



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)

Кафедра «Гидравлика, гидропневмоавтоматика и тепловые процессы»

Методические указания

к контрольной работе по дисциплине

**«Технологии 3D проектирования лопастных гидромашин и
гидропередач»**

Для направления подготовки 27.03.05 Инноватика
профиль "Управление инновациями в промышленности"

Составитель к.т.н., доцент Полешкин М.С.

Ростов-на-Дону
2023 г.

Содержание

1. Задания на контрольную работу.....	3
2. Содержание контрольной работы.....	6
3. Требования по оформлению работы	7
Список литературы.....	8

1. Задания на контрольную работу по дисциплине «Лопастные гидромашины и гидропередачи».

Выполнение контрольной работы, производится по методическим указаниям: Тумаков А.А. Инновационные методы проектирования лопастных гидромашин: учебное пособие / Тумаков А.А., Полешкин М.С., М.С.Килина – Ростов н/Д: Издательский центр ЦДО ДГТУ, 2013. – 149 с. [1].

Выбор задания и исходных данных осуществляется в соответствии с номером **зачетной книжки студента из п.9 и таблиц**. Если последние 2 цифры зачетной книжки, превышают номер в таблице задания (55), то выбор производится по формуле 100-XX.

Пример: вариант 68 – выбирается как 100-68=32.

Насосы консольные типа К

Номер задания	Основные технические данные				Номер исследовательской задачи
	Подача, $m^3 / ч$	Напор, м ст.жид	Частота вращения, об/мин	Род перекачиваемой жидкости	
1	8	19	2900	Вода и другие химически нейтральные жидкости до 105° С	1
2	8	15			2
3	8	12			3
4	20	18			4
5	20	10			5
6	45	19,5			1
7	45	30			2
8	45	40			3
9	45	55			4
10	90	14			5
11	90	20			1
12	90	27			2
13	90	35			3
14	90	43			4
15	90	55			5
16	90	75			1
17	90	85			2
18	160	14,5	1450		3
19	160	20			4
20	160	27			5
21	160	30			1

22	190	14			2
23	190	18			3
24	290	24			4
25	290	30			5

Насосы консольно-моноблочные типа КМ

Номер задания	Основные технические данные				Номер исследовательской задачи
	Подача, $m^3 / ч$	Напор, м ст.жид	Частота вращения, об/мин	Род перекачиваемой жидкости	
26	8	15	2900	Вода и другие химически нейтральные жидкости до 105° С	1
27	8	12			2
28	20	14			3
29	20	10			4
30	20	25			5
31	20	19			1
32	45	19,5			2
33	45	40			3
34	90	14			4
35	90	27			5
36	90	43			1
37	160	14,5	1450		2

Насосы одноступенчатые с двусторонним подводом типа Д

Номер заданий	Основные технические данные				Номер исследовательской задачи
	Подача , <i>м³/ч</i>	Напор, м ст.жид	Частота вращения, об/мин	Род перекачиваемой жидкости	
38	500	36	960	Чистая вода до 100° С	3
39	90	22	1450		4
40	126	26			5
41	200	36			1
42	216	33			2
43	300	50		Агрессивные жидкости вязкостью до 30 сСт	3
44	360	54			4
45	630	90			5
46	400	46		Чистая вода до 100° С	1
47	450	35			2

Насосы центробежные типа В

Номер задания	Основные технические данные				Номер исследовательской задачи
	Подача, $\text{м}^3/\text{ч}$	Напор, м ст.жид	Частота вращения, об/мин	Род перекачиваемой жидкости	
48	$5,76 \cdot 10^3$	100	750	Вода и другие химически нейтральные жидкости	3
49	$9 \cdot 10^3$	100	600		4
50	$14,4 \cdot 10^3$	100	500		5
51	$22,7 \cdot 10^3$	100	375		1

Насосы многоступенчатые

Номер задания	Основные технические данные				Номер исследовательской задачи
	Подача, $\text{м}^3/\text{ч}$	Напор, м ст.жид	Частота вращения, об/мин	Род перекачиваемой жидкости	
52	150	240	2970	Вода + 0,5% кислотность H_2SO_4	2
53	150	315	2960		3
54	150	390	2960		4
55	180	170	1475		5

Далее производится расчет в соответствии с методикой, представленной в п.6.2 учебного пособия, для чего, используется файл **«Ручной расчет по ЛГМ var23.mcd»**, вводятся исходные данные и корректируется каждый этап расчета.

2. Содержание контрольной работы

При выполнении контрольной работы, рекомендуется придерживаться нижеприведённого содержания, в соответствии с установленной структурой.

Содержание пояснительной записки:

Введение

1. Основные сведения о назначении и конструкции центробежных насосов
2. Методы и средства проектирования ЦН
3. Проектирование центробежного насоса
 - 3.1 Расчет основных параметров ЦН в системе Mathcad
 - 3.2 Профилирование канала рабочего колеса в Компас 3d
 - 3.3 Профилирование лопасти рабочего колеса в Компас 3d
 - 3.4. Профилирование спирального отвода
4. Применение САПР при проектировании центробежных насосов
 - 4.1 Разработка конструкторской документации на ЦН в КОМАПАС 3D
 - 4.2 Создание 3d модели рабочего колеса

Заключение

Список используемой литературы

Содержание графической части.

Графическая часть представляет выполненные чертежи разрабатываемого лопастного насоса, на соответствующих форматах листов:

1 лист А3 – Чертеж рабочего колеса насоса

1 Лист А1 – Сборочный чертеж центробежного насоса со спецификацией

Обозначения пояснительной записки и листов:

Шифр: ЛГМГП ХХ0000.000ПЗ – Пояснительная записка

Шифр: ЛГМГП ХХ0000.000 СБ – Сборочный чертеж насоса

Шифр: ЛГМГП ХХ0100.00Х ВО – Чертеж рабочего колеса насоса

3. Требования по оформлению работы

Пояснительная записка оформляется на листах формата А4 (содержание с большим штампом, остальные листы с малым) и брошюруется в обложку из скоросшивателя, на лицевой стороне оформляется титульный лист. Вторым листом идет лист задания, где отражается индивидуальный вариант с данными на проектирование. Листы могут быть заполнены как в рукописную, так и набраны в текстовом редакторе. Третий лист – лист содержания, заполняется в соответствии правилами заполнения ЕСКД.

Структура контрольной работы:

- Титульный лист;
- Лист задания;
- Лист содержания
- Расчетная часть;
- Список используемых источников;
- Приложения.

Текст работы рекомендуется набирать на компьютере на одной стороне стандартного листа формата А4 с большим штампом для листа содержания, и малым штампом для остальных страниц. Размер левого поля 20 мм, правого – 10 мм, верхнего – 20 мм, нижнего – 20 мм. Шрифт – Times New Roman, размер – 14, межстрочный интервал – 1,5. Фразы, начинающиеся с новой строки, печатаются с абзацным отступом от начала строки.

Работа, выполненный небрежно, неразборчиво, без соблюдения требований по оформлению, возвращается студенту без проверки с указанием причин возврата на титульном листе.

4. Список рекомендованной литературы

1. Тумаков А.А. Инновационные методы проектирования лопастных гидромашин: учебное пособие / Тумаков А.А., Полешкин М.С., М.С.Килина – Ростов н/Д: Издательский центр ЦДО ДГТУ, 2013. – 149 с..
2. Моргунов, К. П. Насосы и насосные станции: учебное пособие для вузов / К. П. Моргунов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 308 с.
3. Толстых, А. В. Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции : учебное пособие / А. В. Толстых, Ю. Н. Дорошенко, В. В. Пенявский. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 176 с. - ISBN 978-5-9729-0936-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1904203> (дата обращения: 04.10.2023).
4. Аникин, Ю. В. Насосы и насосные станции : учебное пособие / Ю. В. Аникин, Н. С. Царев, Л. И. Ушакова ; науч. ред. В. И. Аксенов ; М-во образования и науки Рос. Федерации; Урал. федер. ун-т. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2018. - 138 с. - ISBN 978-5-7996-2378-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1918557> (дата обращения: 04.10.2023).
5. Васильев, В. М. Гидравлические машины (насосы) : учебное пособие / В. М. Васильев, С. В. Федоров, А. В. Кудрявцев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 140 с. - ISBN 978-5-9729-1101-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2093396> (дата обращения: 04.10.2023).
6. Локалов, Г. А. Осевые и центробежные насосы тепловых электрических станций: Учебное пособие / Локалов Г.А., Марковский В.М., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 140 с. ISBN 978-5-9765-3154-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/948167> (дата обращения: 04.10.2023).
7. Берлинер, Э. М. САПР технолога машиностроителя : учебник / Ю.М. Берлинер, О.В. Таратынов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-043-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1840885> (дата обращения: 04.10.2023).
8. Бутко, А. О. Основы моделирования в САПР NX : учеб. пособие / А.О. Бутко, В.А. Прудников, Г.А. Цырков. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 199 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://new.znanium.com>]. — (Высшее образование). — www.dx.doi.org/10.12737/8036. - ISBN 978-5-16-010847-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/937997> (дата обращения: 04.10.2023).
9. Кузнецов, Ю. В. Насосы, вентиляторы, компрессоры: учебное пособие / Ю. В. Кузнецов, А. Г. Никифоров. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 304 с.
10. Эксплуатация насосных и компрессорных станций: учебное пособие / составители А. Л. Саруев, Л. А. Саруев. — Томск : ТПУ, 2017. — 358 с.

11. Сооружение и эксплуатация насосных и компрессорных станций : учебное пособие / О. Н. Петров, А. Н. Сокольников, Д. В. Агровиченко, В. И. Верещагин. — Красноярск : СФУ, 2018. — 192 с.
12. Агеев, Ш. Р. Российские установки лопастных насосов для добычи нефти и их применение: энциклопедия / Ш. Р. Агеев, Е. Е. Григорян, Г. П. Макиенко. — Пермь : ПНИПУ, 2007. — 645 с.
13. Костин В.И. Энергоэффективная работа насосов и вентиляторов в системах теплоснабжения и вентиляции: монография / Костин В.И.. - Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015. - 188 с.
14. Ломакин А.А. Центробежные и осевые насосы / А. А. Ломакин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.-Л. : Машиностроение, 1966. - 364 с. - Библиогр.: с. 358-362.
15. Анурьев В.И. Справочник конструктора –машиностроителя. В 3 т. изд. 8-е. М.: Машиностроение, 1999.
16. Башта Т.М., Руднев С.С., Некрасов Б.Б. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: Учебник для машиностроительных вузов. — М, 1982, -432 с.
17. Михайлов А.К., Малюшенко В.В. Лопастные насосы. Теория, расчет и конструирование.- М.: Машиностроение, 1977.- 288 с.