

23-5334

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ГИДРОМАШИН,
ГИДРОПРИВОДОВ И ГИДРОПНЕВМОАВТОМАТИКИ ДЛЯ
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Учебное пособие

23-05334



Ростов-на-Дону

ДГТУ

2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ГИДРОМАШИН,
ГИДРОПРИВОДОВ И ГИДРОПНЕВМОАВТОМАТИКИ ДЛЯ
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

Учебное пособие

Ростов-на-Дону

ДГТУ

2023

УДК 621.22: 631.3.

П79

Рецензент

доктор технических наук, профессор,
Заведующий кафедрой «Управление качеством» ДГТУ В.П. Димитров

Авторы:

Рыбак А.Т., Рудой Д.В., Пелипенко А.Ю., Ольшевская А.В., Пахомов В.И., Подлесный Д.С.,
Вершинина А.В.

П79 Проектирование и расчет гидромашин, гидроприводов и гидропневмоавтоматики для агропромышленного комплекса / Рыбак А.Т., Рудой Д.В., Пелипенко А.Ю., Ольшевская А.В. и др.; Донской гос. техн. ун-т. – Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2023. -102 с.

ISBN 978-5-6050120-0-9

Содержится информация о проектных подходах к решению инженерных задач с применением методов моделирования, изложены типовые расчеты и основные положения для получения динамических характеристик проектируемого привода.

Предназначено для обучающихся укрупненных групп специальностей и направлений подготовки 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика; 15.00.00 Машиностроение; 23.00.00 Техника и технологии наземного транспорта; 35.00.00 Сельское, лесное и рыбное хозяйство.

Данное пособие, в зависимости от цели читателя, может быть использовано для приобретения и улучшения различного ряда hard-skills, подготовки бакалавров, магистров, специалистов инженерных направлений, работников и преподавателей широкого спектра инженерных специальностей, а также для выполнения практических профильных работ.

УДК 621.22: 631.3.

© Рыбак А.Т., Рудой Д.В.,

Пелипенко А.Ю., Ольшевская А.В. и др., 2023

ISBN 978-5-6050120-0-9

© Донской государственный технический университет, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
1. Анализ гидрофицированных машин и механизмов АПК	6
1.1 Гидрофицированные системы приводов рабочих органов сельскохозяйственных машин агрегатов	6
1.2 Гидрофицированные системы в машинах и оборудовании агропромышленного комплекса	7
1.3 Обоснование целесообразности гидрофикации сельскохозяйственных машин и оборудования	16
2. Цель проектирования	19
3 Состав и содержание задания на проектирование	19
4 Содержание проектной работы	20
5 Этапы и общая методика проектирования	20
6 Энергетический расчет гидравлического привода	23
6.1 Расчёт и выбор исполнительных частей привода. Выбор и определение основных параметров исполнительных двигателей	23
6.1.1 Быстрые перемещения исполнительного органа	23
6.1.2 Определение параметров движения рабочего органа	26
6.1.3 Выбор гидравлического двигателя	27
6.1.4 Пример расчёта гидроцилиндра	29
6.1.5 Пример расчёта гидромотора	34
6.2 Выбор схемы и энергетический расчет насосной установки	34
6.2.1 Однонасосная установка с переливным клапаном	37
6.2.2 Двухнасосная установка с двумя переливными клапанами	38
6.2.3 Насосно-аккумуляторная установка	38
7 Гидравлический расчет привода	40
7.1 Рабочие жидкости	40
7.2 Методика гидравлического расчета привода	43
7.3 Определение потерь расхода рабочей жидкости в результате утечек в гидроаппаратуре	51

7.4. Расчет гидробака	52
8 Тепловой расчет гидропривода	56
8.1 Расчёт теплового баланса в системе привода	56
8.2 Определение потребной площади теплообмена	60
8.3 Определение времени достижения установившейся температуры	62
9 Динамический расчет гидропривода	62
9.1 Моделирование и расчёт гидравлического привода на основе использования теории объёмной жёсткости	63
9.1.1 Основы теории объёмной жёсткости	63
9.1.2 Объёмная жёсткость гидравлической системы	66
9.1.3 Приращение давления на участке гидравлической системы	68
9.2 Моделирование динамики гидравлического привода	71
9.3 Моделирование динамики гидропривода с учетом управляющих воздействий на гидрораспределители	77
9.3.1 Моделирование динамики системы с релейным управлением гидрораспределителем	79
9.3.2 Моделирование динамики системы с «квазирелейным» управлением гидрораспределителем	82
9.3.3 Моделирование динамики системы с пропорциональным управлением гидрораспределителем	83
9.3.4 Моделирование динамики гидропривода с учетом динамики предохранительного клапана	84
9.4 Расчёт динамики гидропривода с учетом управляющих воздействий на гидрораспределители	86
10 Ориентировочный расчет надежности гидропривода	87
10.1 Основные положения ориентировочного расчета надежности гидропривода	87
10.2 Пример ориентировочного расчета надежности гидропривода	97
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	100
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	101