

УДК 378.147:678(07)  
ББК Ч481.252.45:Г7я7  
Г20

*Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Казанского национального исследовательского технологического университета*

*Рецензенты:*  
*д-р техн. наук, проф. Р. Ф. Гатина*  
*д-р техн. наук, проф. Э. Р. Галимов*

**Гараев И. Х.**

**Г20** Основы дипломного проектирования и выполнения ВКР для студентов полимерных специальностей : учебно-методическое пособие / И. Х. Гараев, Л. А. Зенитова, А. М. Кочнев; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2019. – 188 с.

ISBN 978-5-7882-2577-7

Рассмотрены основы дипломного проектирования и выполнения выпускных квалификационных работ для студентов полимерных специальностей. Содержит типовые примеры основных расчетов производства: материальных, технологических, тепловых, механических и др.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 18.03.01, 18.04.01 «Химическая технология», 21.03.01 «Нефтегазовое дело», 29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства».

Подготовлено на кафедре технологии синтетического каучука.

**УДК 378.147:678(07)**  
**ББК Ч481.252.45:Г7я7**

ISBN 978-5-7882-2577-7

© Гараев И. Х., Зенитова Л. А.,  
Кочнев А. М., 2019

© Казанский национальный исследовательский  
технологический университет, 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ .....  | 6  |
| 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ И РАБОТ .....                              | 7  |
| 1.1. Основные этапы выполнения дипломных проектов .....   | 10 |
| 1.2. Организация работы и контроль ее выполнения .....  | 12 |
| 2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ .....                                     | 14 |
| 2.1. Содержание дипломного проекта .....  | 14 |
| 2.2. Расчетно-пояснительная записка дипломного проекта .....                                    | 14 |
| 3. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ .....                                      | 17 |
| 3.1. Общие требования к оформлению расчетно-пояснительной записки .....                         | 17 |
| 3.2. Титульный лист дипломного проекта .....  | 23 |
| 3.3. Задание на выполнение проекта .....  | 24 |
| 3.4. Выбор темы дипломного проекта .....  | 25 |
| 3.5. Лист нормоконтролера .....   | 26 |
| 4. СОДЕРЖАНИЕ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ .....  | 28 |
| 4.1. Введение .....   | 28 |
| 4.2. Техничко-экономическое обоснование темы проекта и выбранного метода производства .....     | 29 |
| 4.2.1. Техничко-экономическое сравнение существующих методов производства .....                 | 29 |
| 4.2.2. Выбор района и площади под строительство .....   | 31 |
| 4.3. Технологическая часть .....  | 32 |
| 4.4. Патентные исследования .....   | 34 |
| 4.5. Характеристика сырья и его подготовка к технологическому процессу .....                    | 42 |
| 4.6. Характеристика готовой продукции, отходы производства и их утилизация .....                | 43 |
| 4.7. Выбор и предварительная разработка принципиальной технологической схемы производства ..... | 46 |
| 4.8. Описание и обоснование принятых в проекте изменений .....                                  | 51 |

|  |     |
|--|-----|
| 5. МАТЕРИАЛЬНЫЙ РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВА.....                                     | 51  |
| 6. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ .....   | 62  |
| 6.1. Технологические расчеты оборудования .....                              | 62  |
| 6.2. Расчет количества оборудования .....                                    | 63  |
| 6.3. Технологический расчет основного оборудования .....                     | 67  |
| 7. ТЕПЛОВОЙ РАСЧЕТ .....   | 69  |
| 8. МЕХАНИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ МАШИН И АППАРАТОВ.....                               | 81  |
| 8.1. Расчет толщины корпуса цилиндрических аппаратов .....                   | 81  |
| 8.2. Расчет аппарата на ветровую и сейсмическую нагрузку .....               | 87  |
| 9. ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ<br>ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....     | 100 |
| 10. ХИМИЧЕСКИЙ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ<br>ПРОИЗВОДСТВА .....            | 104 |
| 11. СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....  | 112 |
| 12. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ .....  | 113 |
| 13. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ПРОЕКТУ .....  | 132 |
| 14. ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ .....  | 132 |
| 15. ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ДИПЛОМНЫХ РАБОТ ..                             | 134 |
| 15.1. Основные требования к дипломной работе .....                           | 135 |
| 15.2. Сходства и отличия дипломной и курсовой работы .....                   | 136 |
| 15.3. Отличия курсового проекта от дипломного .....                          | 137 |
| 16. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ<br>КВАЛИФИКАЦИОННОЙ (ДИПЛОМНОЙ) РАБОТЕ..... | 139 |
| 16.1. Выбор темы .....   | 140 |
| 16.2. Структура и содержание работы .....                                    | 141 |
| 16.3. Общие требования к оформлению дипломной работы.....                    | 144 |

|   |            |
|---|------------|
| 16.3.1. Правила оформления таблиц, рисунков и графиков .....                                | 144        |
| 16.3.2. Правила оформления формул .....   | 146        |
| 16.3.3. Правила оформления библиографического списка.....                                   | 147        |
| 16.3.4. Правила оформления приложений.....  | 147        |
| 16.4. Подготовка к защите и защита дипломной работы.....                                    | 148        |
| 16.5. Оценка экономической целесообразности выполненных<br>дипломных и курсовых работ ..... | 150        |
| <b>17. ОБРАЗЦЫ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ЗАПИСЕЙ</b><br><b>(ПО ГОСТ 7.1-2003) .....</b>             | <b>153</b> |
| 17.1. Описание книги .....  | 154        |
| 17.2. Описание составных частей документов .....  | 156        |
| 17.3. Статьи из сборников научных трудов, материалов<br>конференций .....                   | 157        |
| 17.4. Описание патентных документов .....   | 158        |
| 17.5. Описание промышленных каталогов.....  | 159        |
| 17.6. Описание электронного документа .....   | 159        |
| 17.7. Депонированные научные работы .....   | 160        |
| 17.8. Описание стандартов .....   | 160        |
| 17.9. Неопубликованные документы .....  | 160        |
| <b>18. СТАНДАРТИЗАЦИЯ .....</b>   | <b>161</b> |
| <b>19. СПРАВКА О ПРОВЕРКЕ В СИСТЕМЕ «АНТИПЛАГИАТ» .....</b>                                 | <b>164</b> |
| <b>20. ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ НА ВЫПОЛНЕННУЮ<br/>РАБОТУ .....</b>                               | <b>165</b> |
| <b>21. ОТЗЫВ РЕЦЕНЗЕНТА НА ВЫПОЛНЕННУЮ РАБОТУ .....</b>                                     | <b>166</b> |
| <b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....</b>   | <b>167</b> |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЯ .....</b>   | <b>171</b> |