

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ
МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ
И СБОРКИ ПРИ РЕМОНТЕ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ.**

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением по образованию
в области сельского хозяйства в качестве учебно-методического пособия
для студентов высших учебных заведений, обучающихся
по специальности 1-74 06 03 Ремонтно-обслуживающее производство
в сельском хозяйстве*

Минск
БГАТУ
2013

УДК 631.3(075)
ББК 40.72я7
П79

Составители:

доктор технических наук, профессор Л. М. Акулович,
кандидат технических наук, профессор В. П. Миклуш,
кандидат технических наук, доцент Л. Е. Сергеев,
старший преподаватель А. В. Миранович,
старший преподаватель С. И. Гальго

Рецензенты:

кафедра «Техническая эксплуатация автомобилей» БНТУ;
доктор технических наук, член-корреспондент НАН Беларуси
А. П. Ласковнев

Проектирование технологий механической обработки и сборки при ремонте сельскохозяйственной техники. **Дипломное проектирование** : учеб.-метод. пособие / сост.: Л. М. Акулович [и др.] – Минск : БГАТУ, 2013. – 460 с.
ISBN 978-985-519-601-4.

Предназначено для студентов специальности 1-74 06 03 Ремонтно-обслуживающее производство в сельском хозяйстве. Содержит методические рекомендации по проектированию технологических процессов механической обработки заготовок деталей и сборке узлов при ремонте сельскохозяйственных машин, выполнению инженерных расчетов, оформлению расчетно-пояснительной записки и графической части дипломного проекта.

Пособие разработано на базе действующих государственных стандартов, руководящих и методических материалов, отражает опыт подготовки инженеров для агропромышленного комплекса на факультете «Технический сервис в АПК» Учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет».

УДК 631.3(075)
ББК 40.72я7

ISBN 978-985-519-601-4

© БГАТУ, 2013

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----|
| Перечень условных обозначений..... | 6 |
| Введение | 7 |
| 1. Цель и задачи проекта..... | 9 |
| 1.1. Актуальность темы проекта | 9 |
| 1.2. Анализ исходных данных для дипломного проектирования..... | 11 |
| 2. Общая характеристика предприятия | 13 |
| 3. Характеристика сборочной единицы..... | 14 |
| 4. Назначение детали и анализ ее технологичности..... | 15 |
| 4.1. Назначение и конструкция детали..... | 15 |
| 4.2. Анализ технологичности конструкции детали..... | 15 |
| 5. Анализ базового варианта технологического процесса, определение типа производства | 22 |
| 5.1. Анализ базового варианта технологического процесса..... | 22 |
| 5.2. Определение типа производства | 23 |
| 6. Проектирование технологических процессов механической обработки | 32 |
| 6.1. Выбор исходной заготовки и способа ее изготовления | 33 |
| 6.2. Проектирование принципиальной схемы обработки заготовки | 36 |
| 6.3. Назначение технологических баз..... | 68 |
| 6.4. Составление технологического маршрута обработки | 76 |
| 6.5. Разработка технологических операций | 82 |
| 6.6. Расчет и назначение припусков на обработку | 92 |
| 6.7. Расчет и назначение режимов резания | 101 |
| 6.7.1. Общие положения по расчету режимов резания..... | 101 |
| 6.7.2. Точение..... | 111 |
| 6.7.3. Строгание, долбление | 132 |
| 6.7.4. Сверление, рассверливание, зенкерование, развертывание | 133 |
| 6.7.5. Фрезерование | 143 |
| 6.7.6. Разрезание | 166 |
| 6.7.7. Резьбонарезание | 168 |

| | |
|---|-----|
| 6.7.8. Протягивание | 179 |
| 6.7.9. Шлифование | 183 |
| 6.8. Нормирование технологических операций | 194 |
| 6.9. Проектирование технологических процессов в САПР ТП | 197 |
| 6.9.1. Функции САПР ТП..... | 197 |
| 6.9.2. Схема проектирования технологических процессов механической обработки САПР ТП PRAMEN | 203 |
| 6.9.3. Этапы проектирования | 204 |
| 6.10. Оформление технологических процессов..... | 214 |
| 7. Проектирование технологических процессов сборки изделий | 223 |
| 7.1. Определение организационной формы сборки | 224 |
| 7.2. Служебное назначение и конструкция сборочной единицы (изделия)..... | 225 |
| 7.3. Анализ технологичности сборочной единицы | 230 |
| 7.4. Проектирование технологического процесса сборки..... | 234 |
| 7.5. Конструирование сборочных приспособлений | 260 |
| 7.6. Оформление технологической документации и чертежей оснастки | 261 |
| 8. Проектирование и расчет технологической оснастки..... | 269 |
| 9. Проектирование производственного участка | 272 |
| 10. Технологические методы повышения качества поверхностей деталей машин | 274 |
| 10.1. Классификация электрофизических, электрохимических и комбинированных методов обработки | 274 |
| 10.2. Краткое описание некоторых электрофизических, электрохимических и комбинированных методов обработки | 278 |
| 10.3. Патентный поиск с использованием ресурсов сети Интернет | 289 |
| 11. Безопасность жизнедеятельности | 296 |
| 12. Обоснование использования проекта в производстве | 297 |
| 13. Технико-экономическое обоснование проекта..... | 305 |
| 14. Оформление конструкторской части дипломного проекта..... | 307 |
| Заключение..... | 323 |

| | |
|---------------------------------------|-----|
| Список использованных источников..... | 324 |
| Приложение 1..... | 326 |
| Приложение 2..... | 331 |
| Приложение 3..... | 344 |
| Приложение 4..... | 351 |
| Приложение 5..... | 424 |
| Приложение 6..... | 434 |
| Приложение 7..... | 444 |
| Приложение 8..... | 447 |

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ДП – дипломный проект;
 ГЭК – Государственная экзаменационная комиссия;
 ЕСКД – Единая система конструкторской документации;
 ЕСТД – Единая система технологической документации;
 СИ – Международная система единиц;
 КПД – коэффициент полезного действия;
 ТВЧ – токи высокой частоты;
 СОТС – смазывающе-охлаждающие технологические средства;
 СОЖ – смазывающе-охлаждающие жидкости;
 УСП – универсально-сборное приспособление;
 КТЭ – конструктивно-технологический элемент;
 ЧПУ – числовое программное управление;
 УП – управляющая программа;
 МК – маршрутная карта;
 КТП – карта технологического процесса;
 КЭ – карта эскизов;
 КД – конструкторская документация;
 ОК – операционная карта;
 ПКП – поперечно-клиновое прокатка;
 СТМ – сверхтвердые материалы;
 СПИД – станок-приспособление-инструмент-деталь.