

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра сопротивления
материалов и деталей машин

ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Рекомендовано Учебно-методическим объединением высших учебных заведений Республики Беларусь по образованию в области сельского хозяйства в качестве пособия для студентов высших учебных заведений группы специальностей 74 06 «Агроинженерия»

Минск
БГАТУ
2009

УДК 621.81(07)

ББК 34.42я7

А 23

Авторы:

канд. техн. наук, доц. *В. А. Агейчик* (гл. 1);
канд. техн. наук, доц. *Н. С. Примаков* (гл. 5);
ст. преп. *Л. С. Жаркова* (гл. 2, приложение);
ст. преп. *А. И. Оскирко* (гл. 3, 6);
ст. преп. *П. В. Клавсуть* (гл. 3);
ст. преп. *Н. Н. Романюк* (гл. 4)

Рецензенты:

кафедра «Детали машин и ПТУ» БГТУ
(зав. кафедрой, канд. техн. наук, доц. *С.Е. Бельский*);
профессор кафедры «Детали машин ПТМ и М» БНТУ *А.В. Кузьмин*

Агейчик, В.А.

А23 Основы конструирования деталей машин : пособие / В.А. Агейчик
[и др.]. – Минск : БГАТУ, 2009. – 268 с.

ISBN 978-985-519-113-2.

В пособии приведены общие сведения о проектировании приводов сельскохозяйственного назначения. Рассмотрены вопросы конструирования деталей передач; подбора и проверки стандартных изделий, используемых в приводах (подшипники, муфты), даны справочные материалы по техническим характеристикам изделий. Описаны правила оформления документации курсового проекта и пример его выполнения.

Пособие может быть использовано студентами и учащимися аграрно-технических специальностей при курсовом и дипломном проектировании.

УДК 621.81(07)

ББК 34.42я7

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ. | 5 |
| ГЛАВА 1. ЭСКИЗНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ ПЕРЕДАЧ. ПОДБОР ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ | 6 |
| 1.1 Общие сведения о проектировании | 6 |
| 1.2. Проектный расчет и конструирование валов. | 7 |
| 1.3. Проектирование соединений «вал–ступица» | 17 |
| 1.4 Конструирование валов, червяков, зубчатых и червячных колес, водил | 26 |
| 1.5 Основные принципы подбора подшипников. | 31 |
| 1.5.1. Подшипники скольжения. | 32 |
| 1.5.2. Подшипники качения. | 36 |
| 1.5.3. Особенности подбора радиально-упорных подшипников. | 46 |
| ГЛАВА 2. КОНСТРУИРОВАНИЕ ПОДШИПНИКОВЫХ УЗЛОВ, КОРПУСОВ И КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ. ЭСКИЗНАЯ КОМПОНОВКА РЕДУКТОРА. | 52 |
| 2.1. Общие положения по конструированию опор. | 52 |
| 2.2. Посадки подшипников качения. | 67 |
| 2.3. Способы регулирования подшипников и осевого положения колес. | 71 |
| 2.4. Эскизная компоновка редуктора (первый этап) | 74 |
| 2.5. Второй этап эскизной компоновки редукторов. Уточненный расчет валов. | 79 |
| 2.6. Конструирование крышек подшипниковых узлов. Уплотнения крышки подшипников. | 87 |
| 2.7. Конструирование корпусов. | 94 |
| 2.8. Смазочные системы и устройства. | 102 |
| ГЛАВА 3. ВЫБОР МУФТ. | 113 |
| 3.1. Общие сведения. | 113 |
| 3.2. Характеристика некоторых видов упругих компенсирующих и предохранительных муфт. | 115 |
| ГЛАВА 4. ОФОРМЛЕНИЕ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПРИ КУРСОВОМ И ДИПЛОМНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ. | 142 |
| 4.1. Компоновочная схема привода. | 142 |
| 4.2. Оформление конструкторской документации при курсовом и дипломном проектировании. | 143 |
| 4.2.1. Содержание и оформление пояснительной записки. | 144 |
| 4.2.2. Оформление графической части проекта. | 166 |
| 4.2.3. Нанесение размеров, шероховатости и предельных отклонений. Текстовая часть чертежей. | 174 |
| 4.2.4. Обозначение конструкторской документации. | 182 |
| 4.2.5. Складывание чертежей (ГОСТ 2.501–88) | 182 |
| ГЛАВА 5. ПРИМЕР ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИВОДА НАВОЗОУБОРОЧНОГО ТРАНСПОРТЕРА. | 184 |
| 5.1. Подбор электродвигателя. | 185 |
| 5.2. Кинематический и энергетический расчеты. | 185 |
| 5.3. Расчет цепной передачи. | 187 |
| 5.4. Выбор материала колес и расчет допускаемых напряжений. | 191 |
| 5.5. Расчет зубчатых зацеплений. | 194 |

| | |
|---|-----|
| 5.5.1. Быстроходная ступень. | 194 |
| 5.5.2. Тихоходная ступень. | 198 |
| 5.6. Расчет элементов корпуса и крышки редуктора, расстояний между деталями редуктора и размеров зубчатых колес. | 203 |
| 5.7. Эскизная компоновка редуктора. | 205 |
| 5.8. Расчет шпоночных соединений. | 210 |
| 5.9. Подбор соединительной муфты. | 211 |
| 5.10. Проверочный расчет валов. | 212 |
| 5.10.1. Быстроходный вал. | 213 |
| 5.10.2. Промежуточный вал. | 218 |
| 5.10.3. Тихоходный вал | 222 |
| 5.11. Подбор и проверка подшипников. | 229 |
| 5.11.1. Быстроходный вал. | 229 |
| 5.11.2. Промежуточный вал. | 232 |
| 5.11.3. Тихоходный вал. | 233 |
| 5.12. Смазка редуктора. | 234 |
| 5.13. Выбор посадок сопряженных деталей. | 236 |
| 5.14. Сборка, регулировка и разборка редуктора. | 237 |
| 5.15. Рекомендации по выполнению чертежей. | 238 |
| ЛИТЕРАТУРА. | 251 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А. | 252 |