

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Матвеев Александр Сергеевич
Должность: И.о. начальника учебно-методического управления
Дата подписания: 13.12.2023 15:58:15
Уникальный программный ключ:
49d49750726343fa86fcec25d926262c30745ce

Приложение к ППСЗ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева»
(ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева)
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

по дисциплине

ОП.10 «Элементы гидравлических и пневматических систем»

**специальность: 15.02.10 Мехатроника и
мобильная робототехника (по отраслям)**

форма обучения: очная

Пояснительная записка

Методические указания по выполнению лабораторных работ подготовлены на основе рабочей программы учебной дисциплины «ОП.10 «Элементы гидравлических и пневматических систем», разработанной на основе ФГОС СПО по специальности 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)» и соответствующих общих (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

ПК 1.1. Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 1.4. Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 2.3. Производить замену и ремонт компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 5.1. Разрабатывать конструкции и схемы электрических подключений компонентов и модулей несложных мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием.

ПК 5.2. Выполнять сборку и монтаж компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.

ПК 5.3. Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.

ПК 5.5. Производить замену и ремонт компонентов и модулей мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.

При выполнении лабораторных работ студент должен **знать**:

- порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем;
- технологию монтажа оборудования мехатронных систем;
- теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем;
- правила эксплуатации компонентов мехатронных систем;
- технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов;
- технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем;
- выбор соответствующего аппаратного обеспечения (моторы, датчики), необходимого для соблюдения требований к функционированию дополнительной конструкции;
- монтаж конструкции (прототипа), включая механические, электрические и информационные системы сбора данных, соответствующие требованиям, предъявляемым к роботу;

- функциональное назначение всех элементов мобильного робота

При выполнении лабораторных работ студент должен **уметь**:

- готовить инструмент и оборудование к монтажу;
- осуществлять пред монтажную проверку элементной базы мехатронных систем;
- осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления;
- контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем;
- производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем;
- использовать навыки по техническому обслуживанию компонентов мобильного робототехнического комплекса;
- производить ремонт и замену составных частей мобильного робота.

Содержание лабораторных занятий определено рабочей программой и тематическим планированием, соответствует теоретическому материалу изучаемых разделов учебной дисциплины.

Объём лабораторных занятий по дисциплине определяется учебным планом по данной специальности.

Продолжительность лабораторного занятия - 2 академических часа. Перед проведением лабораторного занятия преподавателем организуется инструктаж, а по ее окончании – обсуждение итогов.

Комплект методических указаний по выполнению лабораторных работ дисциплины ОП.10 «Элементы гидравлических и пневматических систем» содержит 3 лабораторных занятия.

Перечень лабораторных работ
ОП.10 «Элементы гидравлических и пневматических систем»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

Тема: Распределительные и регулирующие устройства.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

Тема: Распределительные и регулирующие устройства.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

Тема: Распределительные и регулирующие устройства.

Объемные потери в насосе ΔQ , см ³ /с										
$N_{\text{нп}}$, кВт										
$\eta_{\text{гм}}$										

Примечание. Обратит внимание на размерности величин.

По данным табл. 1.2 построить графические зависимости $Q_{\text{т}} = f(n)$; $Q_{\text{д}} = f(n)$; $N_{\text{нп}} = f(n)$ для шестеренного насоса.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

Тема: Распределительные и регулирующие устройства.

Цель: получить практические навыки при изучении темы распределительные и регулирующие устройства. распределительные и регулирующие устройства.

Оборудование: Методические указания по выполнению практической работы, справочная литература, чертежи деталей.

Содержание работы

- 1.1. Ознакомиться с основными типами гидроаппаратов, с их устройством и принципом действия.
- 1.2. Усвоить основные термины и определения гидроаппаратов объемных гидроприводов.
- 1.3. Определить площадь рабочего проходного сечения гидр распределителя и величину осевого смещения золотника гидрораспределителя.

Задание

По формулам рассчитать подачу, мощность аксиально-поршневых насосов (при различных частотах вращения вала насоса) для вариантов, указанных в табл.1.3. Характеристики насосов приведены в приложении (табл. П.1.2).

При расчете полезной мощности насоса по формуле принять давление на выходе из насоса, равным номинальному, а давление на

входе в насос, равным нулю, т.е. $p_{\text{вых}} = p_{\text{ном}}$, $p_{\text{вх}} = 0$. Подача насоса

$$Q_{\text{н}} = Q_{\text{д}}$$

Из формулы (1.4) определить гидромеханический КПД насоса. Результаты расчетов занести в табл. 1.4.

Таблица 1.3

Вариант	А	Б	В	Г	Д	Е
Тип насоса	210.12...Г	210.16...Г	310.56	310.112	310.25.13	310.224

Таблица 1.4

Тип насоса _____; рабочий объем _____; $p_{\text{ном}} =$ _____										
Частота вращения вала насоса, с^{-1}	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0	22,5	25,0	30,0
Число оборотов вала насоса, мин^{-1}										
$Q_{\text{т}}$, $\text{м}^3/\text{с}$										
$Q_{\text{д}}$, $\text{м}^3/\text{с}$										
Объемные потери в насосе ΔQ , $\text{см}^3/\text{с}$										
$N_{\text{нп}}$, кВт										
$\eta_{\text{гм}}$										

Примечание. Обратит внимание на размерности величин.

По данным табл. 1.4 построить графические зависимости $Q_{\text{т}} = f(n)$; $Q_{\text{д}} = f(n)$; $N_{\text{нп}} = f(n)$ аксиально-поршневого насоса.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

Тема: Распределительные и регулирующие устройства.

Цель: получить практические навыки при изучении темы распределительные и регулирующие устройства. распределительные и регулирующие устройства.

Оборудование: Методические указания по выполнению практической работы, справочная литература, чертежи деталей.

Содержание работы

1.1. Ознакомиться с основными типами гидроаппаратов, с их устройством и принципом действия.

1.2. Усвоить основные термины и определения гидроаппаратов объемных гидроприводов.

1.3. Определить площадь рабочего проходного сечения гидр распределителя и величину осевого смещения золотника гидрораспределителя

Задание

1.1. Рабочий объем шестеренного насоса определяется по формуле

$$q = 2\pi m^2 (z + 1)b \quad (1.5)$$

где m – модуль зубчатого зацепления, см; z – число зубьев шестерни; b – ширина шестерни, см.

Определить рабочий объем насосов для следующих параметров по одному указанному преподавателем варианту (табл. 1.5) и внести результаты расчетов в табл. 1.5.

Таблица 1.5

Вариант	А	Б	В	Г	Д	Е
Параметры	Шестеренный насос					
Модуль зубчатого зацепления m , см	0,8 1,15 1,25	0,9	1,0	1,1 0,85 0,95	1,2	1,3
Число зубьев z	10	11 12 14	12	13	14 12 16	15
Ширина шестерни b , см	2,0	2,5	3,0 2,3 4,2	3,5	4,0	4,5 3,7 5,0
Рабочий объем q :						
q_1 , см ³ (см ³ /об)						
q_2 , см ³ (см ³ /об)						
q_3 , см ³ (см ³ /об)						

Информационное обеспечение обучения

Основные литература:

1. Острецов, В. Н. Электропривод и электрооборудование : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Н. Острецов, А. В. Палицын. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 212 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05224-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>
2. Гидравлика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 386 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10336-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>
3. Шелякин, В. П. Электрический привод: краткий курс : учебник для среднего профессионального образования / В. П. Шелякин, Ю. М. Фролов ; под редакцией Ю. М. Фролова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 253 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00098-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>

Дополнительные источники:

1. Бекишев, Р. Ф. Электропривод : учебное пособие для вузов / Р. Ф. Бекишев, Ю. Н. Дементьев. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 301 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00514-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>
2. Основы электротехники, микроэлектроники и управления : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент, Г. И. Бабокин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 607 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17340-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>

Учебно-методические материалы:

1. Методические указания к практическим/лабораторным работам (Электронный ресурс)/ Коровин Ю.И., Горохов Д.В., – Москва: РГАУ-МСХА, 2021 – ЭБС – «РГАУ-МСХА»

Интернет – ресурсы

1. Электронно-библиотечная система РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (далее ЭБС) сайт www.library.timacad.ru
2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
3. Сетевая электронная библиотека аграрных вузов - <https://e.lanbook.com/books>