

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

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



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан

механіко-технологічного
факультету

(Братішко В. В.)

2024 р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри
сільськогосподарських машин
та системотехніки

ім. акад. П.М. Василенка

Протокол № 10 від 17 травня 2024 р.

Завідувач кафедри

(Гуменюк Ю.О.)

”РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОП Агроінженерія

(Сівак І. М.)

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Гідро-пневмоприводи сільськогосподарської техніки

Галузь знань - 20 «Аграрні науки та продовольство»

Спеціальність - 208 «Агроінженерія»

Освітня програма - Агроінженерія

Факультет - механіко-технологічний

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

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2024 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

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

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан
механіко-технологічного
факультету

_____ (Братішко В. В.)

“ _____ ” _____ 2024 р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри
сільськогосподарських машин
та системотехніки

ім. акад. П.М. Василенка

Протокол № 10 від 17 травня 2024 р.

Завідувач кафедри

_____ (Гуменюк Ю.О.)

”РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОП Агроінженерія

_____ (Сівак І. М.)

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Гідро-пневмоприводи сільськогосподарської техніки

Галузь знань - 20 «Аграрні науки та продовольство»

Спеціальність - 208 «Агроінженерія»

Освітня програма - Агроінженерія

Факультет - механіко-технологічний

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

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2024 р.

Опис навчальної дисципліни

«Гідро-пневмоприводи сільськогосподарської техніки»

– повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти:

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь		
Галузь знань	20 Аграрні науки та продовольство	
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	208 Агроінженерія	
Освітня програма	Агроінженерія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	3	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	Денна форма здобуття вищої освіти	Заочна форма здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	третій	третій
Семестр	5	5; 6
Лекційні заняття	45 год.	6; 6 год.
Лабораторні заняття	45 год.	0; 6 год.
Самостійна робота	30 год.	102 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	6 год.	

– для скороченого терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти.:

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь		
Галузь знань	20 Аграрні науки та продовольство	
Спеціальність	208 Агроінженерія	
Освітній ступінь	Бакалавр	
Освітня програма	Агроінженерія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120/150	
Кількість кредитів ECTS	4/5	
Кількість змістових модулів	3	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	Денна форма здобуття вищої освіти	Заочна форма здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	третій	Третій; четвертий
Семестр	3	3; 4
Лекційні заняття	30 год.	2; 6 год.
Лабораторні заняття	45 год.	0; 8 год.
Самостійна робота	45 год.	134 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	5 год.	

1. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

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

Завдання - згідно з вимогами проекту освітньо-кваліфікаційної характеристики бакалавра **студент повинен**

знати: будову та принцип дії гідро-пневмопристроїв, 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 гідропрстроїв;

уміти: читати і складати принципові схеми гідро-пневмоприводів сільськогосподарської техніки, дотримуватися експлуатаційних вимог, виявляти причини несправностей та усувати їх, підбирати гідро-пневмопристрої до певного типу гідро-пневмопривода і визначати оптимальні режими його роботи.

Набуття компетентностей:

- інтегральна компетентність (ІК):

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі агропромислового виробництва, що передбачає застосування певних знань та вмінь, технологічних методів та прийомів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

- загальні компетентності (ЗК):

6. Здатність застосовувати знання в професійній діяльності у стандартних та окремих нестандартних ситуаціях.
7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

- спеціальні (фахові) компетентності (ФК):

1. Здатність використовувати у фаховій діяльності знання будови і технічних характеристик сільськогосподарської техніки для моделювання технологічних процесів аграрного виробництва.
4. Здатність до конструювання машин на основі графічних моделей просторових форм та інструментів автоматизованого проектування.
5. Здатність використовувати теоретичні основи та базові методи термодинаміки і гідравліки для визначення і вирішення інженерних завдань.
7. Здатність виконувати монтаж, налагодження, діагностування та випробування сільськогосподарської техніки, технологічного обладнання, систем керування і забезпечувати якість цих робіт.
11. Здатність організовувати роботу та забезпечувати адміністративне управління виробничими підрозділами, які здійснюють технічне

забезпечення агропромислового виробництва відповідно до реалізації правових вимог безпеки життєдіяльності і охорони праці; аналізувати показники техногенних та природних небезпек, а також планувати і виконувати відповідні захисні заходи.

Програмні результати навчання (ПРН):

2. Застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності.
7. Розв'язувати складні інженерно-технічні задачі, пов'язані з функціонуванням сільськогосподарської техніки та технологічними процесами виробництва, зберігання, обробки та транспортування сільськогосподарської продукції.
12. Вибирати машини і обладнання та режими їх роботи у механізованих технологічних процесах рослинництва, тваринництва, первинної обробки сільськогосподарської продукції. Проектувати технологічні процеси та обґрунтовувати комплекси машин для механізованого виробництва сільськогосподарської продукції. Розробляти операційні карти для виконання механізованих технологічних процесів.
20. Оцінювати роботу машин і засобів механізації аграрного виробництва за критеріями екологічності та ефективності природокористування. Розробляти заходи зі зниження негативного впливу сільськогосподарської техніки на екосистему.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:
 - повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти;

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин										
	денна форма						заочна форма				
	тижні	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
			л	лаб.	інд.	с.р.		л	лаб.	інд.	с.р.
Змістовний модуль 1. Гідропристрої та робочі рідини гідроприводів											
Тема 1. Вступ. Загальні поняття і визначення гідропривода	1	2	2				2	1		1	
Тема 2. Робочі рідини об'ємних гідроприводів	1	0,5	0,5				0,5			0,5	
Тема 3. Кондиціонери робочої рідини	1	1	1				1			1	
Тема 4. Гідропосудини	1	0,5	0,5				0,5			0,5	
Тема 5. Об'ємні гідромашини	2-4	26	8	8		10	26	3	2	21	
Тема 6. Гідроапаратура	4-6	18	6	6		6	18	2	2	14	
Тема 7. Гідропроводи	6	1	1				1			1	
Тема 8. Ущільнювальні пристрої	6	1	1				1			1	
Разом за змістовним модулем 1		50	20	14		16	50	6	4	40	
Змістовний модуль 2. Гідро-пневмоприводи											
Тема 9. Гідроприводи	7-9	26	8	8		10	26	2	2	22	
Тема 10. Вали відбору потужності	9	0,5	0,5				0,5			0,5	
Тема 11. Монтаж та експлуатація гідропривода. Випробування. Діагностування.	10	3	3				3			3	
Тема 12. Гідродинамічні передачі	10	0,5	0,5				0,5			0,5	
Тема 13. Пневмоприводи	11-13	20	6	10		4	20	2		18	
Разом за змістовним модулем 2		50	18	18		14	50	4	2	44	
Змістовний модуль 3. Проектування і розрахунок об'ємного гідропривода											
Тема 14. Складання принципів схем гідроприводів. Вибір робочої рідини.	13	6	2	4			6	0,5		5,5	
Тема 15. Проектування і розрахунок об'ємного гідропривода	14-15	14	5	9			14	1,5		12,5	
Разом за змістовним модулем 3		20	7	13			20	2		18	
Усього годин		120	45	45		30	120	12	6	102	

- скороченого терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти:

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин										
	денна форма						заочна форма				
	тижні	усього	у тому числі				усього	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	1	2	2				3	1			2
Тема 2. Робочі рідини об'ємних гідроприводів	1	0,5	0,5				1				1
Тема 3. Кондиціонери робочої рідини	1	0,5	0,5				1				1
Тема 4. Гідропосудини	1	0,5	0,5				1				1
Тема 5. Об'ємні гідромашини	2-4	25,5	5,5	8		12	33	2	3		28
Тема 6. Гідроапаратура	4-6	18	4	6		8	24	1	2		21
Тема 7. Трубопроводи	6	0,5	0,5				1				1
Тема 8. Ущільнювальні пристрої	6	0,5	0,5				1				1
Разом за змістовним модулем 1		48	14	14		20	65	4	5		56
Змістовний модуль 2. Гідро-пневмоприводи											
Тема 9. Гідроприводи	7-9	31	4	8		19	31	2	3		26
Тема 10. Вали відбору потужності	9	0,5	0,5				1				1
Тема 11. Монтаж та експлуатація гідропривода. Випробування. Діагностування.	10	1	1				3				3
Тема 12. Гідродинамічні передачі	10	0,5	0,5				2				2
Тема 13. Пневмоприводи	11-13	20	4	10		6	18				18
Разом за змістовним модулем 2		53	10	18		25	55	2	3		50
Змістовний модуль 3. Проектування і розрахунок об'ємних гідроприводів											
Тема 14. Складання принципів схем гідроприводів. Вибір робочої рідини.	13	6	2	4			10	1			9
Тема 15. Проектування і розрахунок об'ємного гідропривода	14-15	13	4	9			20	1			19
Разом за змістовним модулем 3		19	6	13			30	2			28
Усього годин		120	30	45		45	150	8	8		134

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Модуль 1. Гідроприсрої та робочі рідини гідро-пневмоприводів		
1	Шестеренні гідромашини	2
2	Планетарні гідромашини	2
3	Поршневі гідромашини	2
4	Гідродвигуни	2
5	Секційні розподільники	2
6	Моноблокові і кранові розподільники	2
7	Клапани	2
Модуль 2. Гідро-пневмоприводи.		
1	Гідроприводи ведучих коліс	2
2	Гідроприводи рульових керувань	2
3	Гідроприводи стежні	2
4	Гідроприводи робочих органів	2
5	Пневмоприводи. Кондиціонери	2
6	Пневмоприводи. Компресори	2
7	Пневмоприводи. Пневмодвигуни	2
8	Пневмоприводи. Пневмоапарати	2
9	Пневмоприводи	2
Модуль 3. Проектування та розрахунок об'ємних гідроприводів		
1	Складання принципової схеми гідропривода та вибір робочої рідини	4
2	Попередній розрахунок об'ємного гідропривода	5
3	Перевірочний розрахунок об'ємного гідропривода	4

Завдання самостійної роботи

Модуль 1.

Завдання 1. Визначити потужність N шестеренного насоса, якщо відомі: ширина шестерні b , діаметр початкового кола шестерні D_0 , число зубців шестерні z , об'ємний ККД η_v , загальний ККД насоса η , номінальний тиск P_n , частота обертання приводного вала n .

Завдання 2. Визначити тиск шестеренного насоса P , якщо відомі його потужність N , частота обертання вала n , робочий об'єм V_p , об'ємний ККД η_v , загальний ККД η .

Завдання 3. Визначити основні параметри шестеренного насоса (теоретичну подачу, робочий об'єм, корисну потужність і потужність, що споживається насосом) який має подачу Q ; номінальний тиск P ; частоту обертання n ; об'ємний ККД η_v ; механічний ККД η_m .

Завдання 4. Визначити витрату гідромотора, тиск і потужність потоку рідини на вході у гідромотор, якщо відомі його робочий об'єм V_p , гідромеханічний ККД $\eta_{гм}$, об'ємний ККД η_v , тиск рідини на злив P_2 , крутний момент M , частота обертання його вала n .

Завдання 5. Визначити крутний момент M і оберти вала n гідромотора, якщо тиск рідини на вході P_1 , тиск рідини на злив P_2 , витрата Q , робочий об'єм V_p , загальний ККД гідромотора η_v .

Завдання 6. Визначити витрату рідини Q і робочий об'єм V_o радіально-поршневого гідромотора, якщо відомі: частота обертання вала n , тиск на вході P_1 , тиск на виході P_2 , гідромеханічний ККД $\eta_{гм}$, об'ємний ККД η_v , крутний момент на валу M .

Завдання 7. Визначити подачу Q і тиск P , що створює насос, а також корисну потужність N поршневого гідроциліндра, якщо відомі: діаметр поршня D , піднімається вгору зі швидкістю $v_{п}$, переборюючи зусилля F , механічний ККД η_m , об'ємний ККД η_v і маса поршня зі штоком m . Тиском рідини у штоковій порожнині знехтувати.

Завдання 8. Визначити основні параметри гідроциліндра поршневого одноштокового, якщо робоче навантаження на шток F , максимальні швидкості прямого і зворотного ходів, відповідно, $v_{1п}$ і $v_{2п}$, час переміщення при прямому ході t , загальний ККД η , тиск у напірній лінії P .

Завдання 9. Визначити зусилля пружини $F_{п}$ в момент відкривання кулькового запобіжного клапана і величину піднімання запірною елемента z , якщо клапан має такі параметри: максимальна витрата рідини Q , тиск на вході P_1 , тиск на виході P_2 , густина рідини ρ .

Завдання 10. Визначити силу F , яку необхідно прикласти до золотника чотирилінійного розподільника у момент відкриття щілини на величину x , якщо швидкість рівномірного руху золотника v , перепад тисків $\Delta P = P_1 - P_2$, діаметр золотника D , радіальний зазор між корпусом і золотником δ , коефіцієнт витрати μ , густина робочої рідини ρ .

Модуль 2

Завдання № 1.

1. Скласти принципову схему гідропривода: дизельного, насосного, поступального руху, реверсивного, нерегульованого, з ручним керуванням, режим роботи легкий.

2. Визначити необхідну величину тиску робочої рідини у гідроциліндрі, якщо зусилля на штоці поршня при виштовхуванні становить 20 кН, а площа поршня 20 см².

3. Дати оцінку шестеренних насосів НШЕ, НШУ і НШК стосовно конструкції.

Завдання № 2

2. Скласти принципову схему гідропривода: електричного насосного, поступального руху, реверсивного, нерегульованого, з електрокеруванням пуску і зупинки, режим роботи - легкий.

2. Визначити діаметр поршня гідроциліндра, якщо тиск робочої рідини становить 10 МПа, а зусилля на штоці при виштовхуванні – 20 кН.

3. Дати оцінку поршневих гідроциліндрів порівняно з плунжерними.

Завдання № 3

1. Скласти принципову схему гідропривода: дизельного, насосного, поступального руху, реверсивного, регульованого (з дросельним керуванням) при виштовхуванні штока, з електрогідравлічним керуванням пуску і зупинки, режим роботи - легкий.

2. Обґрунтувати, чи забезпечить роботу гідроциліндра насос НШ-32У по тиску, якщо площа поршня становить 20 см^2 , а зусилля на штоці при виштовхуванні – 20 кН.

3. Дати порівняльну оцінку телескопічних і тандем-циліндрів.

Завдання № 4

1. Скласти принципову схему гідропривода: дизельного, насосного, поступального руху, реверсивного, регульованого (із машинним керуванням), режим роботи - важкий.

2. Визначити час повного ходу штока поршня, якщо швидкість поршня становить 0,5 м/с, а хід поршня – 200 мм.

3. Дати оцінку шестеренних насосів порівняно з аксіально-поршневими.

Завдання № 5

1. Скласти принципову схему гідропривода: магістрального, поступального руху, реверсивного, нерегульованого, з ручним керуванням пуску і зупинки.

2. Визначити швидкість переміщення поршня гідроциліндра, якщо витрата робочої рідини становить 30 л/хв, а площа поршня - 20 см^2 .

3. Дати оцінку аксіально-поршневих насосів з похилим диском порівняно з похилим блоком.

Завдання № 6

1. Скласти принципову схему гідропривода: дизельного, насосного, поступального руху, реверсивного, з електричним керуванням пуску і зупинки, режим роботи - важкий.

2. Визначити необхідну витрату робочої рідини для роботи гідроциліндра, якщо площа поршня становить 20 см^2 , а швидкість переміщення поршня – 0,25 м/с.

3. Чи зміниться подача насоса при зміні частоти обертання його вала? Обґрунтувати.

Завдання № 7

1. Скласти принципову схему гідропривода: дизельного, насосного, поступального руху (плунжерний гідроциліндр), реверсивного, нерегульованого, з ручним керуванням пуску і зупинки, режим роботи - важкий.

2. Визначити потужність плунжерного гідроциліндрі, якщо тиск рідини становить 10 МПа, витрата – 20 л/хв, а загальний ККД – 0,9.

3. Чи регульований насос типу НШ-32У? Обґрунтувати.

Завдання №8

1. Скласти принципову схему гідропривода: електричного, насосного, поступального руху (плунжерний гідроциліндр), реверсивного, регульованого (дросельне керування), з електричним керуванням пуску і зупинки, режим роботи - легкий.

2. Визначити, яка витрата рідини повинна бути у плунжерному гідроциліндрі, якщо тиск – 10 МПа, потужність – 4,5 кВт, а загальний ККД гідроциліндра – 0,9.

3. Чи можуть бути аксіально-плунжерні насоси з похилим диском регульовані? Обґрунтувати.

Завдання №9

1. Скласти принципову схему гідропривода: магістрального, поступального руху (плунжерний гідроциліндр), реверсивного, нерегульованого, з електрогідролічним керуванням пуску і зупинки.

2. Визначити час повного ходу плунжера гідроциліндра, якщо швидкість плунжера 0,25 м/с, а хід його – 200 мм.

3. Чи можуть бути аксіально-поршневі насоси з похилим блоком регульовані? Обґрунтувати.

Завдання № 10

1. Скласти принципову схему гідропривода: дизельного, насосного, поступального руху (плунжерний циліндр), реверсивного, регульованого (дросельне керування), з ручним керуванням пуску і зупинки, режим роботи – важкий.

2. Визначити швидкість руху плунжера гідроциліндра, якщо витрата рідини становить 10 л/хв, діаметр плунжера – 50 мм, а об'ємний ККД – 0,98.

3. Чи зміниться крутний момент на валу гідромотора при зміні частоти обертання його вала? Обґрунтувати.

Завдання № 11

4. Скласти принципову схему гідропривода: дизельного, насосного, обертального руху, нереверсивного, нерегульованого, з ручним керуванням пуску і зупинки, режим роботи легкий.

2. Визначити потужність насоса (корисну теоретичну), якщо перепад тисків на вході і виході становить 10 МПа, робочий об'єм – 32 см³, а частота обертання вала насоса – 1500 об/хв.

3. Дати оцінку шестеренних гідромоторів порівняно з планетарними.

Завдання № 12

1. Скласти принципову схему гідропривода: дизельного, насосного, обертального руху, реверсивного, нерегульованого, з електромагнітним керуванням пуску і зупинки, режим роботи - легкий.

2. Визначити потужність насоса (теоретичну, що необхідна для привода насоса), якщо подача насоса становить 50 л/хв, перепад тисків 14 МПа, а загальний ККД – 0,9.

3. Дати оцінку планетарних гідромашин порівняно з аксіально-поршневими.

Завдання № 13

1. Скласти принципову схему гідропривода: електричного, насосного, обертального руху, нереверсивного, регульованого (дросельне керування), з електрогідравлічним керуванням пуску і зупинки, режим роботи - важкий.

2. Визначити необхідну величину тиску робочої рідини у гідроциліндрі, якщо зусилля на штоці поршня при виштовхуванні становить 20 кН, а площа поршня 20 см².

3. Дати оцінку секційних розподільників порівняно з моноблочними.

Завдання № 14

1. Скласти принципову схему гідропривода: дизельного, насосного, обертального руху, реверсивного, регульованого (машинне керування), із замкнутою циркуляцією рідини.

2. Визначити (орієнтовно) робочий об'єм гідромотора, який необхідний, щоб частота обертання його вала становила 2000 об/хв, якщо насос має робочий об'єм 32 см², а частоту обертання 2000 об/хв.

3. Дати оцінку клапанних розподільників порівняно із циліндричними золотниками.

Завдання № 15

1. Скласти принципову схему гідропривода: магістрального, обертального руху, нереверсивного, нерегульованого, з ручним керуванням пуску і зупинки, режим роботи – легкий.

2. Визначити дійсний крутний момент на валу гідромотора, якщо його робочий об'єм становить 50 см³, перепад тиску – 10 МПа, а гідромеханічний ККД – 0,85.

3. Обґрунтувати доцільність застосування переливної секції у секційних розподільниках.

Завдання № 16

1. Скласти принципову схему гідропривода: насосного, обертального руху, реверсивного, регульованого (машинне керування), із розімкнутою циркуляцією рідини), режим роботи - важкий.

2. Визначити робочий об'єм гідромотора, частота обертання вала якого повинна становити 2000 об/хв, якщо робочий об'єм насоса - 32 см², а частоту обертання його вала - 1000 об/хв.

3. Обґрунтувати доцільність застосування переливного клапана у моноблочних розподільниках.

Завдання № 17

1. Скласти принципову схему гідропривода: дизельного, насосного, обертального руху, нереверсивного, нерегульованого, з електрогідравлічним керуванням пуску і зупинки, режим роботи - важкий.

2. Визначити (орієнтовно) частоту обертання вала гідромотора, якщо його робочий об'єм становить 50 см³, а робочий об'єм насоса – 25 см³ і частота обертання його вала – 2000 об/хв.

3. Проаналізувати типи запірних елементів, що застосовують у кранових і клапанних розподільниках.

Завдання № 18

1. Скласти принципову схему гідропривода: насосного, обертального руху, нереверсивного, регульованого (дросельне керування), з ручним керуванням пуску і зупинки, режим роботи - легкий.

2. З якою частотою (орієнтовно) буде обертатися вал гідромотора, якщо його робочий об'єм становить 32 см^2 , а робочий об'єм насоса - 32 см^2 і частота обертання його вала - 1500 об/хв.

3. Обґрунтувати доцільність застосування у гідроприводах запобіжних клапанів непрямої дії.

Завдання № 19

1. Скласти принципову схему гідропривода: дизельного, насосного, реверсивного, нерегульованого, з електрогідравлічним керуванням пуску і зупинки, режим роботи - важкий.

2. Визначити робочий об'єм насоса, частота обертання вала якого становить 1500 об/хв, якщо робочий об'єм гідромотора - 50 см^2 , а частота обертання вала - 1500 об/хв.

3. Обґрунтувати доцільність застосування подільників потоку у гідроприводах.

Завдання № 20

1. Скласти принципову схему гідропривода: магістрального, реверсивного, регульованого (дросельне керування), з ручним керуванням пуску і зупинки, режим роботи - легкий.

2. Визначити дійсний крутний момент, що створює гідромотор, якщо його робочий об'єм становить 50 см^3 , перепад тисків – 10 МПа, а гідромеханічний ККД – 0,9.

3. Проаналізувати типи запірно-регульовальних елементів клапанів тиску.

Завдання № 21

1. Скласти принципову схему гідропривода: дизельного, насосного, поворотного руху, нерегульованого, з ручним керуванням пуску і зупинки, режим роботи - легкий.

2. Визначити дійсну подачу насоса, якщо робочий об'єм становить - 10 см^2 , а частоту обертання вала - 1500 об/хв, а об'ємний ККД – 0,92.

3. У гідроприводі надмірний шум, причина; спосіб усунення.

Завдання № 22

1. Скласти принципову схему гідропривода: магістрального, поворотного руху, регульованого (дросельне керування), з електричним керуванням пуску і зупинки, режим роботи - легкий.

2. Визначити зусилля на поршні поворотного гідродвигуна, якщо його діаметр становить 50 мм, тиск рідини – 10 МПа, а механічний ККД – 0,96.

3. Обґрунтувати доцільність застосування переливного клапана у моноблочних розподільниках.

Завдання № 23

1. Скласти принципову схему гідропривода: електричного насосного, поворотного руху, нерегульованого, з гідравлічним керуванням пуску і зупинки, режим роботи - важкий.

2. Визначити потужність насоса (теоретичну, що необхідна для привода насоса), якщо теоретична подача насоса становить 50 л/хв, перепад тисків – 14 МПа, а загальний ККД насоса – 0,85.

3. Надмірне піноутворення у резервуарі гідропривода; причина і спосіб усунення.

Завдання № 24

1. Скласти принципову схему гідропривода: дизельного, насосного, обертального руху, регульованого (дросельне керування), з ручним керуванням пуску і зупинки, режим роботи - легкий.

2. Визначити крутний момент на валу насоса, якщо потужність становить 15 кВт, а частоту обертання його вала - 2000 об/хв.

3. Дати оцінку доцільного місця встановлення фільтрів у гідроприводі.

Завдання № 25

1. Скласти принципову схему гідропривода: дизельного, насосного, поворотного руху, нерегульованого, з електрогідравлічним керуванням пуску і зупинки, режим роботи - важкий.

2. Визначити швидкість переміщення поршня поворотного гідродвигуна, якщо витрата робочої рідини становить 30 л/хв, діаметр поршня – 30 мм, а об'ємний ККД – 0,9.

3. При справному насосі і запобіжному клапані поворотний гідродвигун не працює; причина; спосіб усунення.

Завдання № 26

1. Скласти принципову схему гідропривода: дизельного, насосного, поступального руху, реверсивного, нерегульованого, з ручним керуванням пуску і зупинки, режим роботи - легкий.

2. Визначити зусилля на штоці поршневого гідроциліндра (одноштокового, подвійної дії) при виштовхуванні, якщо тиск у напірній лінії 10 МПа, зливній – 1 МПа, діаметр поршня 100 мм, діаметр штока – 30 мм.

3. Поршень гідроциліндра не переміщується; причина; спосіб усунення..

Завдання № 27

1. Скласти принципову схему гідропривода: дизельного, насосного, поступального руху, реверсивного, регульованого (дросельне керування), з ручним керуванням пуску і зупинки, режим роботи - легкий.

2. Визначити зусилля на штоці поршневого гідроциліндра (одноштокового, подвійної дії) при виштовхуванні, якщо тиск у напірній лінії 10 МПа, зливній – 1 МПа, діаметр поршня 100 мм, діаметр штока – 30 мм.

3. Швидкість переміщення поршня гідроциліндра нижче норми; причина; спосіб усунення.

Завдання № 28

1. Скласти принципову схему гідропривода: дизельного, насосного, поступального руху, реверсивного, регульованого (дросельне керування), з електричним керуванням пуску і зупинки, з гідрозамком, режим роботи - важкий.

2. Визначити швидкість руху поршня гідроциліндра (одноштокового), якщо витрата рідини, що надходить у поршневу порожнину становить 50 л/хв, діаметр поршня 50 мм, об'ємний ККД – 0,9.

3. Робоча рідина у гідроприводі надмірно нагрівається; причина; спосіб усунення..

Завдання № 29

1. Скласти принципову схему гідропривода: дизельного, насосного, поступального руху, реверсивного, нерегульованого, з електрогідравлічним керуванням пуску і зупинки, з пневмогідроакумулятором, режим роботи - легкий.

2. Визначити час повного ходу штока гідроциліндра (одноштокового), якщо витрата рідини, що надходить у поршневу порожнину, становить 50 л/хв, діаметр поршня 75 мм, хід штока 200 мм.

3. Як визначити всмоктувальну і нагнітальну лінію насоса типу НШ-10Е при відсутності етикетки і напису “Вхід”.

Завдання № 30

1. Скласти принципову схему гідропривода: дизельного, насосного, поступального руху, реверсивного, нерегульованого, із сповільненням при втягуванні штока (плунжера), з гідравлічним керуванням пуску і зупинки, режим роботи - легкий.

2. Визначити діаметр поршня гідроциліндра (одноштокового), якщо тиск у поршневій порожнині становить 16 МПа, необхідне зусилля на штоці при втягуванні 30000 Н, діаметр штока 30 мм.

3. Як визначити нагнітальну лінію насоса круглого виконання при відсутності етикетки і надпису “Вхід”.

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- самостійні роботи;
- розрахункова робота;
- захист лабораторних робіт.

6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, анотування, складання письмового звіту);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);

- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

7. Методи оцінювання:

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- реферати;
- захист лабораторних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах.

8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$.

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4002>);
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти:

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.

5. Волянський М.С. **Кондиціонери.** Методичні вказівки до вивчення пневмопривода сільськогосподарської техніки для підготовки фахівців ОС „бакалавр” зі спеціальності 208 «Агроінженерія» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» у аграрних закладах вищої освіти. – Київ: НУБіП України. 2023. – 30 с.

6. Волянський М.С. **Компресори.** Методичні вказівки до вивчення пневмопривода сільськогосподарської техніки для підготовки фахівців ОС „бакалавр” зі спеціальності 208 «Агроінженерія» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» у аграрних закладах вищої освіти. – Київ: НУБіП України. 2023. – 30 с.

7. Волянський М.С. **Пневмодвигуни.** Методичні вказівки до вивчення пневмопривода сільськогосподарської техніки для підготовки фахівців ОС „бакалавр” зі спеціальності 208 «Агроінженерія» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» у аграрних закладах вищої освіти. – Київ: НУБіП України. 2023. – 30 с.

8. Волянський М.С. **Пневмоапарати.** Методичні вказівки до вивчення пневмопривода сільськогосподарської техніки для підготовки фахівців ОС „бакалавр” зі спеціальності 208 «Агроінженерія» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» у аграрних закладах вищої освіти. – Київ: НУБіП України. 2023. – 30 с.

9. Волянський М.С. **Пневмоприводи.** Методичні вказівки до вивчення пневмопривода сільськогосподарської техніки для підготовки фахівців ОС „бакалавр” зі спеціальності 208 «Агроінженерія» галузі знань 20 «Аграрні

науки та продовольство» у аграрних закладах вищої освіти. – Київ: НУБіП України. 2023. – 30 с.

Змістовний модуль 3

1. Волянський М.С. **Основи проектування і розрахунку об'ємного гідропривода.** Навчальний посібник до виконання розрахункової роботи з дисципліни “Гідро-пнемопривод сільськогосподарської техніки” для підготовки фахівців ОС „бакалавр” зі спеціальності 208 «Агроінженерія» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» та з дисципліни “Гідропривод сільськогосподарської техніки” спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» галузі знань 13 «Механічна інженерія» у аграрних закладах вищої освіти. Київ, НУБіП України, 2023. -55 с., 2,3 д.а.

2. Волянський М.С. **Гідропривод сільськогосподарської техніки.** Методичні вказівки до виконання розрахункової роботи з дисципліни “Гідро-пнемопривод сільськогосподарської техніки” для підготовки фахівців ОС „бакалавр” зі спеціальності 208 «Агроінженерія» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» та з дисципліни “Гідропривод сільськогосподарської техніки” спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» галузі знань 13 «Механічна інженерія» у аграрних закладах вищої освіти. Київ, НУБіП України, 2023. -37 с.

Діючі установки:

1. Гідропривод рульового керування зернозбирального комбайна.
2. Стежний гідропривод автоматичного керування коренезбиральної машини.

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); гідромодуль тракторів Fendt Vario, John Deere.

4. Секційний розподільник типу – ГА-34000; 3MRS50.B1.OP; PM.113 (777); Badestnost 8ZC70 12V; розподільник Massey Ferguson.

5. Блокові розподільники типу – Р-80; Р-100; MR100.T1.P(777); MR100.T2.P; 820-4634010; MP80-4/1-222; MPC70.4/2

6. Гідродвигуни: гідроциліндри – С100/40x200-3.44 (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).

10. Компресор поршневий; пневмокамера; пневмоциліндр, пневморозподільник; пневмоклапан запобіжний; пневмозамок.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основні:

1. ДСТУ 2404-94. Передачі гідродинамічні. – Київ: Держстандарт України. 1994.

2. ДСТУ 3455.1-96. Гідроприводи об'ємні та пневмоприводи. Частина 1. Загальні поняття. – Київ: Держстандарт України. 1997. 54 с.

3. ДСТУ 3455.2-96. Гідроприводи об'ємні та пневмоприводи. Частина 2. Об'ємні гідромашини та пневмомашини. – Київ: Держстандарт України. 1997. 61 с.

4. ДСТУ 3455.3-96. Гідроприводи об'ємні та пневмоприводи. Частина 3. Гідроапарати та пневмоапарати. Київ: Держстандарт України. 1997. 37 с.

5. 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.

6. 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)

7. 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.

8. 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.

9. 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.

10. ДСТУ ISO 14617-10:2018 (ISO 14617-10:2002, IDT) Графічні умовні позначки для схем. Частина 10. Гідро- та пневмоперетворювачі. – Київ: Держстандарт України. 2019.

11. ДСТУ ГОСТ 17216:2004 Чистота промислова. Класи чистоти рідин (ГОСТ 17216-2001, IDT). – Київ: Держстандарт України. 2005.

12. Гідравліка, гідро- та пневмопривод : підручник / за ред. О. О. Федорця, О. Ф. Саленка. – 2-ге вид., переробл. і допов. – Київ : Знання, 2009. – 502 с.

13. Конструкції елементів пневмоагрегатів : навчальний посібник / М. Г. Прокопов, С. М. Ванєєв, В. М. Козін, Ю. С. Мерзляков. – Суми : Сумський державний університет, 2020. – 146 с.

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. Носко С.В. Проектування гідро-та пневмоприводів. / Навчальний посібник. / С.В. Носко – Київ : НТУУ ім. Ігоря Сікорського, 2019 – 86 с.

19. Прокопов М. Г., Ванєєв С. М., Козін В. М., Мерзляков Ю. С. Конструкції елементів пневмоагрегатів : навчальний посібник / – Суми : Сумський державний університет, 2020. – 146 с.

20. 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

21. 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. – Київ: НТУУ «КПИ», 2006. – 216 с.

Додаткові:

1. 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.

2. 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.

3. 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.

Інформаційні ресурси:

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

Тема - шестеренні гідромашини:

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

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

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 23остойнств – устройство, работа, 23остойнства 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

Тема - 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=4wzggqoobeau&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=sFQHyrgaxfg>

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>

Тема - 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=KlYhCM4Hpo0>

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>

Тема - 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=psmezdcbhas>

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>

Тема - моноблокові та 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>

Тема - 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>

Тема – гіродвигуни:

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/Acros

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

Ремонт ГСТ90

<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 Acros

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

#1 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

Как 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=gnBloxIQ4zk>

№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_cCwSbwusA