з правилами експлуатації і технічного обслуговування;
- проведення діагностування, наладки, виявлення та усунення несправностей;
- ознайомлення з основами теорії робочих процесів і методами розрахунку конструктивних та експлуатаційних параметрів.

Мета навчальної дисципліни – дати майбутнім фахівцям глибокі знання з будови, теорії робочих процесів та правил експлуатації гідроприводів, що необхідні для високоефективного використання сільськогосподарської техніки, якісного обслуговування і ремонту, цілеспрямованого вдосконалення.

Згідно з вимогами проекту освітньо-кваліфікаційної характеристики бакалавра **студент повинен**

з н а т и: будову та принцип дії гідропристроїв, сфери використання та умови застосування об'ємного і динамічного гідроприводів, принципи їх роботи, загальні вимоги до експлуатації і технічного обслуговування, методи розрахунку основних параметрів, напрями вдосконалення гідроприводів та їх гідропристроїв;

у м і т и: читати і складати принципові схеми гідроприводів сільськогосподарської техніки, дотримуватися експлуатаційних вимог, виявляти причини несправностей та усувати їх, підбирати гідропристрої до певного типу гідропривода і визначати оптимальні режими його роботи.

Вивчення дисципліни передбачає такі види занять: лекції, лабораторні роботи, самостійну роботу. З метою набуття умінь, передбачених освітньо-кваліфікаційною характеристикою, студенти виконують розрахункову роботу.

Розподіл програмного матеріалу за окремими видами занять і послідовність його вивчення визначаються робочою програмою, яка розглядається і затверджується кафедрою на кожний навчальний рік і узгоджується з робочими програмами дисциплін: «Гідравліка», «Трактори і автомобілі», «Сільськогосподарські машини», «Паливо-мастильні та інші експлуатаційні матеріали», «Технологія конструкційних матеріалів», «Машиновикористання в рослинництві».

Вивчення гідропривода сільськогосподарської техніки передбачає використання комп'ютерних технологій та результатів сучасних досліджень і випробувань гідроприводів машин, складних механізмів та систем.

На вивчення навчальної дисципліни згідно з базовим навчальним планом підготовки фахівців відведено 120 год., із них на лекції – 30 год., лабораторні – 30 год., на самостійну роботу – 60 год.

Матеріал інформаційного характеру, який в достатній мірі висвітлений в навчальній літературі, студенти опановують самостійно.

З метою інтенсифікації процесу навчання застосовується модульний принцип вивчення споріднених тем дисципліни з проміжною атестацією студентів. Формою підсумкового контрольного заходу є екзамен.

3. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	Всього	у тому числі				Всього	у тому числі			
		л	лаб.	інд.	с.р.		л	лаб.	інд.	с.р.
Змістовний модуль 1. Гідроприсрої та робочі рідини гідроприводів										
Тема 1. Вступ. Загальні поняття і визначення гідропривода	4	2			2	4	0,5			3,5
Тема 2. Робочі рідини та складові гідропривода	4	2			2	4				4
Тема 3. Об'ємні насоси і гідромотори	20	4	6		10	20	0,5	2		17,5
Тема 4. Гідродвигуни	8	2	2		4	8	0,5	1		6,5
Тема 5. Гідроапарати	20	4	6		10	20	0,5	1		18,5
Разом за змістовним модулем 1	56	14	14		28	56	2	4		50
Змістовний модуль 2. Гідроприводи										
Тема 6. Об'ємні гідроприводи	12	2	4		6	12				12
Тема 7. Гідроприводи рульових керувань	8	2	2		4	8	0,5	1		6,5
Тема 8. Гідроприводи ведучих коліс самохідних машин	8	2	2		4	8	0,5	1		6,5
Тема 9. Системи керування гідроприводами	8	2	2		4	8	0,5			7,5
Тема 10. Гідроприводи. Монтаж та експлуатація. Випробування. Діагностування. Гідродинамічні передачі	8	4			4	8	0,5			7,5
Разом за змістовним модулем 2	44	12	10		22	44	2	2		40
Змістовний модуль 3. Проектування та розрахунок об'ємних гідроприводів										
Тема 11. Складання принципів схем гідроприводів. Вибір робочої рідини.	8	2	2		4	8	1			7
Тема 12. Проектування і розрахунок об'ємного гідропривода	12	2	4		6	12	1			11
Разом за змістовним модулем 3	20	4	6		10	20	2	0		18
Всього годин	120	30	30		60	120	6	6		108

Теоретичні заняття (лекції)

Змістовний модуль 1.

Гідроприсрої та робочі рідини гідроприводів

Тема 1. Вступ. Загальні відомості про гідропривод – 2 год.

Загальні відомості про приводи мобільних машин: механічний, електричний, гідравлічний, їх переваги та недоліки. Динамічний та об'ємний гідроприводи, їх характеристика та умови застосування. Сучасний стан і основні напрями розвитку гідропривода. Структура і мета навчальної дисципліни "Гідропривод сільськогосподарської техніки". Навчальна література.

Загальні поняття і визначення гідропривода

Основні поняття: гідросистема, гідропередача, гідропривод, об'ємний гідропривод, динамічний гідропривод. Терміни і визначення об'ємного гідропривода і його гідроприсроїв. Аналогія механічного привода, електропривода і гідропривода об'ємного. Найпростіший гідропривод, його силові і швидкісні характеристики.

Тема 2. Робочі рідини та складові гідроприводів – 2 год.

Робочі рідини. Вимоги до робочих рідин. Марки рідин, їх основні експлуатаційні властивості та показники (густина, в'язкість, термостабільність, механічний склад тощо). Застосування та взаємозамінність робочих рідин.

Кондиціонери. Терміни і визначення кондиціонерів: фільтри, оливоохолодники, оливопідігрівники, сапуни. Загальна будова, принцип дії, умовне позначення на принципових схемах.

Гідропосудини. Терміни і визначення гідропосудин: баки, гідроакумулятори. Загальна будова, принцип дії, умовне позначення на принципових схемах.

Гідропроводи. Трубопровідні з'єднання. Терміни і визначення. Типи гідропроводів та трубопровідних з'єднань. Будова, умовні позначення на принципових схемах.

Ущільнювальні присрої. Типи, будова, застосування.

Тема 3. Насоси і гідромотори – 4 год.

Шестеренні, поршневі, планетарні та пластинчасті гідромашини. Терміни і визначення. Типи, будова, принцип дії, особливості конструкції, технічні характеристики, переваги та недоліки, умови та приклади застосування, режими роботи. Умовні позначення на принципових схемах. Параметри: тиск, робочий об'єм, подача, крутний момент, потужність, ККД. Порівняльні характеристики. Можливі несправності, їх причини, способи виявлення та усунення.

Тема 4. Гідродвигуни – 2 год.

Гідроциліндри, гідродвигуни зворотно-поступального руху, поворотні гідродвигуни. Терміни і визначення. Будова і принцип дії. Параметри, умовні позначення на принципових схемах. Силові та швидкісні характеристики.

Тема 5. Гідроапарати – 4 год.

Гідроподільники. Терміни і визначення. Типи, будова, принцип дії золотникових, кранових та клапанних розподільників. Параметри. Порівняльна характеристика. Застосування. Умовні позначення на принципових схемах. Правила експлуатації, діагностування та технічне обслуговування.

Клапани, дроселі, регулятори витрати, стабілізатори тиску, гідравлічні довантажувачі та підсилювачі. Терміни і визначення клапанів: запобіжних, переливних, підпірних, сповільнювальних, редуційних, різниці тисків, логічних, співвідношення витрати рідини, прямої і непрямої дії, витрати, зворотних та гідрозамків; дроселів; регуляторів витрати; стабілізаторів тиску; гідравлічних довантажувачів та підсилювачів. Будова, принцип дії, умовні позначення на принципових схемах. Приклади застосування, режими роботи, діагностування та технічне обслуговування.

Змістовний модуль 2.

Гідроприводи.

Тема 6. Об'ємні гідроприводи – 4 год.

Класифікація. Переваги і недоліки об'ємного гідропривода.

Будова, принцип дії, аналіз принципових гідравлічних схем гідроприводів керування положенням робочих органів та елементів механізмів і гідроприводів активних виконуючих органів

Тема 7. Гідроприводи рульових керувань – 2 год.

Типи, будова, принцип дії, аналіз принципових гідравлічних схем.

Гідромеханічні рульові керування. Гідрооб'ємні рульові керування: самохідних косарок, кормозбиральних комбайнів, бурякозбиральних машин, зернозбиральних комбайнів, тракторів

Тема 8. Гідроприводи ведучих коліс самохідних машин – 2 год.

Типи, будова, принцип дії, аналіз принципових гідравлічних схем гідроприводів ведучих коліс: двомашинних, тримашинних, п'ятимашинних, шести машинних.

Тема 9. Системи керування гідроприводами – 2 год

Гідравлічні системи автоматичного керування, регулювання параметрів робочих органів, стежні гідроприводи, гідроприводи з дросельним керуванням, гідроприводи з машинним (об'ємним) керуванням.

Тема 10. Гідроприводи. Монтаж та експлуатація. Випробування.

Діагностування. Гідродинамічні передачі – 4 год

Гідроприводи гальм, зчеплень та муфт повороту. Гідравлічні системи відбору потужності. Вали відбору потужності з гідравлічним керуванням.

Монтаж та експлуатація гідропривода. Правила монтажу гідропристроїв. Підготовка гідропривода до роботи. Типові несправності гідропривода та способи їх усунення. Режими експлуатації гідропривода та стан робочої рідини

Стенди для випробування гідроприводів сільськогосподарської техніки. Діагностування гідропрстроїв гідропривода. Перевірка технічного стану об'ємного гідропривода ведучих коліс.

Гідродинамічні передачі. Терміни, визначення. Типи. Будова і принцип дії гідротрансформаторів та гідромуфт. Застосування.

Змістовний модуль 3.

Проектування та розрахунок об'ємних гідроприводів.

Тема 11. Складання принципів схем гідроприводів. Вибір робочої рідини – 2 год.

Завдання. Тип гідропривода. Складові гідропривода. Умовні позначення гідропрстроїв. Розвантаження насоса гідропривода в нейтральному положенні. Сполучення гідропрстроїв гідропривода. Гідролінії: забірні, напірні, зливні, керування, дренажу.

Вибір робочої рідини. Передумови. Кліматичні зони експлуатації. Забезпечення вязкісно-температурних характеристик, діапазону робочих температур, відповідності матеріалам ущільнень, важливості гідропривода та терміну його експлуатації і вартості робочої рідини.

Тема 12. Проектування і розрахунок об'ємного гідропривода – 2 год.

Попередній розрахунок об'ємного гідропривода поступального руху

Передумови. Швидкість переміщення поршня. Потужність гідропривода. Обґрунтування величини тиску. Подача насосної станції. Вибір насоса. Частота обертання вала насоса. Розрахунок трубопроводів. Вибір розподільника, фільтра, місткості бака.

Розрахунок об'ємного гідропривода обертального руху

Передумови. Розрахунок потужності гідропривода, робочого об'єму гідромотора, частоти обертання вала гідромотора. Узгодження розрахункових даних з табличними значеннями.

Перевірний розрахунок об'ємного гідропривода поступального руху

Розрахунок втрат тиску у гідроприводі, ККД, уточнений розрахунок гідроциліндра, подачі насоса, потужності гідропривода, швидкості поршня. Тепловий розрахунок.

Складання гідравлічної схеми сполучень гідропрстроїв та монтажної схеми гідропривода

Обґрунтування гідравлічної схеми сполучення гідропрстроїв, монтажної схеми розміщення їх на машині та трубопроводних з'єднань (арматури).

2. Лабораторні заняття

Лабораторні заняття проводять на натуральних зразках гідропрстроїв, лабораторних установках, діючих моделях, що імітують принцип дії та на базових сільськогосподарських і меліоративних машинах і тракторах. Базові машини вибирають з урахуванням регіональних особливостей вирощування сільськогосподарських культур та матеріальної бази закладу освіти.

На лабораторних заняттях вивчають будову, принцип дії, застосування, підготовку до роботи певного гідроапарату та гідропривода в цілому, проводять лабораторні дослідження і діагностування.

Передбачаються активні форми виконання лабораторних робіт: розбирання, складання, наладка, дослідження параметрів і режимів роботи гідроапаратів і гідроприводів машин.

Теми лабораторних занять

Модуль 1. Гідроапарати та робочі рідини гідроприводів

1. Шестеренні гідромашини.
2. Планетарні гідромашини.
3. Поршневі гідромашини.
4. Гідродвигуни.
5. Секційні розподільники.
6. Блокові і кранові розподільники.
7. Клапани.

Модуль 2. Гідроприводи.

1. Гідроприводи ведучих коліс.
2. Гідроприводи рульових керувань.
5. Стежні гідроприводи.
3. Гідроприводи керування положенням робочих органів.
4. Гідроприводи активних робочих органів.

Модуль 3. Проектування та розрахунок об'ємних гідроприводів

1. Складання принципової схеми гідропривода та вибір робочої рідини
2. Попередній розрахунок об'ємного гідропривода
3. Перевірочний розрахунок об'ємного гідропривода поступального руху

Самостійна робота студентів

При підготовці до навчальних занять з кожного модуля необхідно опрацювати літературні джерела із списку рекомендованої літератури та виконати розрахункову роботу.

Розрахункова робота

Мета розрахункової роботи – закріплення теоретичних знань і набуття практичних навичок у проектуванні і розрахунку гідроприводів сільськогосподарської техніки.

Завдання розрахункової роботи – спроектувати зазначений гідропривод відповідно до вимог чинних стандартів.

Розрахункова робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини.

Орієнтовний зміст пояснювальної записки: реферат; вступ; аналіз існуючих приводів об'єкта та кінематичної схеми механізму, що підлягає гідрофіксації; обґрунтування доцільності застосування гідропривода; розробка принципової схеми гідропривода; вибір робочої рідини і тиску гідропривода; визначення параметрів гідродвигуна та джерела гідравлічної енергії; обґрунтування типу та параметрів гідроапаратури, кондиціонерів, бака; розрахунок трубопроводів; визначення ККД та тепловий розрахунок гідропривода; розробка монтажної схеми; технічне обслуговування.

Графічна частина містить схему гідропривода принципову, схему гідропривода монтажну або схему гідравлічну сполучень гідроприскоїв та складальне креслення розміщення гідродвигуна, привода насоса тощо.

У процесі виконання розрахункової роботи необхідно надавати перевагу комп'ютерним технологіям розрахунків з використанням існуючих та самостійно розроблених програм.

Завершується розрахункова робота порівняльним аналізом розрахованих параметрів мобільної сільськогосподарської техніки з параметрами машин-прототипів.

Обсяг розрахункової роботи має складати 20...30 сторінок друкованого тексту розрахунково-пояснювальної записки і три аркуші графічної частини формату (з використанням графічних редакторів комп'ютерних програм). Текстові та графічні матеріали повинні бути виконані відповідно до діючих стандартів. Розрахунково-пояснювальна записка повинна бути ілюстрована схемами, графіками, фотографіями, таблицями тощо.

Розрахункову роботу виконують за рахунок часу виділеного на самостійну роботу, а саме - виконання індивідуальних завдань в обсязі 36 годин (один кредит), що відповідає 3 модулю.

5. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

Модуль 1. Гідроприскої та робочі рідини гідроприводів

ШЕСТЕРЕННІ ГІДРОМАШИНИ

1. Які гідроприскої відносять до шестеренних гідромашин?
2. Типи шестеренних насосів, що застосовують у гідроприводах сільськогосподарської техніки.
3. Якими поверхнями утворені робочі камери шестеренних гідромашин?
4. Як визначити робочий об'єм шестеренного насоса?
5. Як визначити нагнітальну лінію шестеренного насоса?
6. Чи зміниться потужність насоса при зміні частоти обертання його вала? Чому?
7. Що розуміють під поняттям "регульований насос"?
8. Що розуміють під поняттям "гідромотор"?
9. Від яких параметрів залежить подача насоса?

10. Чи зміниться подача насоса при зміні частоти обертання його вала? Чому?
11. Як здійснюється компенсація торцевих і радіальних зазорів у різних типах шестеренних гідромашин?
12. Назвіть переваги і недоліки шестеренних гідромашин.
13. Чи регульований шестеренний насос?
14. Які показники наведено на етикетці шестеренного насоса?
15. Розшифруйте марку насоса НШ-32-10-Л-3.
16. Чи можна шестеренний насос використати у режимі гідромотора і навпаки?
17. Від яких параметрів залежить крутний момент на валу шестеренного гідромотора?
18. Від яких параметрів залежать оберти вала шестеренного гідромотора?
19. Як зображають на принципових гідравлічних схемах шестеренні насоси і гідромотори.
20. Як визначити подачу шестеренного насоса і потужність, яку він створює.
21. Як визначити крутний момент на валу шестеренного гідромотора і оберти вала.

ПОРШНЕВІ НАСОСИ І ГІДРОМОТОРИ

1. Дати визначення аксіально-поршневих і радіально-поршневих гідромашин.
2. Які гідромашини називають регульованими?
3. Які гідромашини називають реверсивними?
4. Які гідромашини називають оборотними?
5. Якими поверхнями утворені робочі камери поршневих гідромашин?
6. В яких типах поршневих насосів можливо змінити напрямок подачі робочої рідини не змінюючи напрямку обертання приводного вала?
7. Призначення торцевого розподільника і де він розташований у поршневих гідромашинах?
8. Від яких параметрів залежить подача аксіально-поршневого насоса з похилим блоком нерегульованого?
9. Від яких параметрів залежить подача аксіально-поршневого насоса з похилим диском регульованого?
10. Яка основна відмінність аксіально-поршневого насоса від радіально-поршневого?
11. Від яких параметрів залежить крутний момент на валу аксіально-поршневого гідромотора регульованого?
12. Який тиск можуть створювати поршневі насоси?
12. Які умовні позначення на принципових схемах поршневого насоса нереверсивного, реверсивного, нерегульованого, регульованого? Зобразити.
13. Які умовні позначення на принципових схемах поршневого гідромотора нереверсивного, реверсивного, нерегульованого, регульованого? Зобразити.
14. Принцип дії аксіально-поршневого насоса-дозатора кулькового НД-80К.
15. Що означає насос багатоголової дії? Пояснити скількох голової дії насос-дозатор НД-80К?

16. Застосування поршневих гідромашин. Приклади.
17. З яких матеріалів виготовляють основні деталі аксально-поршневих гідромашин?
18. Принцип дії поршневого насоса гідропривода гальм.
19. Як зображають на принципових схемах поршневі насоси і гідромотори?
4. Як визначити подачу поршневого насоса і потужність, яку він створює?
5. Як визначити крутний момент на валу поршневого гідромотора і оберти вала?

ПЛАНЕТАРНІ ГІДРОМАШИНИ

1. Які гідромашини відносять до планетарних?
2. Як ще називають планетарні гідромашини?
3. Для чого призначені насоси-дозатори?
4. В яких гідроприводах застосовують насос-дозатор ГА-36000А?
5. Якими поверхнями утворена робоча камера насоса-дозатора ГА-36000А?
6. Визначити кількість робочих камер у насоса-дозатора ГА-36000А?
7. Назвати основні складові насоса-дозатора ГА-36000А?
8. Вказати шлях по якому робоча рідина потрапляє у робочу камеру насоса-дозатора ГА-36000А.
9. Що таке робочий хід (робочий цикл) і скільки їх відбувається в одній робочій камері насоса-дозатора ГА-36000А? Пояснити чому.
10. Визначити скільки всього робочих ходів відбувається в насосі-дозаторі ГА-36000А за один оберт вала?
11. Скільки ходової дії насос-дозатор ГА-36000А?
12. Чи реверсивний насос-дозатор ГА-36000А?
13. Чи може насос-дозатор ГА-36000А працювати в режимі гідромотора?
14. Зобразити умовне позначення на принципових схемах насоса-дозатора ГА-36000А?
15. Чим відрізняється насос-дозатор ХУ-85 від насоса-дозатора ГА-36000А?
16. Вказати реверсивні чи нереверсивні, регульовані чи нерегульовані, оборотні чи необоротні планетарні гідромотори типу МПП?
17. Відмінність планетарних гідромоторів типів МПП і ГПР-Ф.
18. Особливість конструкції гідрообертачів типу ГВУ-Ф.
19. Від яких параметрів залежить робочий об'єм планетарної гідромашини?
20. Від яких параметрів залежать оберти на валу планетарного гідромотора?
21. Як зображають на принципових гідравлічних схемах насоси-дозатори, планетарні гідромотори і планетарні гідрообертачі?
22. Як визначити робочий об'єм планетарної гідромашини?
23. Як визначити частоту обертання вала планетарного гідромотора?

СЕКЦІЙНІ ГІДРАВЛІЧНІ РОЗПОДІЛЬНИКИ

1. Що означає розподільник двопозиційний, трипозиційний, чотирипозиційний? Їх умовні позначення.
2. Що означає розподільник дволінійний, трилінійний, чотирилінійний? Їх умовні позначення.
3. Що означає розподільник спрямівний? Його умовне позначення.
4. Що означає розподільник дроселю вальний. Його умовне позначення.
5. В чому полягає особливість конструкції секційних розподільників?
6. Вказати основні складові секційного розподільника типу ГА-340000.
7. Яке призначення гідрозамків однобічної дії, двобічної дії в робочих секціях розподільника типу ГА-34000?
8. Скільки позицій, ліній (ходів) мають робочі секції розподільника типу ГА-34000?
9. Призначення отворів в корпусі робочої секції розподільника типу ГА-34000?
10. Для чого призначена переливна секція секційного розподільника типу ГА-34000?
11. Коли клапан переливної секції секційного розподільника типу ГА-34000 буде відкритий, а коли закритий і чому?
12. Яку функцію виконує кришка секційного розподільника типу ГА-34000?
13. Чим відрізняється п'ятисекційний розподільник від розподільника типу ГА-34000?
14. Чим відрізняється гідророзподільник типу 73.00.00.000 В (РЭГ-50) від розподільника типу ГА-34000?
15. Чим відрізняється гідророзподільник типу 44ПГ73-11 від розподільника типу ГА-34000?
16. Для чого призначена лінія керування у секційному розподільнику типу ГА-34000?
17. Зобразити умовні позначення секційних розподільників типу ГА-34000, типу 73.00.00.000 В (РЭГ-50), типу 44ПГ73-11.
18. Як відбувається розвантаження насоса в п'ятисекційному розподільнику з переливною секцією типу 64ПГ73-24?
19. Вказати шлях по якому рідина в п'ятисекційному розподільнику з переливною секцією типу 64ПГ73-24 з напірної лінії насоса потрапить в лінію споживача (гідроциліндра).
20. Застосування секційних розподільників типу ГА-34000, типу 73.00.00.000 В (РЭГ-50), типу 44ПГ73-11.
21. Зарисувати умовні позначення на принципових гідравлічних схемах розподільників:
 - спрямівного, двопозиційного, дволінійного, з відкритим центром, з керуванням важелем пуску і зупинки.
 - спрямівного, трипозиційного, трилінійного з закритим центром, з механічним керуванням;

- дроселювального, чотитипозиційного чотирилінійного, із закритим центром, з гідравлічним керуванням;
- дроселювального, чотитипозиційного, чотирилінійного, із відкритим центром, з електричним керуванням;
- спрямівного, трипозиційного трилінійного, з відкритим центром, з електрогідравлічним керуванням.

22. Як відбувається розвантаження насоса при використанні різних типів секційних розподільників?

МОНОБЛОКОВІ ГІДРАВЛІЧНІ РОЗПОДІЛЬНИКИ

1. Які типи розподільників застосовують в гідроприводах сільськогосподарської техніки?
2. Пояснити, що означає марка розподільника P80-2/1-332Г.
3. Навести повну характеристику розподільника типу P80.
4. Назвати основні складові розподільника P80.
5. Яку функцію виконує перепускний (переливний) клапан розподільника типу P80?
6. Яку функцію виконує механізм фіксації золотника розподільника типу P80?
7. Коли спрацьовує бустерний пристрій?
8. Які канали є в корпусі розподільника типу P80?
9. Чому золотник розподільника типу P80 автоматично не повертається в «Плаваючої» позиції в «Нейтральну»?
10. Коли відкритий перепускний клапан розподільника типу P80 і чому?
11. Чому і коли золотник розподільника типу P80 автоматично повертається в «Нейтральну» позицію?
12. Чому в «Нейтральній» позиції розподільника типу P80 відбувається розвантаження насоса?
13. Які типи запірних елементів застосовують у кранових розподільниках?
14. Які типи запірних елементів застосовують у клапанних розподільниках?
15. Які переваги клапанних розподільників в порівнянні із золотниковими?
16. Зарисувати умовне позначення клапанного розподільника трилінійного, двопозиційного, з відкритим центром, з гідравлічним керуванням.
17. Від яких параметрів залежить витрата рідини (пропускна спроможність) золотникового розподільника?
18. Від яких складових залежить осьова сила, що необхідна для зміщення золотника?
19. Зарисувати умовне позначення на принципових схемах розподільника типу P80.
20. Записати повну характеристику розподільника типу P80 (тип, кількість ліній, кількість позицій тощо).
21. Як відбувається розвантаження насоса в нейтральній позиції золотника розподільника типу P80 і чому?

22. Чому золотник розподільника типу Р80 автоматично повертається в «Нейтральну» позицію з позицій «Піднімання» і «Опускання»?
23. Як визначити витрату рідини золотникового розподільника?
24. Як визначити зусилля переміщення золотника розподільника?

ГІДРАВЛІЧНІ КЛАПАНИ

1. Які гідравлічні клапани відносяться до групи клапанів тиску?
2. Які гідравлічні клапани відносяться до групи клапанів напрямних?
3. Коли відкриється основний клапан запобіжного клапана непрямої дії? Чому?
4. Вказати основну перевагу запобіжного клапана непрямої дії в порівнянні із запобіжним клапаном прямої дії. Пояснити чому.
5. В якому положенні знаходиться основний запірний елемент запобіжно-переливного клапана непрямої дії коли він працює в переливному режимі? Пояснити чому.
6. Навести приклад застосування підпірного клапана. Пояснити його роботу.
7. Який тиск підтримує редуційний клапан на виході (у відвідному потоці)?
8. Як зміниться величина тиску на виході клапана різниці тисків, якщо на вході тиск збільшився у два рази? Чому?
9. В яких випадках застосовують зворотні клапани?
10. Який гідравлічний клапан потрібно застосувати, щоб забезпечити різну подачу рідини до порожнин гідродвигуна?
11. Завдяки яким гідравлічним пристроям досягається синхронна робота гідродвигунів? Пояснити роботу.
12. Які гідравлічні пристрої застосовують для запирання порожнин гідроциліндра? Пояснити коли це необхідно.
13. Які швидкороз'ємні гідравлічні пристрої застосовують для з'єднання трубопроводів? Пояснити їх роботу.
14. Які логічні функції забезпечують логічні клапани? Пояснити їх роботу.
15. Записати призначення та зарисувати умовні позначення на принципових гідравлічних схемах гідравлічних клапанів:
 - запобіжних прямої дії;
 - запобіжних непрямої дії;
 - запобіжно-переливних;
 - підпірних;
 - редуційних;
 - різниці тисків;
 - сповільнювальних;
 - співвідношення витрат рідини;
 - зворотних;
 - гідрозамків;
 - швидкорознімних муфт;
 - логічних.

16. Описати роботу запобіжного клапана непрямої дії?
17. Завдяки чому запобіжно-переливний клапан може працювати у двох режимах, запобіжному і переливному? Пояснити.
18. Описати роботу гідрозамка двобічної дії.
19. Описати роботу роздільників потоку дросельного і об'ємного типів.

ГІДРОДВИГУНИ

1. Класифікація гідроциліндрів.
2. У яких випадках застосовують тандем-циліндри?
3. У яких випадках застосовують плунжерні гідроциліндри?
4. У яких випадках застосовують телескопічні гідроциліндри?
5. Типи гідродвигунів, що застосовують у гідроприводах сільськогосподарської техніки.
6. Призначення гідромеханічного клапана гідроциліндра типу Ц-75.
7. Що означає поняття «поворотний гідродвигун»?
8. Завдяки чому відбувається переключення поршня у двигунах зворотно-поступального руху на зворотній хід?
9. Чи однакове зусилля на штоці гідроциліндра при його виштовхуванні і втягуванні? Чому?
10. У яких випадках застосовують поршневі двоштокові гідроциліндри? Чому?
11. Що потрібно зробити щоб швидкість руху штока гідроциліндра збільшилася у два рази?
12. Що потрібно зробити щоб зусилля на штоці гідроциліндра збільшилося у два рази?
13. Від яких параметрів залежить крутний момент на валу поворотного гідродвигуна?
14. Від яких параметрів залежить кутова швидкість вала поворотного гідродвигуна?
15. Що впливає на зміну частоти переміщень штока гідродвигуна зворотно-поступального руху?
16. Зарисувати умовні позначення на принципових гідравлічних схемах різних типів гідроциліндрів, гідродвигунів зворотно-поступального руху та поворотних гідродвигунів.
17. Як визначити зусилля на штоці поршневого одноштокового гідроциліндра при його виштовхуванні (втягуванні)?
18. Як визначити швидкість переміщення штока поршневого одноштокового гідроциліндра при його виштовхуванні (втягуванні)?
19. Як визначити час переміщення штока поршневого одноштокового гідроциліндра при його виштовхуванні (втягуванні)?
20. Як визначити крутний момент на валу поршневого поворотного гідродвигуна?

Модуль 2. Гідроприводи

ГІДРОПРИВОДИ ВЕДУЧИХ КОЛІС СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

1. Які схеми гідроприводів ведучих коліс застосовують для самохідних сільськогосподарських машин та їх характеристика?
2. Чому у схемі гідропривода ведучих коліс з машинним керуванням (насос регульований, а гідромотор нерегульований) потужність постійна, а крутний момент змінний?
3. Чому у схемі гідропривода ведучих коліс з машинним керуванням (насос нерегульований, а гідромотор регульований) крутний момент постійний, а потужність змінна?
4. Навести повну характеристику аксіально-плунжерного насоса гідропривода ведучих коліс типу ГСТ.
5. Які функції виконує підживлювальний насос?
6. Для чого призначений переливний клапан підживлювального насоса?
7. Яку функцію виконують сервоциліндри в аксіально-плунжерному насосі?
8. Яку функцію виконують зворотні клапани у аксіально-плунжерному насосі?
9. Навести повну характеристику аксіально-плунжерного гідромотора гідропривода ведучих коліс типу ГСТ.
10. Вказати складові клапанної коробки гідромотора.
11. Яку функцію виконує човниковий золотник клапанної коробки?
12. Яку функцію виконує переливний клапан клапанної коробки?
13. Яку функцію виконує буферна пружина розподільника?
14. Завдяки чому відбувається фіксація кута нахилу диска аксіально-плунжерного насоса?
15. Чому золотник розподільника повертається в нейтральне положення?
16. Коли припиняється подача оливи до сервоциліндрів і чому?
17. Як встановити чи справний підживлювальний насос, не розбираючи гідропривода?
18. Яка причина, що комбайн вперед рухається, а назад не рухається?

ГІДРОПРИВОДИ РУЛЬОВИХ КЕРУВАНЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

1. Яке зусилля на рульовому колесі і люфт рульового колеса зменшується при гідрооб'ємному рульовому керуванні самохідних сільськогосподарських машин.
2. Завдяки чому золотник розподільника гідропривода рульового керування КПС-5Г переміщується з нейтральної позиції в робочу?
3. Коли золотник розподільника гідропривода рульового керування КПС-5Г повернеться в нейтральну позицію?
4. Як буде працювати гідропривод рульового керування КПС-5Г, якщо відсутній зворотний клапан розподільника?

5. Опишіть шлях руху рідини при обертанні рульового колеса гідропривода рульового керування КПС-5Г коли приводний двигун насоса не працює.

6. Опишіть шлях руху рідини при обертанні рульового колеса гідропривода рульового керування КПС-5Г коли приводний двигун насоса працює.

7. Вкажіть шлях переміщення робочої рідини в гідроприводі рульового керування КСК-100 при обертанні рульового колеса коли керовані колеса повернуті до упору.

8. Для чого призначений зворотний клапан 7 в гідроприводі рульового керування КСК-100?

9. Яку роль відіграють пристрої 3 і 15 в гідроприводі рульового керування КСК-100?

10. Призначення запірного клапана 27 в гідроприводі рульового керування РСМ-10?

11. Вказати шлях переміщення робочої рідини в гідроприводі рульового керування РСМ-10 при обертанні рульового колеса і працюючому насосі.

12. Вказати шлях переміщення робочої рідини в гідроприводі рульового керування РСМ-10 при обертанні рульового колеса і непрацюючому насосі.

13. Яку функцію виконують протиударі клапани в гідроприводі рульового керування КЗС-9-1?

14. За яких умов працює секція насоса-дозатора *НД1* гідропривода рульового керування КЗС-9-1? Вкажіть шлях руху рідини.

15. За яких умов працює секція насоса-дозатора *НД2* гідропривода рульового керування КЗС-9-1? Вкажіть шлях руху рідини.

16. Де розміщений фільтр у гідроприводі рульового керування КЗС-9-1?

17. Вказати шлях переміщення робочої рідини в гідроприводі рульового керування тракторів МТЗ-100/102 при обертанні рульового колеса і працюючому насосі.

18. Вказати шлях переміщення робочої рідини в гідроприводі рульового керування тракторів МТЗ-100/102 при обертанні рульового колеса і непрацюючому насосі.

СТЕЖНІ ГІДРОПРИВОДИ РУЛЬОВИХ КЕРУВАНЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

1. Описати, як розміщені на основний і допоміжний гідроциліндри стежного гідропривода рульового керування коренезбиральної машини КС-6Б.

2. Вказати призначення основного гідроциліндра стежного гідропривода рульового керування коренезбиральної машини КС-6Б.

3. Вказати призначення допоміжного гідроциліндра стежного гідропривода рульового керування коренезбиральної машини КС-6Б.

4. Завдяки чому відбувається поворот напрямних коліс в стежному гідроприводі рульового керування коренезбиральної машини КС-6Б?

5. Коли припиниться поворот напрямних коліс в стежному гідроприводі рульового керування коренезбиральної машини КС-6Б?

6. Вказати шлях руху рідини в автоматичному (стежному) режимі рульового керування коренезбиральної машини КС-6Б.
7. Вказати шлях руху рідини в ручному режимі рульового керування коренезбиральної машини КС-6Б.
8. Які особливості стежного гідропривода рульового керування коренезбиральної машини типу МКК-6 в порівнянні із стежним гідроприводом рульового керування коренезбиральної машини КС-6Б?
9. Завдяки чому золотник розподільника 22 (рис. 3) стежного гідропривода рульового керування коренезбиральної машини типу МКК-6 буде встановлений в робочу позицію?
10. Завдяки чому золотник розподільника 22 (рис. 3) стежного гідропривода рульового керування коренезбиральної машини типу МКК-6 повернеться в нейтральну позицію?
11. Що потрібно зробити, щоб перейти з стежного (автоматичного) режиму роботи на ручний при переїзді на далекі відстані в стежному гідроприводі рульового керування коренезбиральної машини?
12. Вказати шлях руху робочої рідини в гідроприводі гичкозбиральної машини БМ-6Б при виконанні автоматичного (стежного) режиму водіння.
13. Вказати шлях руху робочої рідини в гідроприводі гичкозбиральної машини БМ-6Б при виконанні ручного коригування (зміщення машини відносно рядків цукрових буряків).
14. Для чого призначений дросель 13 (рис. 4) в гідроприводі гичкозбиральної машини БМ-6Б?
15. Яку функцію виконує логічний клапан «АБО» в гідроприводі гичкозбиральної машини БМ-6Б?
16. Які відмінності стежного гідропривода рульового керування кукурудзозбирального комбайна КСКУ-6 в порівнянні з іншими розглянутими стежними гідроприводами?
16. Яку функцію виконує відсічний клапан стежного гідропривода рульового керування кукурудзозбирального комбайна КСКУ-6?
17. Завдяки чому золотник розподільника 10 (рис. 5) стежного гідропривода рульового керування кукурудзозбирального комбайна КСКУ-6 зміщується в робочу позицію?
18. Коли припиниться поворот керованих коліс кукурудзозбирального комбайна КСКУ-6?

ГІДРОПРИВОДИ КЕРУВАННЯ ПОЛОЖЕННЯМ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ТА ЕЛЕМЕНТІВ МЕХАНІЗМІВ

1. Як відбувається розвантаження насоса гідропривода керування положенням жатки косарки-плющилки типу КПС-5Г?
2. Який тип розподільника застосований у гідроприводі керування положенням робочих органів кормозбирального комбайна типу КСК-100?

3. Яке призначення пневмогідроаккумулятора у гідроприводі керування положенням робочих органів і елементів механізмів коренезбиральної машини типу КС-6Б-05?
4. Який тип розподільника застосований у гідроприводі керування положенням робочих органів і елементів механізмів коренезбиральної машини типу КС-6Б-05?
5. Куди потрапляє робоча рідина від насоса у гідроприводі керування положенням робочих органів і елементів механізмів коренезбиральної машини типу МКК-6, коли споживачі гідравлічної енергії непрацюють?
6. Що потрібно зробити, щоб робоча рідина потрапила до гідроциліндрів піднімання і опускання копір-водіїв та піднімання і опускання копачів у гідроприводі керування положенням робочих органів і елементів механізмів коренезбиральної машини типу МКК-6?
7. Скільки плунжерних і поршневих гідроциліндрів у гідроприводі керування положенням робочих органів і елементів механізмів коренезбиральної машини типу МКК-6?
8. Яку роль відіграють сповільнювальні клапани у гідроприводі керування положенням робочих і транспортувальних органів буряконавантажувача СПС-4,2А?
9. Призначення клапана керування у гідроприводі керування положенням робочих і транспортувальних органів буряконавантажувача СПС-4,2А?
10. Який тип гідропривода рулонного прес-підбирача ПРП-1,6?
11. Призначення пневмогідроаккумулятора у гідроприводі рулонного прес-підбирача ПРП-1,6?
12. Чим регулюють щільність пресування рулонів у прес-підбирачі ПРП-1,6?
13. Вказати шлях по якому робоча рідина потрапляє до гідроциліндра варіатора мотовила зернозбирального комбайна «Нива»?
14. Яке призначення підірних клапанів у гідроприводі рухомого диска шківів варіатора молотильного барабана комбайна «Нива»?
15. Для чого призначений гідроклапан з електромагнітним керуванням у гідроприводі зернозбирального комбайна «Дон-1500»?
16. Коли запобіжно-переливний клапан у гідроприводі зернозбирального комбайна «Дон-1500» працює у запобіжному режимі, а коли в переливному і чому?
17. Завдяки чому за всіх режимів роботи гідропривода керування положенням робочих органів та елементів механізмів зернозбирального комбайна КЗС-9-1 «Славутич» витрачається мінімум енергії, чому?
18. Які відмінності гідропривода керування положенням робочих органів та елементів механізмів зернозбирального комбайна КЗС-1580 «Лан» від гідропривода керування положенням робочих органів та елементів механізмів зернозбирального комбайна КЗС-9-1 «Славутич»?

Модуль 3. Проектування та розрахунок об'ємних гідроприводів.

СКЛАДАННЯ ПРИНЦИПОВОЇ СХЕМИ ГІДРОПРИВОДА ТА ВИБІР РОБОЧОЇ РІДИНИ

1. Вказати основні вимоги до проектування і розрахунку гідроприводів.
2. З яких основних частин повинен складатися гідропривод?
3. Які складові, крім основних, повинні входити в гідропривод?
4. Які фактори слід враховувати, вибираючи робочу рідину?
5. Від яких факторів залежить густина робочої рідини?
6. Що розуміють під стисливістю робочої рідини?
7. Одиниці вимірювання кінематичної в'язкості робочої рідини.
8. Як впливає температура і тиск на кінематичну в'язкість робочої рідини?
9. Які гідроприспособи більш чутливі до в'язкості рідини?
10. Що впливає на інтенсивність піноутворення?
11. Чим характеризується клас чистоти робочої рідини?
12. Які класи чистоти робочої рідини використовують в гідроприводах сільськогосподарської техніки?
13. Що таке кавітація?
14. Що таке облітерація?
15. Які вимоги ставлять до робочих рідин?
16. Розшифруйте марку оливи МГЄ-46В.
17. Назвіть марки оливок, що застосовують у гідроприводах сільськогосподарської техніки.

ПОПЕРЕДНІЙ РОЗРАХУНОК ОБ'ЄМНОГО ГІДРОПРИВОДА

1. Від яких параметрів залежить потужність гідропривода?
2. Які чинники слід враховувати, вибираючи тиск гідроприводу?
3. За якими показниками вибирають певну марку насоса?
4. Які параметри трубопроводів розрахункові?
5. За якими показниками вибирають тип і марку гідророзподільника?
6. В чому полягає суть вибору і розрахунку фільтра?
7. З якою метою обчислюють число Рейнольдса?
8. В якому випадку вважають, що гідропривод спроектований оптимально?
9. Від яких параметрів залежить зусилля на штоці гідроциліндра?
10. Від яких параметрів залежить швидкість переміщення штока гідроциліндра
11. Чому зусилля на штоці поршневого одноштокового гідроциліндра більше при його виштовхуванні?
12. В якому випадку швидкість переміщення штока поршневого одноштокового гідроциліндра більша, при його втягуванні, чи виштовхуванні. Чому?
13. Які вихідні дані потрібні для визначення робочого об'єму гідромотора?
14. Які вихідні дані потрібні для визначення частоти обертання вала гідромотора?

ПЕРЕВІРНИЙ РОЗРАХУНОК ОБ'ЄМНОГО ГІДРОПРИВОДА

1. Від яких параметрів залежить середня швидкість руху рідини в трубопроводі?
2. Які параметри впливають на число Рейнольдса?
3. Що характеризує число Рейнольдса?
4. Від чого залежить коефіцієнт гідравлічного тертя?
5. Від яких параметрів залежать шляхові втрати тиску рідини на прямолінійних ділянках?
6. Від яких параметрів залежать місцеві втрати тиску рідини у трубопроводі?
7. Від яких параметрів залежать місцеві втрати тиску рідини у гідроагрегатах?
8. З чого складаються загальні сумарні втрати тиску?
9. Що означає об'ємний ККД гідропривода?
10. Що характеризує гідравлічний ККД гідропривода і від чого він залежить?
11. Що характеризує механічний ККД гідропривода і від чого він залежить?
12. Що означає повний ККД гідропривода?
13. Як перевірити подачу насоса?
14. Як перевірити потужність гідропривода?
15. Як перевірити швидкість переміщення поршня гідроциліндра?
16. Від чого залежить площа поверхні теплообмінника?

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ			
ОС - Бакалавр Галузь знань - 13 Механічна інженерія Спеціальність – 133 Галузеве машинобудування	Кафедра сільськогосподарських машин та системотехніки ім. акад. П.М. Василенка 2021-2022 навч. рік	ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № з дисципліни Гідропривод сільськогосподарської техніки	Затверджую Зав. кафедри (підпис) Гуменюк Ю.О.. _____ 2021 р.
Екзаменаційні запитання			
1. Описати будову і роботу клапана непрямої дії та зобразити його умовне позначення на принципових схемах.			
2. Визначити зусилля на штоці гідроциліндра при втягуванні і виштовхуванні штока, якщо тиск у напірній лінії - 10 МПа, тиск у зливній лінії – 0,1 МПа, діаметр поршня - 100 мм, діаметр штока 50 мм, хід штока - 500 мм. Вказати, коли швидкість переміщення штока буде більша (при втягуванні чи виштовхуванні) і чому?			
Тестові завдання різних типів			

Питання №1	
Який критерій визначає режим руху рідини?	
1	Відношення швидкості руху рідини до її кінематичної в'язкості.
2	Відношення діаметра трубопроводу до кінематичної в'язкості рідини.
3	Число Рейнольдса.
4	Відношення гідравлічного радіуса до в'язкості рідини.
Питання №2	
Вкажіть, які з вказаних гідроприскоїв відносять до гідроапаратів.	
1	Гідророзподільник, клапани.
2	Гідромашини.
3	Гідродвигуни.
4	Регульовані насоси.
5	Дроселі і гідромотори.
Питання №3	
Від яких параметрів залежить:	
I. Крутний момент гідропневмомотора	1. Робочого об'єму
II. Потужність насоса	2. Частоти обертання вала
III. Подача насоса	3. Тиску робочого тіла
	4. Подачі
Питання №4	
Яка швидкість (м/с) поршня гідроциліндра нормальна?	
1	В межах 0,01-0,05
2	В межах 0,5-1,0
3	В межах 0,05-0,5
4	В межах 1,0-1,5
Питання №5	
Вкажіть призначення гідропневмоприскоїв:	
1. Запобіжний клапан	А. Обмежує або регулює витрату робочої рідини чи газу
2. Переливний клапан	Б. Забезпечує різну пропускну спроможність при реверсуванні потоку
3. Редукційний клапан	В. Підтримує постійний тиск на виході і менший ніж на вході
4. Клапан різниці тисків	Г. Підтримує сталий перепад тисків
5. Сповільнювальний клапан	Д. Розвантажує насос
6. Дросель	Е. Обмежує максимальний тиск
Питання №6	
Що розуміють під поняттям "регульована" гідромашина.	
1	Передбачено зміну подачі або витрати рідини.
2	Передбачено зміну робочого об'єму і частоти обертання приводного вала.
3	Передбачено зміну частоти обертання приводного вала.
4	Передбачено зміну робочого об'єму.
Питання №7	
В яких насосах зміниться подача при збільшенні тиску у напірній лінії?	
1	У шестеренних.
2	У поршневих.
3	У планетарних.
4	У гвинтових.
5	Не зміниться

Питання №8	
Якими позиціями на рисунку зображені:	
I	Підживлювальний насос
II	Клапан високого тиску
III	Шунтувальний (човниковий) золотник
IV	Переливний клапан
V	Насос регульований
VI	Розподільник
Питання №9	
Вкажіть машини об'ємного типу?	
1	Поршневий насос
2	Осьовий насос
3	Вихровий насос
4	Відцентровий насос
5	Пластинчастий насос
6	Всі зазначені
7	Зазначені в 1, 2, 3
8	Зазначені в 4, 5
Питання №10	
Вкажіть найбільш поширену схему встановлення фільтра у гідроприводах с. г. техніки?	
1	а – на всмоктувальній лінії
2	б – у напірній лінії;
3	в – на зливній лінії;
4	г – на ділянках з реверсивними потоками.

6. Методи навчання

Активні, пасивні, виконуються індивідуальні та групові завдання, тренінгові заняття.

Загально-наукові. Словесні, наочні, практичні. Репродуктивні, творчі, пошукові.

Словесні: лекційний метод, розповідь, пояснення, бесіда, дискусія; практичні: метод вправ, практична робота; наочні: ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження.

7. Форми контролю

1. Поточний - захист лабораторних робіт, опитування теоретичного матеріалу, виконання завдань самостійної і розрахункової роботи.
2. Модульний – тестування.
3. Підсумковий - (екзамен).

8. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання студента відбувається згідно положення «Про екзамени та заліки у НУБіП України» 2020 р. (протокол від 27.12.2019 р. № 5) табл. 1.

Таблиця 1

Співвідношення між рейтингом здобувача вищої освіти і національними оцінками

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Незараховано

Критерії та шкала оцінювання знань і умінь студентів

Контроль знань і умінь студентів з дисципліни (поточний і підсумковий) здійснюють у відповідності з вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Поточний контроль знань студентів застосовують під час виконання лабораторних робіт, індивідуальних завдань (описових робіт (ОР), розрахунково-графічних робіт (РГР), розрахункових робіт (РР), написання рефератів), контроль засвоєння певного модуля (модульний контроль).

Форму проведення потокового контролю і систему оцінювання визначає кафедра. Максимально можлива кількість балів за **навчальні заняття** студента становить 70% (коефіцієнт 0,7).

Підсумковий контроль знань передбачає екзамен. Максимально можлива кількість умовних балів, що припадає на **екзамен** становить 30% (коефіцієнт 0,3) від загальної кількості умовних балів.

Рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань та умінь студентів з навчальної дисципліни (доповідь на студентській конференції, здобуття призового місця на олімпіадах, виготовлення макетів, підготовка наочних посібників тощо) може надаватись до 10% від загальної кількості умовних балів.

З метою кращої диференціації знань студентів може бути прийнята збільшена шкала оцінювання знань студентів (умовних балів), яка потім через перевідний коефіцієнт приводиться у відповідність до рекомендацій цього положення (поточковий контроль – 0,7 і підсумковий – 0,3).

9. Методичне забезпечення

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Змістовний модуль 1

1. Волянський М.С. **Шестеренні гідромашини**. Методичні вказівки до вивчення гідропривода сільськогосподарської техніки для підготовки фахівців ОС „бакалавр” зі спеціальності 208 «Агроінженерія» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» та спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» галузі знань 13 «Механічна інженерія» у аграрних закладах вищої освіти. – Київ: НУБіП України. 2020. – 35 с.
2. Волянський М.С. **Поршневі насоси і гідромотори**. Методичні вказівки до вивчення гідропривода сільськогосподарської техніки для підготовки фахівців ОС „бакалавр” зі спеціальності 208 «Агроінженерія» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» та спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» галузі знань 13 «Механічна інженерія» у аграрних закладах вищої освіти. – Київ.: НУБіП України. 2020. – 41с.
3. Волянський М.С. **Планетарні гідромашини**. Методичні вказівки до вивчення гідропривода сільськогосподарської техніки для підготовки фахівців ОС „бакалавр” зі спеціальності 208 «Агроінженерія» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» та спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» галузі знань 13 «Механічна інженерія» у аграрних закладах вищої освіти. – Київ.: НУБіП України. 2020. – 25 с.
4. Волянський М.С. **Секційні гідравлічні розподільники**. Методичні вказівки до вивчення гідропривода сільськогосподарської техніки для підготовки фахівців ОС „бакалавр” зі спеціальності 208 «Агроінженерія» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» та спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» галузі знань 13 «Механічна інженерія» у аграрних закладах вищої освіти. – Київ: НУБіП України. 2020. – 22 с.
5. Волянський М.С. **Моноблокові гідравлічні розподільники**. Методичні вказівки до вивчення гідропривода сільськогосподарської техніки для підготовки фахівців ОС „бакалавр” зі спеціальності 208 «Агроінженерія» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» та спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» галузі знань 13 «Механічна інженерія» у аграрних закладах вищої освіти. – Київ: НУБіП України. 2020. – 25 с.

6. Волянський М.С. **Гідравлічні клапани**. Методичні вказівки до вивчення гідропривода сільськогосподарської техніки для підготовки фахівців ОС „бакалавр” зі спеціальності 208 «Агроінженерія» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» та спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» галузі знань 13 «Механічна інженерія» у аграрних закладах вищої освіти. – Київ: НУБіП України. 2020. – 33 с.
7. Волянський М.С. **Гідродвигуни**. Методичні вказівки до вивчення гідропривода сільськогосподарської техніки для підготовки фахівців ОС „бакалавр” зі спеціальності 208 «Агроінженерія» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» та спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» галузі знань 13 «Механічна інженерія» у аграрних закладах вищої освіти. Київ: – НУБіП України. 2021. – 33 с.

Змістовний модуль 2

1. Волянський М.С. **Стежні гідроприводи сільськогосподарських машин**. Методичні вказівки до вивчення гідропривода сільськогосподарської техніки для підготовки фахівців ОС „бакалавр” зі спеціальності 208 «Агроінженерія» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» та спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» галузі знань 13 «Механічна інженерія» у аграрних закладах вищої освіти. Київ: – НУБіП України. 2020. – 22 с.
2. Волянський М.С. **Гідроприводи ведучих коліс сільськогосподарських машин**. Методичні вказівки до вивчення гідропривода сільськогосподарської техніки для підготовки фахівців ОС „бакалавр” зі спеціальності 208 «Агроінженерія» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» та спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» галузі знань 13 «Механічна інженерія» у аграрних закладах вищої освіти. – Київ: НУБіП України. 2021. – 45 с.
3. Волянський М.С. **Гідроприводи рульових керувань сільськогосподарської техніки**. Методичні вказівки до вивчення гідропривода сільськогосподарської техніки для підготовки фахівців ОС „бакалавр” зі спеціальності 208 «Агроінженерія» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» та спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» галузі знань 13 «Механічна інженерія» у аграрних закладах вищої освіти. – Київ: НУБіП України. 2021. – 30 с.
4. Волянський М.С. **Гідроприводи керування положенням робочих органів та елементів механізмів**. Методичні вказівки до вивчення гідропривода сільськогосподарської техніки для підготовки фахівців ОС „бакалавр” зі спеціальності 208 «Агроінженерія» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» та спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» галузі

знань 13 «Механічна інженерія» у аграрних закладах вищої освіти. – Київ: НУБіП України. 2021. – 30 с.

Змістовний модуль 3

1. Погорілець О.М., Волянський М.С. **Основи проектування і розрахунку об'ємного гідропривода.** Навчальний посібник до виконання курсової роботи з дисципліни “Гідропривод сільськогосподарської техніки” для підготовки фахівців ОКР «Бакалавр» напряму «Машинобудування» у ВНЗ аграрної освіти III-IV рівнів акредитації. К., НУБіП України., 2011. -55 с., 2,3 д.а.
2. Погорілець О.М., Волянський М.С. **Гідропривод сільськогосподарської техніки.** Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни “Гідропривод сільськогосподарської техніки” для підготовки фахівців ОКР «Бакалавр» напряму «Машинобудування» у ВНЗ аграрної освіти III-IV рівнів акредитації. К., НУБіП України., 2011. -37 с., 2,3 д.а.

Натуральні зразки машин:

1. Зернозбиральний комбайн КЗС-1580 Лан”.
2. Гичкозбиральна машина БМ-6Б.
3. Коренезбиральна машина РКС-6 (МКК-6).
4. Кукурудзозбиральний комбайн ККП-3 "Херсонєць -9".

Діючі установки:

1. Гідропривод рульового керування зернозбирального комбайна.
2. Стежний гідропривод автоматичного керування коренезбиральної машини.
3. Гідропривод ведучих коліс самохідних сільськогосподарських машин ГСТ-90.

Натуральні зразки, розрізи:

1. Шестеренні гідромашини типу - НШ10М-3; НШ32М-3; НШ100М-3; GP2.5T28R-Z1C5G; GP2,5K32R-H363G; GM2K10B-G261B; GP2,5K28/2K10R-A333AA; НШ-Е (розріз), НШ-У (розріз) НШК (розріз).
2. Планетарні гідромашини типу – ГА-36000, ХУ-85, МГП, ГПР-Ф, ГВУ-Ф.
3. Поршневі гідромашини – НП 90 (Зауэр); МП 90 (Зауэр), Насос PVC 714; Г-15, 210, НД-80; аксіально-поршневий насос зернозбирального комбайна «JOHN DEERE 9860 STS; аксіально-плунжерний насос Rexroth AA4VG56DGD1/32L» (Bosch) гідропривода ведучих коліс висококліренсних обприскувачів Case Patriot SPX 3330/ 3320/ 3340 (США).
4. Секційний розподільник типу – ГА-34000; 3MRS50.B1.OP; PM.113 (777); Badestnost 8ZC70 12V.

5. Блокові розподільники типу – P-80; P-100; MR100.T1.P(777); MR100.T2.P; 820-4634010; MP80-4/1-222; MPC70.4/2
6. Гідродвигуни: гідроциліндри – C100/40x200-3.44 (розріз), MCP60x450-3.11; MC 40/25x160-4.11.
7. Клапани прямої дії, непрямої дії типу ГА-33000, гідрозамки однобічної дії і двобічної дії, логічний клапан "АБО", стабілізатор тиску, регулятор потоку.
8. Гідропривод ведучих коліс – стенд гідропривод ГСТ90 (розріз).
9. Гідромодуль гідромеханічної трансмісії тракторів FENDT 900 Vario (AGCO Corporation) та безступінчатої трансмісії AutoPowr/IVT тракторів John Deere. серії 8R (США).

Стенди настінні:

1. Технічні характеристики гідромашин:
 - шестеренних,
 - поршневих,
 - планетарних
 - пластинчастих
2. Умовні позначення гідропристроїв на принципових схемах.
3. Принципові гідравлічні схеми гідроприводів машин зернозбиральних комбайнів, кормозбиральних комбайнів, кукурудзозбиральних комбайнів, бурякозбиральних машин, рулонного прес-підбирача.
4. Принципові гідравлічні схеми гідроприводів рульового керування машини мобільних сільськогосподарських машин:
 5. Принципова гідравлічна схема гідропривода ведучих коліс ГСТ-90.
 6. Конструкції гідропристроїв.

Слайди, кодопосібники:

1. Слайди індивідуального виготовлення по курсу лекцій (80 штук).
2. Кодопоосібники видавництва по конструкції гідроприводів і конструктивні схеми гідроприводів (200 штук).

10. Рекомендована література

Основна література:

1. Башта Т.М. Руднев С.С., Некрасов Б.Б., Байбаков О.В., Кирилловский Ю.Л. Гидравлика, гидромашины, гидроприводы // Учебник для машиностроительных вузов. – 4-е изд., стереотипное, перепечатка со второго издания 1982 г. — М: Альянс, 2010. — 423 с.:
2. Дідур В.А. Савченко О.Д., Пастушенко С.І., Мовчан С.І. Гідравліка, сільськогосподарське водопостачання та гідропневмопривод. – Запоріжжя: Прем'єр, 2005. – 464с.; іл.
3. ДСТУ 2404-94. Передачі гідродинамічні. – Київ: Держстандарт України. 1994.

4. ДСТУ 3455.1-96. Гідроприводи об'ємні та пневмоприводи. Частина 1. Загальні поняття. – Київ: Держстандарт України. 1997. 54 с.
5. ДСТУ 3455.2-96. Гідроприводи об'ємні та пневмоприводи. Частина 2. Об'ємні гідромашини та пневмомашини. – Київ: Держстандарт України. 1997. 61 с.
6. ДСТУ 3455.3-96. Гідроприводи об'ємні та пневмоприводи. Частина 3. Гідроапарати та пневмоапарати. Київ: Держстандарт України. 1997. 37 с.
7. ДСТУ 3455.4-96. Гідроприводи об'ємні та пневмоприводи. Частина 4. Кондиціонери робочого середовища, гідропосудини та пневмопосудини, гідроприводи та пневмоприводи. – Київ: Держстандарт України. 1997. 30 с.
8. ДСТУ EN ISO 4413:2014 Гідроприводи об'ємні. Загальні правила застосування та вимоги щодо безпеки для систем та їх складових (EN ISO 4413:2010, IDT)
9. ДСТУ ISO 1219-1:2018 (ISO 1219-1:2012, IDT) Приводи гідравлічні і пневматичні та їхні елементи. Графічні умовні позначки та принципові схеми. Частина 1. Графічні умовні позначки для звичайних застосувань та застосовні для оброблення даних. – Київ: Держстандарт України. 2018.
10. ДСТУ ISO 1219-2:2018 (ISO 1219-2:2012, IDT) Приводи гідравлічні і пневматичні та їхні елементи. Графічні умовні позначки та принципові схеми. Частина 2. Принципові схеми. – Київ: Держстандарт України. 2018.
11. ДСТУ ISO 1219-3:2018 (ISO 1219-3:2016, IDT) Приводи гідравлічні і пневматичні та їхні елементи. Графічні умовні позначки та принципові схеми. Частина 3. Символьні модулі та позначки групи з'єднання обмоток у принципових схемах. – Київ: Держстандарт України. 2018.
12. ДСТУ ISO 14617-10:2018 (ISO 14617-10:2002, IDT) Графічні умовні позначки для схем. Частина 10. Гідро- та пневмоперетворювачі. – Київ: Держстандарт України. 2019.
13. ДСТУ ГОСТ 17216:2004 Чистота промислова. Класи чистоти рідин (ГОСТ 17216-2001, IDT). – Київ: Держстандарт України. 2005.
14. Погорілець О.М., Волянський М.С. Гідропривод сільськогосподарської техніки // Методичні вказівки до виконання курсової роботи. – Київ: НУБіП України. 2011. – 37 с.
15. Погорілець О.М., Волянський М.С. Основи проектування і розрахунку об'ємного гідропривода. // Навчальний посібник. – Київ: НУБіП України. 2011. 58 с.

16. Погорілець О.М., Волянський М.С., Войтюк В.Д., Пастушенко С.І.
Гідропривод сільськогосподарської техніки // Навчальне видання / За ред. О.М. Погорільця. – Київ: Вища освіта. 2004. – 368 с.: іл.
17. Погорілець О.М., Волянський М.С. Гідропривод сільськогосподарської техніки // Комплект кодопосібників – Київ: Аграрна освіта. 2004. – 210 с.
18. Федорець В.О. Педченко М.Н., Федорець О.О. та ін. Технічна гідромеханіка. Гідравліка та гідропневмопривод. // Підручник. За ред. В.О. Федорця. – Житомир: ЖІТІ. 1998. – 412 с
19. Финкельштейн З.Л. Расчет, проектирование и эксплуатация объемного гидропривода // Учебное пособие / З.Л. Финкельштейн, О.М. Яхно, В.Г. Чебан, З.Я. Лурье, И.А. Чекмасова. – К.: НТУУ «КПИ», 2006. – 216 с.
20. Шольц Д. Пропорциональная гидравлика. Основной курс ТР 701. Учебник / Перевод с немецкого языка Сулига С.В. Научные редакторы Яхно О.М., Осинский Ю.А. «Фесто-Дидактик»: – Киев: ДП «Фесто». 2002. – 124 с.

Додаткова література

1. Башта Т.М. Гидропривод и гидропневмоавтоматика // Учебник. - Москва: Машиностроение, 1972. – 320 с.
2. Башта Т.М. Машиностроительная гидравлика // Учебник. – Москва: Машиностроение, 1971. – 672с.
3. Башта Т.М. Объемные насосы и гидравлические двигатели // Учебник / Т.М. Башта. – М.: Машиностроение, 1974. – 606 с.
4. Васильченко В.А. Гидравлическое оборудование мобильных машин. Справочник. – Москва: Машиностроение, 1983. – 301с.
5. Вильнер Х.М., Ковалев Я.Т., Некрасов Б.В. и др. Справочное пособие по гидравлике, гидромашинам и гидроприводам / Под общей редакцией Б.Б. Некрасова. 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: Вышэйшая школа, 1985. – 382 с.
6. Воспуков В.К. Гидравлические и пневматические схемы сельскохозяйственных машин: Справочное пособие. – Минск: Вышэйшая школа, 1985. –141 с.
7. Гавриленко Б.А., Семичастнов И.Ф. Гидродинамические передачи. Проектирование, изготовление и эксплуатация. – Москва: Машиностроение. 1980. – 224 с.
8. Гречкосій В.Д., Погорілець О.М., Ревенко І.І. та ін. Довідник сільського інженера. За ред. В.Д. Гречкосія. – Київ: Урожай, 1991. – 400 с.

9. Дитина А.Ф., Куранов В.Г. Гидропривод машин для животноводства и кормопроизводства. – Москва: Колос. 1984. –224 с.
10. Зоспуков В.К. Гидравлические и пневматические схемы сельскохозяйственных машин: Справочное пособие. – Минск: Высшая школа, 1985. – 141 с.
11. Кальбус. Г.Л. Гидропривод и навесные устройства тракторов: В вопросах и ответах. – Киев: Урожай. 1990. – 216 с.
12. Кальбус. Г.Л. Гидропривод и навесные устройства тракторов: В вопросах и ответах. – Киев: Урожай, 1990. – 216 с.
13. Лебедев Н.И. Объемный гидропривод машин лесной промышленности. Учебное пособие. – Москва: Лесная промышленность. 1986. – 296 с.
14. Ловкис З.В. Гидроприводы сельскохозяйственной техники: Конструкция и расчет. – Москва: Агропромиздат, 1990. – 238 с.
15. Ловкис З.В. Гидроприводы сельскохозяйственной техники: Конструкция и расчет. – Москва: Агропромиздат, 1990. – 239 с.
16. Никитин С.Ф. Холин К.М. Объемные гидравлические и пневматические привода. Учебное пособие для техникумов. –Москва: Машиностроение, 1981. – 269 с.
17. Никитин С.Ф. Холин К.М. Объемные гидравлические и пневматические привода. // Учебное пособие для техникумов. – Москва: Машиностроение. 1981. 269 с.
18. Петров В.А. Гидрообъемные трансмиссии самоходных машин. – Москва: Машиностроение, 1988. – 288 с.
19. Погорілець О.М., Живолуп Г.І. Зернозбиральні комбайни. – Київ: Урожай, 1994. – 232с.
20. Самокиш М.І., Бендера І.М., Клевцов М.М., Божок А.М. Системи керування сільськогосподарських енергетичних засобів. За ред. М.І. Самокиша, М.М. Клевцова. – Київ: Урожай. 1999. – 304 с.
21. Свешников В.К., Усов А.А. Станочные гидроприводы. Справочник. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Машиностроение, 1998. – 512 с.
22. Свешников В.К. Гидрооборудование. Международный справочник. Книга 1. Насосы и гидродвигатели: Номенклатура параметры, размеры, взаимозаменяемость. ООО «Издательский центр»Техинформ» МАИ». 2001 – 360 с.: ил.
23. Свешников В.К. Гидрооборудование. Международный справочник. Книга 2. Гидроаппаратура: Номенклатура параметры, размеры, взаимозаменяемость. ООО «Издательский центр»Техинформ» МАИ». 2002 – 508 с.: ил.

24. Свешников В.К. Гидрооборудование. Международный справочник. Книга 3. Вспомогательные элементы гидропривода: Номенклатура параметры, размеры, взаимозаменяемость. ООО «Издательский центр» Техинформ» МАИ». 2003 – 445 с.: ил.
25. Экснер Х., Фрейтаг Р., Гайс Д-р Х., Ланг Р., Оппольцер Й., Шваб П., Зумпф Е., Остендорфф У., Райк М. Гидропривод. Основы и компоненты // Учебный курс по гидравлике, том № 1. Издание 2 (на русском языке), г. Эрбах, Германия : Бош Рексрот АГ Сервис Автоматизация Дидактика 64711. 2003. – 322 с.
26. Экснер Х., Фрейтаг Р., Гайс Д-р Х., Ланг Р., Оппольцер Й., Шваб П., Зумпф Е., Остендорфф У., Райк М. Гидропривод. Основы и компоненты / Бош Рексрот АГ. 2003. – 322 с.

11. Інформаційні ресурси

Електронна бібліотека НУБіП України: <https://nubip.edu.ua/node/17325>

Шестеренні гідромашини.

1. Шестеренный насос - устройство, принцип работы, применение.

<https://www.youtube.com/watch?v=uqkllxkabcg>

2. Шестерённые насосы

<https://www.youtube.com/watch?v=wEPrxkbStCk>

3. Гидронасос НШ32 круглый. Разборка, дефектовка.

<https://www.youtube.com/watch?v=ryrkcq0e6n8>

4. Ремонт гидронасоса НШ-32 (круглого). Сборка, испытание на гидравлическом стенде.

<https://www.youtube.com/watch?v=m5tfnsmtphs>

5. Гидронасосы НШ-10, НШ-32, НШ-50. Методика определение направления вращения.

<https://www.youtube.com/watch?v=4t9gv6xg6fq>

6. Шестеренный 31остойнств – устройство, работа, 31остойнства и недостатки.

<https://www.youtube.com/watch?v=dxwp5cadtky>

7. Объемные насосы

<https://www.youtube.com/watch?v=-F54tYmzzRA>

8. Ремонт гидронасоса John Deere

https://www.youtube.com/watch?v=L_r2_lbDO7U

Поршневі гідромашини.

1. Поршневые насосы

https://www.youtube.com/watch?v=WtW-a_egdmM

2. Аксиально-поршневой насос и гидромотор устройство и принцип работы.

https://www.youtube.com/watch?v=4wzqgoobeau&feature=emb_logo

3. Как работает радиально-поршневой насос.

<https://www.youtube.com/watch?v=6z0egwuf1ma>

4. Как работает радиально поршневой мотор

<https://www.youtube.com/watch?v=M1Bpw0YUWt8>

5. ЭО3323А разбираем насос-дозатор НДМ 80У250, выживет или нет. Часть 1

<https://www.youtube.com/watch?v=sFQHyrqaxfg>

6. Разборка и диагностика аксиально-поршневого насоса

<https://www.youtube.com/watch?v=tu3GpcMFcJI>

7. Регулируемый аксиально поршневой насос гидромотор устройство и принцип работы

<https://www.youtube.com/watch?v=gr2vy5sPwUU>

Планетарні гідромашини.

1. Пластинчатый насос - конструкция и принцип действия

https://www.youtube.com/watch?v=P_cCwSbwusA

2. Ремонт гидромотора.

https://www.youtube.com/watch?v=khndfIRg_PA

3. МГП и МР чем отличаются ??

<https://www.youtube.com/watch?v=KlYhCM4Hrho>

4. Насос-дозатор рулевого управления - устройство и принцип работы

<https://www.youtube.com/watch?v=aqL31HXiXKc>

5. Как правильно разобрать дозатор МТЗ, ЮМЗ,

<https://www.youtube.com/watch?v=3F9PEjNXtaM>

6. Промывка насос-дозатора

https://www.youtube.com/watch?v=XzGIo_97cOc

7. МТЗ-82 дозатор, принцип работы

<https://www.youtube.com/watch?v=E5h9uHVIYhs>

Секційні розподільники.

1. Как работает распределитель? Устройство гидрораспределителя

<https://www.youtube.com/watch?v=nhg-kb95fsc>

2. Принцип работы гидравлического распределителя

https://www.youtube.com/watch?v=V0_3z4xZk1w

3. Пневмораспределитель - устройство и принцип работы.

<https://www.youtube.com/watch?v=RRbrgX9kJQk>

4. Принцип работы и ремонт гидрораспределителя (часть 3).

<https://www.youtube.com/watch?v=psmezdcbbas>

5. Работа гидрораспределителя

<https://www.youtube.com/watch?v=wlrbmve0iqi>

6. Гидрораспределитель. Управление гидроцилиндром с помощью гидравлического распределителя.

<https://www.youtube.com/watch?v=epd4gepa11y>

7. Схемы распределителей.

<https://www.youtube.com/watch?v=28Xq-A0Gvls>

8. Устройство и схемы работы гидрораспределителей

https://www.youtube.com/watch?v=upnl_dgbgnq

9. Устройство и схемы работы гидрораспределителей

https://www.youtube.com/watch?v=upnl_dgbgnq

10. Как работает распределитель? устройство гидрораспределителя

<https://www.youtube.com/watch?v=nhg-kb95fsc>

Блокові і кранові розподільники.

1. Гидрораспределитель Р80. Практические советы по ремонту и испытанию.

<https://www.youtube.com/watch?v=jbtoccfq20>

2. Гидрораспределитель Р80-3/1-222 с трактора МТЗ 80"стогомет". Капремонт. Сборка.

<https://www.youtube.com/watch?v=wi95n-adx7y>

3. Гидрораспределитель. Подключение и краткое устройство.

<https://www.youtube.com/watch?v=9t903brc4v0>

4. Перебираю золотники гидрораспределителя #176

<https://www.youtube.com/watch?v=xlrrukksn4u>

5. Распределитель Р-80 разборка, дефектовка, сборка

<https://www.youtube.com/watch?v=e2GooHzGr8A>

Гідравлічні клапани.

1. Гидравлика с электронным управлением.

<https://www.youtube.com/watch?v=cpl7bcews2o>

2. Гидрозамок - управляемый обратный клапан

<https://www.youtube.com/watch?v=0ktqnuuct80>

3. Предохранительный клапан. Устройство и принцип работы

<https://www.youtube.com/watch?v=ik1TSx-p91w>

4. Редукционный клапан. Устройство и принцип работы

<https://www.youtube.com/watch?v=ozoeel1zulw>

5. Как устроен регулятор давления воздуха?

<https://www.youtube.com/watch?v=EiTPRzKMnqM>

Гідродвигуни.

1. Гидроцилиндр - устройство и принцип работы

https://www.youtube.com/watch?v=mbxu7hbo_ps

2. Гидроцилиндры. Устройство и работа односторонних, двухсторонних, телескопических цилиндров

<https://www.youtube.com/watch?v=huliqqvBsHM>

3. Как устроен гидроцилиндр

<https://www.youtube.com/watch?v=DrdnG6Jb0Vo>

4. Пневмоцилиндр. Конструкция и принцип работы пневматического цилиндра

<https://www.youtube.com/watch?v=zrQpQrJkTP8>

5. Устройство гидроцилиндра

<https://www.youtube.com/watch?v=RlocV5H6WBM>

6. Как работает гидроцилиндр? Конструкция односторонних, двухсторонних, телескопических цилиндров

<https://www.youtube.com/watch?v=huliqqvBsHM>

7. Как выбрать гидроцилиндр

<https://www.youtube.com/watch?v=d3iFWxO0zvg>

8. Гидродвигатели-Принцип.flv

<https://www.youtube.com/watch?v=ogzoqYvEP4M>

Інші теми

ГСТ Описание работы гидростатики BOSCH REXROTH TM10 DST URAL

<https://www.youtube.com/watch?v=xSXi-nPUoAs>

Гидростатическая трансмиссия Linde.

<https://www.youtube.com/watch?v=ADvPuSSLZUU>

гидростатическая трансмиссия, принцип работы

Гидромеханические передачи (ГМП) Лиаз 677

<https://www.youtube.com/watch?v=5HrcrIvWGAI>

ГСТ Дон 1500/Across

https://www.youtube.com/watch?v=7nSG_5aSGHU

Ремонт ГСТ90 комбайна НИВА

<https://www.youtube.com/watch?v=AbPwzBo7JCU>

Ремонт гидравлики.

<https://www.youtube.com/watch?v=SbvNYhW6XAY>

гидрораспределитель гидронасоса нп 90

https://www.youtube.com/watch?v=xazt1K5_YIQ

Ремонт гидронасосов НП 90

<https://www.youtube.com/watch?v=tvddVsfLzHE>

Ремонт гидравлики хода комбайна John Deere 9500

<https://www.youtube.com/watch?v=1hukpVe2uGY>

Регулятор потока гидронасоса Кавасаки, гидростатика колесного экскаватора JCB175W

<https://www.youtube.com/watch?v=VR6Zdp20lmY>

ГСТ Дон 1500/Across

https://www.youtube.com/watch?v=7nSG_5aSGHU

#1 Дон-1500. Основная гидросистема

https://www.youtube.com/watch?v=dfFkM_HTQwk

#2 Дон-1500. Принцип работы основной гидросистемы

https://www.youtube.com/watch?v=PFLkj2_678w

Гак работает гидравлический домкрат?

<https://www.youtube.com/watch?v=gia-cgbne5c>

Как работает гидротрансформатор автоматической коробки передач?

<https://www.youtube.com/watch?v=lx2gfwsbypm>

Гидротрансформатор. принцип работы и устройство

<https://www.youtube.com/watch?v=quqhlxkzxyg>

Гидротрансформатор. принцип работы. очень понятно!

https://www.youtube.com/watch?v=bka_7spjw30

Пневмоавтоматика. Часть 1. Вводный курс

<https://www.youtube.com/watch?v=YCadnbxayBU>

Пневмоавтоматика. Часть 2. Исполнительные механизмы

<https://www.youtube.com/watch?v=OiZvnfuArfg>

Пневмораспределители: устройство, принцип работы

<https://www.youtube.com/watch?v=VOkd7j0tgSw>

Пневмораспределитель - устройство и принцип работы.

<https://www.youtube.com/watch?v=RRbrgX9kJQk>

Гидравлическая схема. Основные понятия и элементы.

<https://www.youtube.com/watch?v=UuDkDVKn2HU>

Как понимать пневматические схемы.

<https://www.youtube.com/watch?v=Cr7CemjhzGk>

Устройство гидроаккумулятора

<https://www.youtube.com/watch?v=w7gqWvNKh58>

Моделирование пневмопривода. Уроки FluidSIM. Урок 1. Введение FluidSIM.

Интерфейс оболочки.

<https://www.youtube.com/watch?v=zT9eogPgVIQ>

Центробежный насос - устройство и принцип работы

<https://www.youtube.com/watch?v=hQ-IHN6OcZM>

Принцип работы роторно-пластинчатого компрессора

<https://www.youtube.com/watch?v=ImuElphbPaA>

Центробежный компрессор

<https://www.youtube.com/watch?v=Md-Rd3GXmWQ>

Винтовой компрессор GEA Grasso: усовершенствованный, энергоэффективный, надежный.

<https://www.youtube.com/watch?v=vEp7oZKqefE>

Работа винтового компрессора, его принцип действия и устройство.

<https://www.youtube.com/watch?v=sqG8kGq1uwY>

Поршневой компрессор

<https://www.youtube.com/watch?v=qLsU43It7fY>

Принцип работы автоматической коробки передач (3D-анимация)

<https://www.youtube.com/watch?v=RDXWAzJ2T8w>

Автоматическая коробка передач - как она работает? 2D-анимация

<https://www.youtube.com/watch?v=c2UIrBeKyvM>

Гидротрансформатор. Принцип работы. ОЧЕНЬ ПОНЯТНО!

https://www.youtube.com/watch?v=BkA_7spJW30

Как работает гидротрансформатор? (Анимация)

<https://www.youtube.com/watch?v=Lx2GFwsbypM>

Принцип работы ПЛАНЕТАРНОЙ ПЕРЕДАЧИ

<https://www.youtube.com/watch?v=1F4k6oEkFOI>

Коробка автомат. Принцип работы. Планетарная передача

<https://www.youtube.com/watch?v=9FVCqCtY53k>

Принцип работы автоматической коробки передач (2D-анимация)

https://www.youtube.com/watch?v=_ewb41Xqd2g

Принцип работы АКПП

<https://www.youtube.com/watch?v=9QWmMHN-vzA>

Коробка робот! Роботизированная коробка, Принцип работы, устройство. Советы по выбору!

<https://www.youtube.com/watch?v=gydoCtJd-aY>

№3 Совмещение операций современных экс.погрузчиков с LS системой. JCB, Komatsu, CAT, CASE

<https://www.youtube.com/watch?v=gnBIoxIQ4zk>

№1 Работа гидросистемы экскаватора-погрузчика JCB, Komatsu, Caterpillar часть 1 гидронасос. LS сист.

<https://www.youtube.com/watch?v=zKDzFOXnOFM>

Uchida A10VO Как работает регулятор популярного насоса . Японцы делают вещи

<https://www.youtube.com/watch?v=SqRkWlv9EYg>

Экскаватор VOLVO гидронасос K3V180 (kawasaki)

<https://www.youtube.com/watch?v=BuuZtOuNAa8>

Регулятор потока гидронасоса Кавасаки, гидростатика колесного экскаватора JCB175W

<https://www.youtube.com/watch?v=VR6Zdp20lmY>

Насос аксиально-поршневой .Проверка давления.

<https://www.youtube.com/watch?v=VKuObGw4HT0>

Регулируемый аксиально поршневой насос гидромотор устройство и принцип работы

<https://www.youtube.com/watch?v=gr2vy5sPwUU>

Поршневые насосы

https://www.youtube.com/watch?v=WtW-a_egdmM

объемные насосы

<https://www.youtube.com/watch?v=-F54tYmzzRA>

Как работает радиально-поршневой насос

<https://www.youtube.com/watch?v=6Z0EGwuF1MA>

Лекция 8.2 Радиально поршневой насос с клапанным распределением

<https://www.youtube.com/watch?v=RRBV7NdRsgs>

Пластинчатый насос - конструкция и принцип действия

https://www.youtube.com/watch?v=P_cwSbwusA