

УДК 663.4  
ББК 76.17я2  
К89

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

*Рецензенты:*

*д-р биол. наук, проф. кафедры технологии и организации общественного  
питания КИУ (ИУЭП) Е. Л. Матвеева  
нач. вар. цеха ООО «Восток-солод» Ю.А. Иванова*

**Кузнецов М. Г.**  
**К89** Инженерные расчеты в производстве пива : учебное пособие /  
М. Г. Кузнецов, В. В. Харьков, М. К. Герасимов; Минобрнауки Рос-  
сии, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ,  
2017. – 200 с.

ISBN 978-5-7882-2205-9

Изложены технология производства пива и его продуктовый расчет. Приведены рецептуры некоторых сортов пива. Рассмотрены примеры инженерных расчетов и методики самостоятельных расчетных заданий с вариантами.

Предназначено для студентов факультета пищевой инженерии, изучающих дисциплину «Технология пива и безалкогольных напитков» в рамках бакалаврской подготовки.

Подготовлено на кафедре оборудования пищевых производств.

**УДК 663.4**  
**ББК 76.17я2**

ISBN 978-5-7882-2205-9    © Кузнецов М. Г., Харьков В. В.,  
Герасимов М. К., 2017  
© Казанский национальный исследовательский  
технологический университет, 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	6
1. Технология производства пива и продуктовый расчет .....	7
1.1. Общие положения .....	7
1.2. Общие технические требования к пиву.....	14
1.3. Соотношение отдельных видов сырья в засыпи .....	17
1.4. Расход сырья на 1 дал пива.....	18
1.5. Расход воды для затирания зернопродуктов .....	21
1.6. Выбор режима затирания зернопродуктов.....	22
1.7. Объём заторной массы, отбираемой для отварки, и продолжительность её кипячения .....	24
1.8. Фильтрация пивного затора и промывание дробины .....	25
1.9. Набор сусла в сусловарочный котёл и продолжительность его варки с хмелем.....	26
1.10. Выход горячего охмелённого сусла .....	27
1.11. Дрожжи.....	30
1.11.1. Требования к пивным дрожжам .....	30
1.11.2. Подготовка дрожжей к брожению .....	33
1.11.3. Норма введения дрожжей.....	34
1.11.4. Хранение и обработка семенных дрожжей.....	35
1.11.5. Повторное использование пивных дрожжей .....	37
1.11.6. Микробиологический контроль производственной культуры дрожжей.....	38
1.12. Определение окончания главного брожения .....	40
1.13. Проведение кипячения и охмеления сусла .....	42
1.14. Энергетическая и пищевая ценность пива .....	45
2. Технологии некоторых сортов пива.....	47
2.1. Пиво «Бархатное» .....	47
2.2. Пиво «Двойное золотое» .....	48
2.3. Пиво «Исетское» .....	50
2.4. Пиво «Московское» .....	51
2.5. Пиво «Казанское» .....	52
2.6. Пиво «Одесское особое».....	53
2.7. Пиво «Самарское» .....	54
2.8. Пиво «Славянское» .....	55
2.9. Пиво «Янтарное» («Донецкое юбилейное») .....	56
3. Организация контроля и учета производства .....	58
3.1. Схема технохимического контроля сырья .....	59

3.2. Контроль технологического процесса и анализ полупродуктов .....	61
3.3. Схема микробиологического контроля .....	65
3.4. Определение некоторых количественных параметров в производстве пива .....	68
3.4.1. Определение экстрактивности .....	68
3.4.2. Содержание видимого экстракта .....	69
3.4.3. Определение спирта и действительного экстракта .....	69
3.4.4. Определение степени сбраживания .....	72
3.4.5. Определение конечной степени сбраживания .....	74
3.4.6. Определение содержания азотистых веществ .....	75
3.5. Учет в основных производственных отделениях .....	77
4. Примеры инженерных расчетов .....	84
4.1. Производство солода .....	84
4.1.1. Определение потерь, кондиционирование воздуха, сушка солода .....	84
4.1.2. Оборудование для сортирования сырья .....	92
4.2. Варочное отделение .....	116
4.2.1. Расчеты числа агрегатов, мощности, количества тепла и его утилизации .....	116
4.2.2. Измельчение солода и несоложенных материалов .....	134
4.3. Осветление .....	147
4.4. Брожение .....	153
4.5. Расчет годовой мощности завода по отделениям .....	167
Темы рефератов и контрольных работ .....	173
Библиографический список .....	175
Приложения .....	177
<i>Приложение 1</i>	
Соотношение между относительной плотностью жидкости и экстрактивностью .....	178
<i>Приложение 2</i>	
Физические свойства раствора поваренной соли при концентрации 22,4 мас. % .....	185
Техническая характеристика типовых замочных чанов .....	185
<i>Приложение 3</i>	
Технологические параметры мойки, дезинфекции и замачивания пивоваренного ячменя .....	186

Исходные данные для продуктового расчета производства ячменного солода .....	186
<i>Приложение 4</i>	
Нормы отходов и потерь при производстве солода .....	187
<i>Приложение 5</i>	
Материальный баланс при производстве солода .....	188
<i>Приложение 6</i>	
Режим работы солодовенного завода (цеха) .....	189
Вязкость сусла и пива (по данным Н. М. Чеботаренко).....	189
<i>Приложение 7</i>	
Теплофизические свойства заторной массы сусла и Жигулевского пива (по данным Н. М. Чеботаренко).....	190
<i>Приложение 8</i>	
Характеристика некоторых видов топлива .....	191
<i>Приложение 9</i>	
Режим работы пивоваренного предприятия .....	192
Режим работы безалкогольного предприятия .....	192
<i>Приложение 10</i>	
Техническая характеристика пластинчатых калориферов..	193
<i>Приложение 11</i>	
Список нормативно-технических документов .....	194
<i>Приложение 12</i>	
Последовательность выполнения индивидуальных заданий .....	199