

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ФГБОУ ВПО

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ

УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

В. А. ГОЛЫБИН, А. А. ЕФРЕМОВ

**ТЕХНОЛОГИЯ КРАХМАЛА,
КРАХМАЛОПРОДУКТОВ
И ГЛЮКОЗНО-ФРУКТОЗНЫХ
СИРОПОВ**

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

**ВОРОНЕЖ
2013**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ФГБОУ ВПО

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ

УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

В. А. ГОЛЫБИН, А. А. ЕФРЕМОВ

**ТЕХНОЛОГИЯ КРАХМАЛА,
КРАХМАЛОПРОДУКТОВ
И ГЛЮКОЗНО-ФРУКТОЗНЫХ
СИРОПОВ**

**Утверждено
редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного пособия**

**ВОРОНЕЖ
2013**

УДК 664.2
ББК Л85я7
Г62

Научный редактор профессор В. А. ГОЛЫБИН

Рецензенты:

директор Всероссийского научно-исследовательского института
сахарной свёклы им. А. Л. Мазлумова;

совет. отдела переработки и реализации сельхозпродукции Т. И. НАВОЛОКИНА
(Департамент аграрной политики Воронежской области)

Печатается по решению
редакционно-издательского совета

Воронежского государственного университета инженерных технологий

Голыбин, В. А.

Г62 Технология крахмала, крахмалопродуктов и глюкозно-
фруктозных сиропов [Текст] : учеб. пособие / В. А. Голыбин,
А. А. Ефремов; Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж :
ВГУИТ, 2013. – 140 с.

ISBN 978-5-89448-979-7

Учебное пособие разработано в соответствии с требованиями ФГОС ВПО подготовки выпускников по направлению 260100.62 – «Продукты питания из растительного сырья» (профиль «Технология сахаристых продуктов»). Предназначено для закрепления теоретических знаний дисциплин цикла БЗ. Рассмотрена современная технология получения нативного и модифицированных крахмалов, крахмальной патоки, кристаллической глюкозы, глюкозно-фруктозных сиропов.

Г 4001070000 - 11 Без объявл.
ОК2 (03) – 2013

УДК 664.2
ББК Л85я7

ISBN 978-5-89448-979-7

© Голыбин В. А.,
Ефремов А. А., 2013
© ФГБОУ ВПО «Воронеж.
гос. ун-т инж. технол.»,
2013

Оригинал-макет данного издания является собственностью Воронежского государственного университета инженерных технологий, его репродуцирование (воспроизведение) любым способом без согласия университета запрещается.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	3
Условные обозначения и сокращения	4
Введение в дисциплину.....	5
ГЛАВА 1. СВОЙСТВА КРАХМАЛА	8
1.1. Общие сведения.....	8
1.2. Физические свойства крахмала	10
1.3. Химические свойства крахмала	13
ГЛАВА 2. ПОЛУЧЕНИЕ КРАХМАЛА ИЗ КАРТОФЕЛЯ	17
2.1. Картофель, общие сведения	17
2.2. Строение и состав клубня картофеля	18
2.3. Сорта картофеля, приемка и хранение	20
2.4. Технология получения картофельного крахмала	24
2.4.1. Подача картофеля на переработку	24
2.4.2. Мойка картофеля.....	26
2.4.3. Взвешивание картофеля и его измельчение	28
2.4.4. Удаление из кашки клеточного сока.....	30
2.4.5. Отмывание крахмала (отделение мезги от крахмала)	31
2.4.6. Отделение соковой воды и рафинирование крахмального молока	33
2.4.7. Промывание крахмала, требования к его качеству	34
2.4.8. Использование побочных продуктов картофелекрахмального производства.....	37
2.4.9. Водопотребление картофелекрахмального завода	38
ГЛАВА 3. ПОЛУЧЕНИЕ КРАХМАЛА ИЗ КУКУРУЗЫ	40
3.1. Общие сведения, состав зерна кукурузы.....	40
3.2. Приёмка и хранение зерна кукурузы.....	42
3.3. Основные операции получения крахмала из кукурузы ...	45
3.4. Замачивание кукурузного зерна.....	47
3.5. Дробление замоченного зерна, промывание зародыша ...	51
3.6. Измельчение кукурузной кашки, выделение крахмала ...	54
3.7. Разделение крахмала и жиробелковых примесей.....	57
3.8. Промывание крахмала.....	59
3.9. Использование воды в кукурузокрахмальном производстве	61

3.10. Получение сухого крахмала, требования к его качеству .	62
3.11. Переработка побочных продуктов	
кукурузокрахмального производства	68
3.11.1. Производство кукурузного масла	68
3.11.2. Производство сухого кукурузного корма.....	76
3.11.3. Переработка кукурузного экстракта	79
ГЛАВА 4. ПОЛУЧЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ	
КРАХМАЛОВ	81
4.1. Расщепленные крахмалы	81
4.2. Замещенные крахмалы.....	83
ГЛАВА 5. ПОЛУЧЕНИЕ КРАХМАЛЬНОЙ ПАТОКИ.....	85
5.1. Теоретические основы гидролиза крахмала	85
5.2. Виды крахмальной патоки. Требования стандарта	
к её качеству.....	89
5.3. Применение крахмальной патоки.....	92
5.4. Принципиальная схема производства крахмальной	
патоки	93
5.5. Подготовка крахмальной суспензии к переработке.....	93
5.6. Гидролиз крахмала	95
5.7. Нейтрализация гидролизованного сиропа	96
5.8. Очистка и обесцвечивание нейтрализованных сиропов..	97
5.9. Сгущение и уваривание очищенных сиропов.....	100
5.10. Охлаждение патоки, хранение.....	102
ГЛАВА 6. ПОЛУЧЕНИЕ ГЛЮКОЗЫ.....	103
6.1. Получение кристаллической гидратной глюкозы.....	103
6.1.1. Подготовка крахмала и его гидролиз.....	104
6.1.2. Нейтрализация гидролизата и его очистка.....	107
6.1.3. Выпаривание очищенного сиропа и его сгущение.....	108
6.1.4. Теоретические основы кристаллизации глюкозы.....	109
6.1.5. Кристаллизация глюкозы в производственных	
условиях.....	115
6.1.6. Центрифугирование глюкозного утфеля.....	116
6.1.7. Сушка кристаллов гидратной глюкозы.....	117
6.1.8. Переработка межкристалльного раствора –	
зелёной патоки.....	119
6.1.9. Применение гидрола.....	120

6.2. Получение глюкозы при ферментативном гидролизе крахмала.....	121
6.3. Производство медицинской глюкозы.....	123
6.4. Производство пищевой глюкозы.....	124
6.5. Производство технической глюкозы.....	125
ГЛАВА 7. ПОЛУЧЕНИЕ ГЛЮКОЗНО-ФРУКТОЗНЫХ СИРОПОВ И ФРУКТОЗЫ.....	
7.1. Получение глюкозно-фруктозных сиропов.....	127
7.2. Получение фруктозы.....	132
Библиографический список.....	135