

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева

**ПРАКТИКУМ
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПРЕДПРИЯТИЙ ОТРАСЛИ**

Рекомендовано научно-методическим советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет» для внутривузовского использования в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»

Красноярск 2016

ББК 36.83-4я73

Т 43

Рецензенты:

Е.А. Струпан, д-р техн. наук, проф. каф. «Технологии и организации общественного питания» Торгово-экономического института

Сибирского федерального университета

Г.Г. Гуркаева, начальник технологической службы

ПАО «Красноярский хлеб»

Типсина, Н.Н.

Т 43

Практикум по проектированию предприятий отрасли /

Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2016. – 236 с.

Представлены методики и примеры расчетов основных параметров проектирования предприятий хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств, принципы использования оборудования для новых технологических схем при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ, приведены технические характеристики оборудования для прогрессивных технологических схем, а также примерные схемы производства массовых сортов изделий и компоновочные решения расстановки технологического оборудования.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья».

ББК 36.83-4я73

© Типсина Н.Н., Селезнева Г.К., 2016
© ФГБОУ ВО «Красноярский
государственный аграрный
университет», 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	5
Практическое занятие № 1. Выбор печей и расчет суточной производительности предприятия.....	6
Практическое занятие № 2. Расчет выхода готовых изделий и сырья, необходимого для производства изделий.....	27
2.1. Выход хлеба, определение, методика расчета.....	
2.2. Расчет необходимого количества сырья.....	
Практическое занятие № 3. Расчет производственных рецептур...	42
3.1. Расчет производственной рецептуры для порционного приготовления теста однофазным способом в тестомесильных машинах периодического действия.....	43
3.2. Расчет производственной рецептуры для порционного приготовления теста на традиционной опаре в тестомесильных машинах периодического действия типа А2-ХТ2-Б, Л4-ХТВ.....	49
3.3. Расчет производственной рецептуры для приготовления пшеничного теста на жидкой опаре, содержащей всё количество воды и 50 % соли в тесте (Донецкая схема).....	54
3.4. Расчет производственной рецептуры приготовления теста на концентрированной молочнокислой закваске (КМКЗ)...	61
3.5. Расчет производственной рецептуры приготовления теста на жидкой закваске по схеме ГосНИИХПа (беззаварочный вариант).....	68
Практическое занятие № 4. Расчет расхода сырья и полуфабрикатов, поступающих со стороны.....	75
Практическое занятие № 5. Расчет полуфабрикатов собственного производства.....	84
Практическое занятие № 6. Методика расчета вспомогательных материалов, тары и сырья.....	104
Практическое занятие № 7. Определение мощности макаронных предприятий, составление недельного графика работы, расчет оборудования для упаковывания изделий.....	136
7.1. Определение мощности макаронного предприятия.....	137
7.2. Составление недельного графика работы оборудования.....	142
7.3. Расчет оборудования для упаковывания макаронных, кондитерских и хлебных изделий.....	143

Практическое занятие № 8. Выполнение функциональных схем производства хлебобулочных, кондитерских, макаронных изделий и подбор условных обозначений оборудования.....	158
Практическое занятие № 9. Графическое изображение аппаратурно-технологических схем и их описание.....	165
Практическое занятие № 10. Мониторинг критических контрольных точек производства изделий. Оформление аппаратурно-технологических схем.....	179
Практическое занятие № 11. Выполнение строительного плана здания.....	185
Практическое занятие № 12. Компоновка оборудования основного производства предприятий отрасли.....	190
Практические занятия № 13, 14. Компоновка складов сырья и производственных помещений предприятий отрасли.....	203
Практическое занятие № 15. Компоновка административно-бытовых помещений предприятий отрасли.....	214
Практическое занятие № 16. Компоновка подсобно-производственных помещений предприятий отрасли. Выполнение спецификации оборудования.....	227
Заключение.....	233
Библиографический список.....	234
Приложение А. Спецификация оборудования.....	235

ВВЕДЕНИЕ

Любое современное производство не может нормально функционировать и успешно развиваться, не опираясь на рекомендации науки.

В условиях современного научно-технического прогресса подготовка специалиста должна включать знание классических и новейших методов проектирования, умение использовать их в практической работе.

Для предприятий отрасли требуются специалисты, способные самостоятельно, творчески выбирать и формулировать проблемы, находить эффективные пути их решения.

Бакалавр-инженер должен быстро ориентироваться в вопросах внедрения новой техники, прогрессивных технологических схем производства хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий, уметь проектировать технологические линии, производить необходимые расчеты, компоновать оборудование в соответствии с действующими нормами технологического проектирования, разрабатывать системы гибкого управления технологическими процессами.

«Практикум по проектированию предприятий отрасли» разработан с целью оказания методической помощи студентам при выполнении практических задач по выбору и расчету оборудования, применению прогрессивных технологических схем производства изделий, выполнению рациональных компоновочных решений, нацелен на формирование следующих компетенций:

- ПК-24 – готовность к работе по технико-экономическому обоснованию и защите принимаемых проектных решений;
- ПК-26 – способность обосновывать и осуществлять технологические компоновки, подбор оборудования для технологических линий и участков производства продуктов питания из растительного сырья.

Настоящее учебное пособие выполнено на основании учебной программы курса «Проектирование предприятий отрасли», разработанной в соответствии с ФГОС ВО по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. № 211, и «Методических указаний по выполнению технологической части дипломного проекта».

Использование в учебном пособии интерактивных форм обучения способствует развитию навыков общения и взаимодействия в группе, формированию ценностно-ориентационного единства группы, более осмысленному усвоению материала дисциплины.

Практическое занятие № 1

ВЫБОР ПЕЧЕЙ И РАСЧЕТ СУТОЧНОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Цели: научить студентов рационально с экономической и технологической точки зрения подбирать печи и обосновывать выбор, рассчитывать производительность предприятия.

Материалы к занятию:

1. Типсина, Н.Н. Номенклатура и условные обозначения технологического оборудования хлебопекарного производства / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2012.

2. Типсина, Н.Н. Технологическая часть дипломных проектов / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева, Л.И. Горностаева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2012.

3. Типсина, Н.Н. Технические регламенты для производства хлебобулочных изделий / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева, Т.Ф. Варфоломеева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2012.

4. Типсина, Н.Н. Дипломное проектирование хлебопекарных, кондитерских и макаронных предприятий / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2015.

Метод «Коллективное решение творческих задач»

Цели:

1) найти собственное «правильное» решение, основанное на персональном опыте и опыте коллеги;

2) выработать стратегию и разработать план выполнения задачи, выяснить отношение различных групп участников к выбору печей и методик расчета суточной производительности предприятия.

Задачи:

- развитие навыков общения и взаимодействия в группе;
- формирование ценностно-ориентационного единства группы;
- поощрение к гибкой смене социальных ролей в зависимости от ситуации.

Теоретическая часть

При выборе типа хлебопекарных печей необходимо учитывать производительность, назначение и технологические характеристики печи.

Хлебопекарная печь должна быть универсальна, т. е. пригодна для выпечки широкого ассортимента изделий, иметь не менее четырех температурных зон, минимальную вентиляцию и малую теплую инерцию.

Для обеспечения выпуска изделий высокого качества печь должна иметь устройства и приборы для автоматического регулирования температуры, относительной влажности, продолжительности выпечки, работать на прогрессивном виде топлива.

При выборе печи для выпечки заданного ассортимента техническая производительность печи должна быть такой, чтобы общее количество печей было минимальным. Желательно, чтобы печь обеспечивала прямолинейный технологический поток.

С целью повышения эффективности производства необходимо подбирать такие печи, которые работают в составе комплексно-механизированных линий или расстойно-печных агрегатов, обеспечивающих высокий уровень механизации производства и качества изделий (табл. 1.1, 1.2).

Расстойно-печные агрегаты и комплексно-механизированные линии, выпускаемые машиностроительными заводами России, которые эксплуатируются в промышленности, представлены в таблицах 1.1, 1.2.

Таблица 1.1 – Расстойно-печные агрегаты для формового хлеба

Марка агрегата, печи	Производительность, т	Площадь пода (рабочая), м ²	Число люлек рабочих, шт.	Размеры люльки, мм	
				Длина	Ширина
П6-ХРМ с печью Щ2-ХПА-16	13–14	16	39	1920	235
П6-ХРМ с печью Щ2-ХПА-25	18–20	25	54	2000	235
А3-РПА	13–14	16	44	1920	235

Таблица 1.2 – Комплексно-механизированные линии

Ассортимент изделий	Марка линии, шкафа	Площадь пода печи, м ²	Производительность, т/сут
Хлеб круглый подовый 0,5...1,0 кг	А2-ХЛН с печью ПСХ-25, А2-ХПЯ-25	25	9...10
	А2-ХЛН с печью ПХС-40	40	17...18
Батон нарезной простой 0,4...0,5 кг	РШВ, ЛА-23М с печью А2-ХПЯ-25 ПХС-25	25	11...13
Батон 0,3...0,4 кг, булка городская 0,2 кг	РШВ с печью ПХС-25, а2-ХПЯ-25	25	11...8
Батоны и роглики	А2-ХПО с печью ИЭТ-74-И1	–	4...5

На небольших предприятиях для выработки широкого ассортимента булочных и сдобных изделий используются ярусные печи типа ХРЭ, пекарские шкафы типа ШРЭ производительностью 36–72 кг/ч с электрообогревом.

На хлебозаводах и пекарнях для выработки булочных и сдобных изделий нашли широкое применение ротационные печи с электрообогревом, имеющие более высокую производительность и позволяющие механизировать загрузку изделий в печь, такие как печи фирмы «Восход» – «Восход 99МР-01», «Восход 99МР-02», работающие в комплекте со шкафами типа «Бриз-344П», «Бриз-342П», фирмы АГРО-3 – «Ротор-АГРО-101, 202, 302» и др.

Исходные данные для расчета производительности печей приведены в литературе [2, 3] и таблицах 1.3–1.5.

Таблица 1.3 – Технические нормы производительности хлебопекарных печей

Изделие	Сорт муки	Масса одного изделия, кг (шт/кг)	Количество изделий на поду, люльке, шт.	Продолжительность выпечки, мин	Техническая норма производительности в сутки, т
1	2	3	4	5	6
Печь тупиковая, конвейерная люлечно-подиковая с электрообогревом марки Ш2-ХПА-25					
Хлеб: формовой подовый	Рж. обойн.	0,92	17	57	19,2
		0,73	8	45	7,6

Продолжение табл. 1.3

1	2	3	4	5	6
Хлеб ново-украинский: формовой подовый круглый		0,95	17	57	19,8
		0,95	8	54	11,0
Хлеб славянский: формовой подовый	Рж. обд., пш. 2 с.	0,9	17	55	19,5
		0,95	8	50	11,3
Хлеб житный: формовой подовый	Рж. обд., пш. 1 с.	0,9	17	57	18,8
		0,9	8	52	10,3
Хлеб деликатесный подовый	Рж. сеяная, пш. 2 с.	0,8	8	60	9,3
Хлеб столичный: формовой подовый	Рж. обд., пш. 1 с.	0,88		50...55	18
		0,93		33...38	10
Хлеб российский: формовой подовый	Пш. 1, 2 с.	0,85	17	54	18,7
		0,85	8	50	9,4
Хлеб любительский формовой	Рж. обд., пш. 2 с.	0,9	17	65	16,5
Батоны нарезные	Пш. 1 с. в/с	0,4	12	20	11,9
		0,5	10	22	11,2
Батоны подмосковные	Пш. 1 с.	0,4	12	21	11,3
Булка городская	Пш. 1 с.	0,2	24	19	12,5
Сайка листовая	Пш. 1 с.	0,2	$3 \cdot 8 = 24$	20...22	10,8
Плетенка с маком	Пш. в/с	0,4	$3 \cdot 3 = 9$	22...23	8,5
Булка черкизовская	Пш. 1 с.	0,4	$3 \cdot 4 = 12$	23...24	9,9
Булочная мелочь	Пш. 1 с.	0,2	$3 \cdot 6 = 18$	18	9,9

Продолжение табл. 1.3

1	2	3	4	5	6
Рожки с маком	Пш. 1 с.	0,05	$14 \cdot 3 = 42$	7	6,1
Плюшка новомосковская	Пш. в/с	0,1	$3 \cdot 8 = 24$	15...17	7,0
Хлеб раменский: формовой	Пш. в/с	0,5	12	43	6,9
подовый		0,5	10	35	7,09
Сушки простые	Пш. 1 с.	100 шт. в 1 кг	140	14	4,9
Бублики украинские	Пш. 1 с.	0,1	24	17	7,0
Баранки сдобные	Пш. в/с	25 шт. в 1 кг	48	15	4,5
Сухарные плиты	Пш. 1 с.	0,8...1	2×3	15	4,4
Сухари московские	Пш. 1 с.	0,7	$0,7 \times 3$	30	9,6
Печь хлебопекарная марки Ш2-ХПА-16 с 26 люльками размером 1920×340 мм, с 39 люльками размером 1920×230 мм					
Хлеб подовый	Рж. обойн.	1,0	8	57	5,04
Хлеб формовой	Рж. обойн.	0,92	17	60	14,03
Новоукраинский: формовой	Рж. обдирн., пш. 2 с.	0,73	9	50	4,71
		0,95	9	57	5,38
Хлеб любительский формовой	Рж. обдирн., пш. 2 с.	0,9	17	65	12,67
Хлеб житный: формовой	Пш. 2 с.	0,9	17	57	14,45
		0,9	8	52	4,97
Хлеб деликатесный подовый	Рж. сеяная, пш. 2 с.	0,8	8	50	4,59
Хлеб российский: формовой	Рж. обдирн., пш. 1, 2 с.	0,85	17	54	14,4
		0,85	8	50	10,37
Хлеб славянский: формовой	Рж. обдирн., пш. 2 с.	0,9	17	55	14,97
		0,95	18	50	5,45

Продолжение табл. 1.3

1	2	3	4	5	6
Хлеб краснодарский формовой круглый	Пш. 1 с.	0,9	8	55	4,7
Хлеб вятский формовой	Пш. обойн. 40 %, 2 с. 40 %	0,81	17	50	14,82
Хлеб белый: формовой	Пш. в/с	0,7	17	47	13,63
	1 с.	0,75	17	50	13,72
	2 с.	0,85	17	56	13,89
подовый	в/с	0,8	8	40	5,74
	1 с.	0,8	8	42	5,47
	2 с.	0,85	8	47	5,19
Батоны нарезные	Пш. 1 с.	0,4	12	20	8,6
Батоны нарезные	Пш. в/с	0,5	10	22	8,16
Батоны подмосковные	Пш. в/с	0,4	12	21	8,2
Булка городская	Пш. 1 с.	0,2	24	19	9,06
Сайка листовая	Пш. 1 с.	0,2	24	22	7,83
Булка черкизовская	Пш. 1 с.	0,4	12	24	7,18
Плетенка с маком	Пш. в/с	0,4	9	21	6,15
Плюшки новомосковские	Пш. 1 с.	0,1	24	17	5,07
Хлеб раменский: формовой подовый	Пш. в/с	0,5	12	43	5,01
		0,5	10	35	5,13
Плетенка с маком	Пш. в/с	0,45	9	21	6,92
Булка приокская	Пш. 1 с.	0,2	18	20	6,46
Булка сдобная	Пш. в/с	0,1	54	30	6,46
Роглики с маком	Пш.	0,05	14×3	17	4,43
Сушки простые	Пш. 1 с.	100 шт/кг	140	14	3,59
Бублики украинские	Пш. 1 с.	1 кг 0,1	24	17	5,07
Баранки сдобные	Пш. в/с	25 шт/кг	48	15	4,59
Сухарные плиты	Пш. 1 с.	0,8...1	2×3	15	11,48...14,35
Сухари московские	Пш. 1 с.	0,7	7×3	30	17,58

Продолжение табл. 1.3

1	2	3	4	5	6
Печи тоннельные с сетчатым подом размером 2100×12000 мм марки ПХС-25, А2-ХПЯ-25, БН-25, РЗ-ХПУ-25					
Хлеб славянский подовый	Рж. обдирн., пш. 2 с.	0,9	8×48	55	8,6
Хлеб дарницкий: житный подовый	Рж. обдирн.,	0,9	8×48	57	8,3
	пш. 2 с.	0,9	8×48	52	9,1
Хлеб деликатесный подовый	Рж. сея- ная, пш. 2 с.	0,8	8×48	48	8,8
Хлеб столичный: российский подовый	Пш. 1, 2 с. рж. обдирн.	0,85	8×48	48	9,3
Хлеб красносель- ский	Пш. 2 с.	0,8	8×48	36	12,1
Хлеб белый подовый	Пш. в/с	0,8	8×48	40	10,6
	1 с.	0,8	8×48	42	10,1
	2 с.	0,85	8×48	47	9,6
Хлеб раменский подовый	Пш. 1 с.	0,5	8×48	32	8,2
Батоны нарезные	Пш. 1 с.	0,4	6×70	20	11,6
Батоны нарезные	Пш. в/с	0,5	6×70	22	13,2
Батоны подмосковные	Пш. в/с	0,4	6×70	22	10,5
Батоны городские	Пш. в/с	0,4	6×70	22	10,6
Батоны столовые	Пш. в/с	0,3	8×79	20	9,8
Батоны простые	Пш. 1 с.	0,5	6×70	22	13,2
Булки городские	Пш. 1 с.	0,2	9×90	20	8,7
Сайка листовая	Пш. 1 с.	0,2	3×8×34	22	10,2
Плетенка с маком	Пш. в/с	0,4	3×3×34	21	8,04
Булка черкизовская	Пш. 1 с.	0,4	3×3×34	24	9,3
Булочная мелочь	Пш. 1 с.	0,2	3×6×34	18	9,3
Булка сдобная	Пш. в/с	0,1	8×3×34	30	8,4
Роглики с маком	Пш. 1 с.	0,05	14×3×34	17	5,7
Плюшка новомосковская	Пш. в/с	0,1	3×8×34	17	6,6
Сушки простые	Пш. 1 с.		3×8×34	14	8

Окончание табл. 1.3

1	2	3	4	5	6
Бублики украинские	Пш. 1 с.	0,1	3×8×34	17	6,6
Баранки сдобные	Пш. в/с	25 шт/кг	6×3×34	15	3
Сухарные плиты	Пш. 1 с.	0,8...1	3×8×34	15	6
Сухари московские	Пш. 1 с.	0,7	3×8×34	30	2,6
Печи ярусные типа ХПЭ-750/500					
Хлеб пшеничный 1 с. формовой	0,6	3	24	34...36	72
Хлеб пшеничный 2 с. формовой	0,6	3	24	36...38	70
Батон нарезной из пшеничной муки 1 с.	0,3	3	6	18...20	18
Сдоба выборгская из пшеничной муки 1 с.					
Печи ротационные «Муссон-ротор» 55-01					
Булочка Лакомка	0,1	15...18	18	14...16	1,5...2
Сдоба с начинкой	0,1	15...18	18	14...16	1,5...2
Булочка осенняя	0,1	15...18	12	14...15	1,5...2
Булочка витушка	0,1	15...18	12	14...15	1,5...2
Булочка с сыром	0,2	15...18	10	15...16	1,5...2
Слойка обсыпная	0,07	15...18	24	22...24	1,5–2
Слойка красноярская	0,09	15...18	24	28...30	1,5...2
Круассан с начинкой	0,065	15...18	24	22...24	1,5...2
Багет французский	0,250	15	9	18...20	1,5...2

Таблица 1.4 – Размеры изделий, продолжительность расстойки и выпечки

Вид изделия	Масса, кг	Сорт муки	Размер изделий, мм		Продолжительность, мин	
			Длина	Ширина	Расстойки	Выпечки
1	2	3	4	5	6	7
Хлеб ржаной формовой	1,0	Обойн.	По размеру форм		40...60	58...60
Хлеб заварной формовой	1,0...0,92	Рж. обойн.	По размеру форм		45...65	57...60
Хлеб ржаной формовой	1,0	Обдирн.	По размеру форм		35...60	57...60

Продолжение табл. 1.4

1	2	3	4		5	6
Хлеб ржаной подовый	1,0	Обдирн.	23...27	15...17	30...55	50...55
Хлеб ржано-пшеничный формовой	1,0...0,93	Рж. обойн.,	По размеру форм		30...55	50...60
Хлеб ржано-пшеничный подовый	0,93	пш. обойн.	26...28	13...15	30...55	50...55
Хлеб украинский овальной формы	1,0	Рж. обойн., пш. 2 с.	26...28	13...15	30...55	50...52
Хлеб украинский круглой формы	1,0		d = 23...26		30...55	50...55
Хлеб украинский новый, формовой	1,0	Рж. обойн., пш. 2 с.	По размеру форм		50...60	55...57
Хлеб украинский новый подовой	1,0		По размеру форм		40...60	50...55
Хлеб орловский формовой	1,0...0,93	Рж. обойн., пш. 2 с.	По размеру форм		40...60	50...60
Хлеб столовый подовой	1,0...0,58		23...26, 13...15		40...50	50...53
Хлеб столовый формовой	1,0...0,93	Рж. обойн., пш. 2 с.	По размеру форм		40...60	50...60
Хлеб формовой	0,8...1,0	Пш. 2 с.	По размеру форм		45...55	54...56
Хлеб подовый овальный	1,0	Пш. 2 с.	35...37, 16...18		30...55	45...47
Хлеб формовой	1,0	Пш. 1 с.	По размеру форм		39...60	49...50
Хлеб подовый круглый	1,0	Пш. 1 с.	d = 23...26		30...60	33...35
Хлеб подовый овальный	1,0	в/с	30...33, 15...17		30...60	33...35
Хлеб подовый круглый	1,0	в/с	d = 23...26		30...60	33...35
Хлеб красносельский	0,8	Пш. 1 с.	30...33, 15...17		50...60	33...35

Продолжение табл. 1.4

1	2	3	4	5	6
Хлеб красносельский	0,8	Пш. 2 с.	30...33, 15...17	40...60	33...35
Хлеб горчичный подовый	1,0	Пш. 1 с.	32...36, 16...18	35...45	30...45
Хлеб молочный	1,0	Пш. 1 с.	32...36, 16...18	33...50	31...36
Калач саратовский	1,0	в/с	d = 22,5	30...55	43...45
Арнаут киевский	1,0	в/с	27...30, 9...11	40...50	45...50
Батоны простые	0,5	Пш. 1 с.	26...28, 7...8	35...48	22...24
Батоны нарезные	0,5	в/с	25...27, 9...12	43...50	22...24
Батоны нарезные	0,4	Пш. 1 с.	23...25, 7...8	40...50	22...24
Батоны столовые	0,4	в/с	35...40, 6...7	35...50	22...23
Батон городской	0,4	в/с	33...37, 6...8	35...45	20...23
Батон подмосковный	0,4	в/с	25...28, 11...14	35...45	22...23
Батоны нарезные молочный	0,4	Пш. 1 с.	27...30, 9...11	40...50	22...23
Плетенка с маком	0,4	в/с	25...28, 1...14	45...50	22...23
Булка ярославская	0,2	Пш. 1 с.	d = 13,5	45...60	17...18
Булка черкизовская	0,4	Пш. 1 с.	24...26, 11...14	35...50	22...26
Рожки сдобные	0,06	Пш. 1 с.	–	30...40	13...15
Булочка столовая	0,1	Пш. 1 с.	d = 7...8	30...40	13...15
Плюшка московская	0,2	в/с	d = 16	50...80	15...20
Сдоба выборгская	0,1	в/с	d = 15,8	50...80	15...17
Бублики украинские	0,1	Пш. 1 с.	d = 12,6	50...80	13...16
Баранки простые		Пш. 1 с.	d = 6,6...8,5	50...60	13...15
Баранки горчичные		Пш. 1 с.	d = 6,6...8,5	50...60	13...15

Окончание табл. 1.4

1	2	3	4	5	6
Баранки сахарные		в/с	d = 8,5...10,5	50...60	13...15
Баранки сдобные		в/с	d = 8,5...10,5	50...60	13...15
Сушки с маком		в/с	d = 5,7...7,3	60...80	12...14
Сушки сдобные		в/с	d = 5,7...7,6	60...80	12...14

Таблица 1.5 – Нормы загрузки изделий на противни ротационных печей

Изделие	Марка печи				
	«Муссон-ротатор» 55М-02	«Муссон-ротатор» 99МР-02	«Ротор-АГРО» 101	«Ротор-АГРО» 202	«Ротор-АГРО» 302
Хлеб круглый подовый, пшеничный, 0,5 кг	3	5	4	6	8
Хлеб круглый подовый, ржаной, 0,4 кг	4	8	4	8	12
Ромашки	4	8	4	6	8
Батоны, 0,4; 0,5 кг	4	8	6	8	10
Батоны, 0,3 кг	6	10	8	10	12
Булки, 0,1 кг	12	25	16	25	30
Булки, 0,2 кг	8	18	12	16	20
Багеты, 0,4 кг	8	18	12	18	20
Рогалики, 0,1 кг	16	28	20	28	35
Рогалики, 0,06 кг	20	36	24	36	40
Булочки сдобные, 0,1 кг	27	44	30	44	48
Булочки детские, 0,05 кг	32	52	36	52	60

Методика расчета

Расчет часовой производительности печей

При расчете мощности предприятия сначала подбирают тип печей, затем производят расчет их производительности для заданного ассортимента. Производительность предприятия определяется суммарной мощностью установленных печей.

Расчетную суточную мощность сравнивают с заданием. Отклонение не должно превышать $\pm 15\%$.

Производительность печи зависит от площади пода, плотности укладки тестовых заготовок, продолжительности выпечки.

Формовой хлеб выпекают в формах. Размеры форм определяются ГОСТ 11327-71, они изготавливаются двух типов:

- 1) прямоугольные;
- 2) круглые.

Загрузка форм на люльки расстойно-печных агрегатов дана в таблице 1.1, загрузки изделий на под комплексно-механизированных линий даны в таблице 1.2. Для расчета производительности отдельных печей исходные данные приведены в таблицах 1.3–1.5.

Часовая производительность печи определяется по формуле

$$P_{\text{ч}} = \frac{N \cdot n \cdot m \cdot 60}{T_{\text{в}}}, \quad (1.1)$$

где N – количество люлек в печи или рядов изделий по длине пода, шт.;

n – количество заготовок на люлке по ширине пода, шт.;

m – масса изделия, кг;

$T_{\text{в}}$ – время выпечки, мин [2, 3].

Для изделий, вырабатываемых на поточно-механизированных линиях, производительность рассчитывают, исходя из схемы расположения кусков теста на поду по формулам

$$N = (L - a)/(l + a), \quad (1.2)$$

где L – длина пода печи, мм;

l – длина изделия, мм;

a – зазор между изделиями, мм ($a = 20 - 30$ мм);

$$n = (B - a)/(b + a), \quad (1.3)$$

где B – ширина пода печи, мм;

b – ширина изделия, мм.

Для печей площадью пода 25 м^2 :

длина $L = 12\,000$ мм;

ширина $B = 2\,100$ мм.

Размеры изделий и продолжительность выпечки приведены в литературе [3] и таблице 1.4.

Для изделий, выпекаемых на листах, часовая производительность печи определяется по формуле

$$P_{\text{ч}} = \frac{N \cdot n \cdot m \cdot n_1 \cdot 60}{T_{\text{с}}}, \quad (1.4)$$

где N – число люлек или рядов листов по длине пода, шт. [2, 3];

n – число листов на люльке или по ширине пода, шт.;

n_1 – число изделий на листе (производственные данные).

Для печей с шириной пода 2 м обычно применяют листы размером 620×340 мм (при установке 3 листов по ширине пода).

Часовая производительность ротационной и модульной печи определяется по следующей формуле, кг:

$$P_{\text{ч}} = \frac{N \cdot n \cdot m \cdot 60}{T_{\text{по}}}, \quad (1.5)$$

где N – число полок, модулей в печи, шт. [2];

n – число изделий на полке, модуле, шт.;

m – масса изделий, кг;

$T_{\text{по}}$ – продолжительность подооборота, мин.

Если загрузка и разгрузка тележки $n = 2 \dots 4$ мин, то продолжительность подооборота $T_{\text{по}} = t_{\text{с}} + n$ мин ($t_{\text{с}}$ – продолжительность выпечки).

Расчет суточной производительности печи

Суточная производительность печи определяется по формуле

$$P_{\text{сут}} = \frac{P_{\text{ч}} \cdot T}{1000}, \quad (1.6)$$

где T – продолжительность работы печи по графику, ч.

При расчете суточной производительности предприятия при непрерывной работе сменная продолжительность работы печей принимается равной 7,67 ч (0,33 ч – простой печи при переходе от одной смены к следующей), суточная продолжительность работы печи равна 23 ч. В настоящее время непрерывная работа сохраняется только при производстве массовых сортов хлеба на некоторых предприятиях.

При работе подооборотами на модульных и ротационных печах при загрузке и выгрузке печи простой составляет 2...4 мин, поэтому при расчете суточной производительности печи рассчитывают количество подооборотов.

Количество подооборотов определяют по формуле

$$N_{\text{по}} = P_3 / T_{\text{п}}, \quad (1.7)$$

где $N_{\text{по}}$ – количество подооборотов;

P_3 – количество изделий, вырабатываемых по заданию;

$T_{\text{п}}$ – загрузка тележки печи, кг.

В случае, если на одной печи выпекают несколько наименований изделий, определяют количество пече-часов, необходимых для выработки заданного ассортимента по формуле

$$P_{\text{пч}} = \frac{P_3}{P_{\text{ч}}}, \quad (1.8)$$

где $P_{\text{ч}}$ – часовая производительность печи, кг.

Составление графика работы печей и определение производительности предприятия

При составлении графика работы печи необходимо учитывать время выпечки, рецептуру изделий, способ выпечки, скорость черствения изделий. Чем меньше развес, меньше сдобящих веществ, тем быстрее черствеют изделия. Изделия из ржаной муки черствеют медленнее, чем из пшеничной. Изделия с наименьшими сроками хранения следует выпекать в ночную и дневную смену. При организации выпечки необходимо учитывать режимы выпечки. Чередовать изделия при выпечке нужно таким образом, чтобы последовательно выпекались изделия, близкие по температуре выпечки; изделия, не требующие пароувлажнения, – группировать отдельно. Также следует помнить, что при переходе с выпечки изделий с большим развесом на выпечку изделий с меньшим развесом потери производительности от перехода с сорта на сорт меньше, чем при переходе с выпечки изделий с меньшим развесом на выпечку изделий с большим развесом.

С учетом вышеизложенных технологических требований и результатов расчета пече-часов составляется график работы печи и таблица производительности предприятия.

Таблица 1.6 – График работы печей при работе с перерывами

Марка печи, номер	Время работы печи в сутки, ч																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
	1						2						3													

Примечание: здесь и далее 1, 2, 3 – наименования изделий.

Таблица 1.7 – График работы печей при непрерывной работе

Марка печи, номер	Ассортимент по сменам		
	1-я смена	2-я смена	3-я смена
	1	2	3

Таблица 1.8 – Расчет производительности предприятия

Наименование изделий	Часовая производительность печи, кг	Продолжительность работы печи, ч	Выработка, т/сут	
			по заданию	по расчету
<i>Итого</i>				

Пример 1

Тема. Аппаратурно-технологическая схема производства хлеба производительностью 9...10 т/сут.

Ассортимент:

хлеб украинский новый подовый 1,0 кг;

хлеб красносельский 2 с. подовый 0,8 кг.

Принимаем печь А2-ХПЯ-25, так как по технической характеристике производительность печи по подовому хлебу составляет 9...12 т/сут (табл. 1.3), что соответствует заданию, кроме того, печь работает на прогрессивном виде топлива, обеспечивает прямолинейный производственный поток.

Расчет производим по формуле (1.1), если хлеб красносельский вырабатывается круглой формы на комплексно-механизированной линии А2-ХЛН.

По таблице 1.3 для печи А2-ХПЯ-25, находим N, n и T_в для хлеба красносельского из муки 2 с. массой 0,8 кг круглой формы.

Часовая производительность для хлеба красносельского:

$$P_{ч} = 8 \cdot 48 \cdot 0,8 \cdot 60 / 36 = 512 \text{ кг.}$$

Если хлеб красносельский принять овальной формы, то N и n рассчитываются по формулам (1.2), (1.3).

Размеры изделий определяют по таблице 1.4.

Определяем количество изделий по длине пода:

$$N = 12\ 000 - 20/400 + 20 = 31 \text{ шт.}$$

Количество изделий по ширине пода:

$$n = 2100 - 20/220 + 20 = 10 \text{ шт.}$$

Часовая производительность:

$$P_{ч} = 31 \cdot 10 \cdot 0,8 \cdot 60 / 43,0 = 300 \text{ кг.}$$

Данные для расчета производительности печи для хлеба украинского в таблице 1.6 отсутствуют, принимаем данные для аналогичного по сорту муки и развесу изделия или уточняем по литературе [3].

Часовая производительность печи для хлеба украинского нового:

$$P_{ч} = 8 \cdot 48 \cdot 1,0 \cdot 60 / 50 = 460,8 \text{ кг.}$$

Составляем график работы печи.

Таблица 1.9 – График работы печи

Марка печи	Ассортимент по сменам		
	1-я смена	2-я смена	3-я смена
Печь № 1 А2-ХПЯ-25	Хлеб красносельский	Хлеб украинский	Хлеб украинский

Таблица 1.10 – Расчет суточной мощности предприятия

Вид изделия	Масса, кг	Часовая производительность печи $P_{ч}$, кг	Продолжительность работы по графику, ч	Суточная выработка, т	
				по заданию	факт.
Хлеб красносельский	0,8	300,0	7,67	9,0–10,0	9,3
Хлеб украинский новый	1,0	460,8	15,33		
<i>Итого</i>					

Пример 2

Тема. Аппаратурно-технологическая схема производства сдобных изделий производительностью 2,0...2,5 т/сут.

Таблица 1.11 – Исходные данные для расчета производительности печей

Изделие	Сорт муки	Масса штуки, кг	Размер изделия, мм	Продолжительность выпечки, мин
Булочка сдобная	в/с	0,1	7...8; 7...8	25...35
Сдоба выборгская	в/с	0,1	–	12...15

Для производства сдобных изделий принята печь «Муссон-ротатор» 99М-02.

Часовая производительность печи $P_{ч}$ рассчитывается по формуле (1.5). Нормы загрузки на противни ротационных печей даны в таблице 1.5.

Сдоба выборгская:

$$P_{ч} = \frac{18 \cdot 25 \cdot 0,1 \cdot 60}{15} = 180 \text{ кг.}$$

Булочка сдобная:

$$P_{ч} = \frac{18 \cdot 44 \cdot 0,1 \cdot 60}{35} = 135,8 \text{ кг.}$$

Суточная производительность печи определяется по формуле (1.6).

Задание:

сдоба выборгская – 900 кг;

булочка сдобная – 1600 кг.

Количество пече-часов определяется по формуле (1.8).

Сдоба выборгская:

$$P_{пч} = \frac{900}{180} = 5 \text{ ч,}$$

Булочка сдобная:

$$P_{пч} = \frac{1600}{135,8} = 11,7 \text{ ч.}$$

По результатам расчета составляется таблица производительности предприятия и график работы печей.

Таблица 1.12 – Производительность предприятия

Наименование изделия	Часовая производительность печи, кг	Продолжительность работы печи, ч	Суточная производительность, т	
			по заданию	по расчету
Сдоба выборгская	180	5		0,9
Булочка сдобная	135,8	11,7		1,6
<i>Итого</i>			2,0...2,5	2,5

Таблица 1.13 – График работы печей

Марка печи	Время работы печи в сутки, ч																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23					
«Муссон-ротатор» 99М-02	Сдоба выборгская		Булочка сдобная																									

Исходные данные для выполнения практических занятий

На первом занятии студентам выдаются исходные данные для выполнения расчетов. Расчеты выполняются поэтапно на каждом практическом занятии в соответствии с темой занятия. Так, на первом

занятия студенты должны подобрать печи, рассчитать производительность предприятия.

Объем расчетов, выполняемых на практических занятиях, соответствует объему курсового проекта по дисциплине «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий».

Таблица 1.14 – Исходные данные по вариантам

Но- мер вари- анта	Исходные данные	Но- мер вари- анта	Исходные данные
1	Р = 12...15 т/сут формового хлеба; хлеб украинский новый формовой 0,7 кг; хлеб подмосковный формовой 0,75 кг	2	Р = 1,8...2,0 т/сут сдобных изделий; рогалики 1 с. 0,05 кг рожки сдобные 1 с. 0,2 кг
3	Р = 9...10 т/сут подового хлеба из пшеничной муки; хлеб белый 2 с. подовый 0,7 кг; хлеб кишиневский подовый 1,0 кг	4	Р = 3...5 т/сут бараночных изделий; баранка сдобная в/с сушка чайная 1 с.
5	Р = 2...2,5 т/сут булочных изделий батон нарезной в/с 0,5 кг; плетенка с маком в/с 0,4 кг	6	Р = 13...14 т/сут формового хлеба; хлеб столичный 0,7 кг; хлеб российский 0,5 кг
7	Р = 1,5...1,8 т/сут мелкоштучных изделий; сдоба майская в/с, 0,1 кг; булочка сдобная в/с, 0,1 кг	8	Р = 2,5...3 т/сут булочных изделий; батон особый 0,45 кг; батон столичный 0,4 кг

Методика осуществления

Организационный этап (регламент 4 мин)

Группа студентов делится на несколько малых групп.

Малые группы формируются либо по желанию студентов, либо по родственной тематике для выполнения поставленной задачи и обсуждения.

Малые группы занимают определенное пространство, удобное для обсуждения на уровне группы. В группе определяются спикер, оппоненты, эксперты.

Спикер – занимает лидирующую позицию, организует обсуждение на уровне группы, формулирует общее мнение малой группы.

Оппонент – внимательно слушает предлагаемые позиции по выбору типа печи, формулирует вопросы по предлагаемой информации.

Эксперт – формирует оценочное суждение по предлагаемой позиции своей малой группы и сравнивает с предлагаемыми позициями других групп.

Подготовительный этап

Каждая малая группа обсуждает творческое задание в течение отведенного времени.

Задача данного этапа – сформулировать групповую позицию по творческому заданию.

Основной этап

Творческое задание № 1. Выбор хлебопекарной печи (15 мин).

Обсуждение правильности выбора печи в соответствии с заданным ассортиментом изделий и производительностью предприятия

Заслушиваются предлагаемые каждой малой группой марки печей по творческому заданию.

Оппоненты задают вопросы, выслушиваются ответы авторов предлагаемых решений.

В завершение формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по выбору печи.

Преподаватель дает оценочное суждение работе малых групп, по каждому творческому заданию – 3 мин.

Творческое задание № 2. Расчет суточной производительности предприятия (30 мин).

Обсуждение методики расчета часовой и суточной производительности печи

Заслушиваются предлагаемые каждой малой группой методики расчета часовой и суточной производительности печи по творческому заданию.

Оппоненты задают вопросы, выслушиваются ответы авторов предлагаемых решений.

В завершение формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по выбору методики расчета и соответствию полученных результатов заданию.

Творческое задание № 3. Составление графика работы печи (15 мин).

Обсуждение методики расчета часовой и суточной производительности печи

Заслушивается предлагаемый каждой малой группой порядок составления графика работы печи по творческому заданию.

Оппоненты задают вопросы, выслушиваются ответы авторов предлагаемых решений.

В завершение формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по составлению графика работы печи.

Этап рефлексии – подведение итогов расчета производительности предприятия

Эксперты предлагают оценочные суждения по высказанным путям решения творческих заданий, осуществляют сравнительный анализ предложенного пути решения с решениями других малых групп.

Преподаватель дает оценочное суждение работе малых групп, по каждому творческому заданию и расчету производительности предприятия и эффективности предложенных путей решения.

Литература

1. Типсина, Н.Н. Технологическая часть дипломных проектов / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева, Л.И. Горностаева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2012.

2. Типсина, Н.Н. Технические регламенты для производства хлебобулочных изделий / Н.Н. Типсина, Т.Ф. Варфоломеева, Г.К. Селезнева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2012.

3. Типсина, Н.Н. Дипломное проектирование хлебопекарных, кондитерских и макаронных предприятий / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2015.

Практическое занятие № 2

РАСЧЕТ ВЫХОДА ГОТОВЫХ ИЗДЕЛИЙ И СЫРЬЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ

Материалы к занятию:

1. Типсина, Н.Н. Технические регламенты производства хлебобулочных изделий / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2012.

2. Типсина, Н.Н. Дипломное проектирование хлебопекарных, кондитерских и макаронных предприятий / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2015.

Метод «Коллективное решение творческих задач»

Цели:

1) найти собственное «правильное» решение, основанное на персональном опыте и опыте коллеги;

2) выработать стратегию и разработать план выполнения задачи, выяснить отношение различных групп участников к выбору печей и методик расчета суточной производительности предприятия;

3) научить студентов правильно рассчитывать потребность предприятия в сырье для выполнения производственной программы и привить стремление к экономному расходованию сырья.

Задачи:

- развитие навыков общения и взаимодействия в группе;
- формирование ценностно-ориентационного единства группы;
- поощрение к гибкой смене социальных ролей в зависимости от ситуации.

Теоретическая часть

2.1. Выход хлеба, определение, методика расчета

Рациональное расходование сырья, материалов, трудовых и финансовых ресурсов является важнейшим фактором в работе хлебопекарной промышленности.

В хлебопекарной промышленности основным сырьем для производства хлебобулочных изделий является мука. Количество муки,

идущее на приготовление хлеба, определяется выходом, норма которого планируется для каждого сорта изделий.

Выходом хлеба называется процентное отношение массы изделий к массе израсходованной муки. Если в рецептуру изделий входит солод, то его масса суммируется с массой муки.

Плановая норма выхода устанавливается на муку влажностью 14,5 %. Пересчет плановой нормы на фактическую влажность муки осуществляется по формуле

$$G_{\text{хл}} = \frac{G_{\text{хл.п}} \cdot 100}{[100 - (14.5 - W_{\text{м}})]}, \quad (2.1)$$

где $G_{\text{хл.п}}$ – плановая норма выхода хлеба;

$W_{\text{м}}$ – фактическая влажность муки.

Для обеспечения экономного расходования сырья на предприятии необходимо осуществлять строжайший контроль за количественными показателями технологического процесса – затратами и потерями. Большие затраты и потери указывают на недостатки в организации технологического процесса, устранение которых приводит к экономному расходованию сырья.

Выход готовых изделий рассчитывается на основании унифицированных рецептур.

Унифицированные рецептуры приведены в литературе [1] и справочной литературе [2, 3, 5].

На первом занятии студентам выдан по вариантам ассортимент изделий и в соответствии с заданным ассортиментом на данном занятии предлагается определить расчетный выход для каждого наименования изделий и сравнить его с плановым, если расчет сделан верно, то разница между расчетным выходом изделий и плановой нормой выхода не должна превышать 1 %.

При расчете выхода нескольких наименований изделий унифицированные рецептуры следует привести в таблице по форме, указанной в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Унифицированная рецептура, кг

Наименование сырья	Наименование изделия	

При расчете суммарного расхода сырья необходимо учитывать сырье, непосредственно загружаемое в тесто, исключив сырье на разделку и отделку.

Выход хлебобулочных изделий рассчитывается отдельно по каждому наименованию по формуле

$$G_{xl} = G_m \left(1 - \frac{\Delta G_m}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{\Delta G_{yn}}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{\Delta G_{yc}}{100}\right). \quad (2.2)$$

Выход сдобных изделий, где много сырья расходуется на отделку, смазку и разделку рассчитывается по формуле

$$G_{хл} = (G_m + K) \cdot \left(1 - \frac{\Delta G_{yn}}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{\Delta G_m}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{\Delta G_{yc}}{100}\right), \quad (2.3)$$

где G_m – выход теста, %;

K – количество дополнительного сырья, затрачиваемого на разделку, отделку, смазку, кг/100 кг муки [4];

ΔG_m – потери муки и теста до момента посадки теста в печь (2...3 %);

ΔG_{yn} – упек хлеба, % (8...14 %);

ΔG_{yc} – усушка хлеба, % (2...4 %).

$$G_m = \frac{G_{св} \cdot 100}{100 - W_m}, \quad (2.4)$$

где W_m – влажность теста, %.

$$W_m = W_x + n, \quad (2.5)$$

где W_x – влажность готовых изделий, установленная стандартом для данного сорта хлеба, % (табл. 2.3);

n – разность между допустимой влажностью теста и влажностью хлеба, %:

для ржаного обойного хлеба – 1,0...2,0;

пшеничного хлеба – 1,0;

булочных изделий 1 с. – 0,5;

булочных и сдобных изделий в/с – 0,0;

$G_{св}$ – масса сухих веществ, %.

Таблица 2.2 – Расчет массы сухих веществ, G_{CB}

Компонент теста	Масса, кг	Влажность, %	Сухие вещества	
			%	кг
Мука	G_M	W_M	$100 - W_M$	$\frac{G_M \cdot (100 - W_M)}{100}$
Соль	G_C	W_C	$100 - W_C$	$\frac{G_C \cdot (100 - W_C)}{100}$
Маргарин	$G_{Ж}$	$W_{Ж}$	$100 - W_{Ж}$	$\frac{G_{Ж} \cdot (100 - W_{Ж})}{100}$
<i>Итого</i>	$\Sigma G_{C.T}$			$\Sigma G_{C.B.}$

Таблица 2.3 – Содержание сухих веществ и влаги в сырье, %

Сырье	Влажность сырья	Содержание сухих веществ
1	2	3
Виноград сушеный (изюм)	20	80
Варенье стерилизованное	32	68
Варенье нестерилизованное	30	70
Дрожжи прессованные	75	25
Дрожжи сухие (высший сорт)	8	92
Дрожжи сухие (первый сорт)	10	90
Джем стерилизованный	32	68
Джем нестерилизованный	30	70
Кардамон	12	88
Корица	13,5	86,5
Кислота лимонная кристаллическая	2,0	98
Кислота молочная	60	40
Крахмал картофельный	20	80
Крахмал кукурузный	13	87
Маргарин жидкий для хлебопекарной промышленности	17	83
Маргарин столовый	16,5	83,5
Маргарин молочный	17	83
Масло подсолнечное рафинированное	0,1	99,9
Масло подсолнечное нерафинированное	0,2	99,8
Масло сливочное	16,0	84
Масло сливочное несоленое	15,8	84,2
Масло любительское	20	80

Продолжение табл. 2.3

1	2	3
Масло топленое коровье	1,0	99
Масло крестьянское несоленое	25	75
Масло крестьянское соленое	25	75
Масло горчичное	0,1	99,9
Молоко цельное сгущенное с сахаром	26,0	74
Мука овсяная	13,5	86,5
Отруби пшеничные и ржаные	15	85
Патока крахмальная	22	78
Пектин	12	88
Повидло стерилизованное	39	61
Повидло нестерилизованное	34	66
Порошок яблочный	6	94
Порошок моркови	6	94
Пшеничные зародышевые хлопья	15	85
Пюре яблочное	90	10
Творог жирный	63,2	36,8
Творог нежирный	77,4	22,6
Тмин	16	84
Сахар-песок	0,15	99,85
Сахарная пудра	0,20	99,80
Соль	3	97
Солод ферментированный и неферментированный	8,0	92
Сок яблочный концентрированный осветленный	30	70
Сок яблочный концентрированный неосветленный	45	55
Сок яблочный	87	13
Сок виноградный	80,3	19,7
Сметана 20 %-я	72,0	38
Сливки сухие	6,0	94
Сода двууглекислая	50	50
Сорбит	5	95
Сыворотка нативная	95	5
Сыворотка сгущенная	60	40
Сыворотка сухая	5	95
Сыворотка молочная сгущенная 40 %-я	40	60
Молоко цельное	88	12
Молоко обезжиренное	91,5	8,5
Молоко сгущенное цельное	26,5	73,5

Окончание табл. 2.3

1	2	3
Молоко обезжиренное сгущенное с сахаром	30	70
Молоко обезжиренное	70	30
Молоко сухое обезжиренное	4	96
Модифицированный крахмал кукурузный	14	86
Модифицированный крахмал амилопектиновый	18	82
Мед	21	79
Мука пшеничная и ржаная всех сортов	14,5	85,5
Мука соевая дезодорированная	8,0	92
Сухой яичный белок	7,0	93
Фосфатидный концентрат	1,5	98,5
Тмин, корица, мак, анис	0	100
Цукаты	30	70
Яйца куриные свежие	73,0	27

Расчетный выход готовых изделий не должен отличаться от ориентировочного планового (табл. 2.4) не более, чем на 0,5...1 %. Плановые нормы выхода приведены также в справочной литературе [2, 3, 5].

Таблица 2.4 – Ориентировочные данные о величине выхода хлебобулочных изделий

Вид изделия и развес	Выход, %
1	2
<i>Хлеб ржаной</i>	
<i>Хлеб ржаной из обойной муки</i>	
Простой формовой, 1 кг	162...165
Простой подовый, 1 кг	149...150
Заварной формовой, 1 кг	155...158
Московский формовой, 1 кг	152...157
Московский формой, 0,5 кг	150...151
<i>Хлеб ржаной из сеяной муки</i>	
Хлеб ржаной формовой, 0,73 кг	145,4
Хлеб ржаной формовой, 1,0 кг	146

Продолжение табл. 2.4

1	2
<i>Хлеб ржаной из обдирной муки формовой</i>	
Хлеб ржаной формовой, 0,93 кг	149,4...150
Хлеб ржаной подовый, 0,83 кг	148...149
Житный формовой, 0,9 кг	150
Житный подовый, 0,9	148
Хлеб ржано-пшеничный формовой, 1 кг	159...160
Бородинский формовой, 0,5 кг	147...148
<i>Хлеб из смеси ржаной и пшеничной муки</i>	
Российский подовый, 0,85 кг	145
Столичный формовой, 0,85 кг	146,5
Столичный подовый, 0,85 кг	143
Минский, 0,8 кг	133...136
Рижский, 0,8 кг	134...138
Подмосковный, 0,75...1,0 кг	150
Украинский подовый, 1 кг	145...147
Украинский формовой, 1 кг	148...152
Украинский новый, 1 кг	143...144
Столовый формовой, 0,88 кг	148...150
Столовый подовый, 0,85 кг	143
Столовый подовый, 0,93 кг	145,8
Славянский формовой, 0,9 кг	146,2
Славянский подовый, 0,84 кг	143,5
Любительский формовой, 0,5 кг	148,8
Любительский формовой, 0,9 кг	151,5
Дарницкий формовой, 0,9 кг	145
Дарницкий подовый, 0,9 кг	141,5
Деликатесный подовый, 0,8 кг	132
Деликатесный подовый, 0,5 кг	131,5
Российский формовой, 0,85 кг	147,5
<i>Хлеб из смеси разных сортов пшеничной муки</i>	
Забайкальский формовой, 1 кг	150...151
Кишиневский подовый, 0,8 кг	135...136
Степной формовой, 0,85 кг	145,5
Уральский, 0,7...1,0 кг	146...147
<i>Хлеб пшеничный</i>	
Пшеничный из обойной муки формовой, 1 кг	152...155
Пшеничный из муки 2 с. формовой, 1 кг	142...144
Пшеничный из муки 2 с. подовый, 1,0 кг	136...137
Пшеничный из муки 2 с. подовый, 0,5 кг	135...136
Пшеничный из муки 1 с. формовой, 1 кг	140...142

Продолжение табл. 2.4

1	2
Пшеничный из муки 1 с. подовый, 1 кг	134...136
Пшеничный из муки в/с сорта формовой, 1 кг	136...138
Пшеничный из муки в/с сорта подовый, 0,5 кг	133...135
Белый из муки в/с формовой, 0,8 кг	135,9
Белый из муки в/с формовой, 0,5 кг	134,3
Белый из муки в/с подовый, 0,8 кг	135
Белый из муки в/с подовый, 0,5 кг	133
Белый из муки 1 с. формовой, 0,75 кг	136,1
Белый из муки 1 с. подовый, 0,8 кг	132
Белый из муки 1 с. подовый, 0,5 кг	131
Белый из муки 2 с. подовый, 0,85 кг	134,7
Белый из муки 2 с. формовой, 0,85 кг	135,8
Красносельский из муки 2 с., 0,8 кг	139...141
Красносельский из муки 1 с., 0,8 кг	138...140
Горчичный формовой, 1,0 кг	140...143
Горчичный подовый, 0,5 кг	137...139
Домашний подовый, 0,4 кг	133...136
Ситный с изюмом из муки в/с, 0,95...1,0	145...147
Белорусский из муки 1 с. подовый, 0,4 кг	133...135
Белорусский формовой, 0,4 кг	142...145
Белорусский формовой, 0,7 кг	146,2
Городской формовой, 0,8 кг	153...154
Городской подовый, 0,5 кг	150...151
Гражданский подовый, 0,5 кг	136,7
Молочный подовый из муки в/с, 0,8 кг	137...138
Молочный формовой, 0,4 кг	138,2
Молочный подовый из муки 1 с., 0,8 кг	138,3
Калач уральский из муки 2 с., 0,5 кг	133...135
<i>Булочные изделия</i>	
Батоны нарезные из муки в/с, 0,5 кг	136...139
Батоны нарезные из муки 1 с., 0,4 кг	135...138
Батоны подмосковные, 0,4 кг	137...138
Батон городской, 0,2 кг	131...133
Батоны нарезные молочные, 0,4 кг	136...139
Батоны с изюмом из муки в/с, 0,2 кг	142...146
Батоны с изюмом из муки в/с, 0,4 кг	146...149
Батон столичный из муки в/с, 0,2 кг	123
Батон столичный из муки в/с, 0,4 кг	124
Батон студенческий из муки 1 с., 0,3 кг	136,5
Булка городская из муки в/с, 0,1 кг	133,2

Продолжение табл. 2.4

1	2
Батон столовый из муки в/с, 0,3 кг	138
Батон особый из муки в/с, 0,45 кг	130,2
Булочки столичные 0,05 кг	126
Булочки столичные 0,1 кг	127
Булочки московские из муки в/с, 0,2 кг	135...136
Булочка с маком из муки 1 с., 0,1 кг	128...133
Булки русские круглые из муки 1 с., 0,1 кг	128...130
Булки русские круглые из муки в/с, 0,2 кг	127...128
Булки русские круглые из муки в/с, 0,1 кг	126...127
Булки русские круглые из муки 1 с., 0,2 кг	130...132
Булки русские круглые из муки 1 с., 0,05 кг	124...126
Халы плетеные из муки 1 с., 0,4 кг	133...135
Плетенки с маком из муки в/с, 0,4 кг	134...136
Плетенки с маком из муки в/с, 0,2 кг	131...133
Калач киевский из муки 1 с., 0,3 кг	133...136
Булочки луганские, 0,2 кг	140...141
Булочка с молочной сывороткой, 0,5 кг	140
Ситнички московские, 0,2 кг	126...127
Булочки молочные из муки в/с, 0,2 кг	135,5
Рожки сдобные из муки 1 с., 0,06	128
Рожки сдобные из муки 1 с., 0,1 кг	130...135
Мелочь булочная из муки 1 с., 0,1 кг	128...131
Мелочь булочная из муки 1 с., 0,2 кг	130...133
Булочки молочные из муки в/с, 0,1 кг	129
Булочки молочные из муки в/с, 0,2 кг	130
Рожки алтайские из муки 1 с., 0,2 кг	130
Рожки алтайские из муки 1 с., 0,1 кг	129
Рогалики из муки в/с, 0,05	126
Рогалики из муки в/с, 0,1 кг	128
<i>Сдобные изделия</i>	
Булочки детские молочные, 0,1 кг	136...140
Булочки детские молочные, 0,05 кг	133...134
Булочки детские из муки 1 с., 0,05 кг	142...143
Булочки сдобные из муки в/с, 0,1 кг	158...160
Сдоба выборгская простая из муки в/с, 0,1 кг	157...160
Сдоба выборгская фигурная, 0,05 кг	152...156
Сдоба витая из муки 1 с., 0,1 кг	132...134
Витушки сдобные, 0,1 кг	159...162
Плюшка новомосковская из муки в/с, 0,1 кг	130...131
Сдоба майская из муки в/с, 0,1 кг	148
Булки ярославские сдобные из муки 1 с., 0,2 кг	134,9

Продолжение табл. 2.4

1	2
Булочка «Колобок» из муки 1 с., 0,1 кг	150
Булочка «Колобок» из муки 1 с., 0,05 кг	151
Булочка «Октябренок» из муки 1 с., 0,08 кг	139
Булки славянские из муки 1 с., 0,5 кг	133...135
Батончики к чаю из муки 1 с., 0,15 кг	138...142
Батончики к чаю из муки 1 с., 0,3 кг	140...143
Булочки дарницкие, 0,1 кг	138...139
Булочка кунцевская из муки 1 с., 0,05 кг	130
Булки черкизовские из муки 1 с., 0,4 кг	133...135
Булочка днепровская из муки 1 с., 0,06 кг	135
Булочка нельская из муки в/с, 0,2 кг	134...136
Булочки с крошкой, 0,1 кг	137...138
Булочки с крошкой, 0,2 кг	137...139
Булочки питательные, 0,1 кг	158...160
Батончики сахарные, 0,1 кг	160...165
Рулетики школьные, 0,1 кг	137...138
Рогалики закарпатские, 0,1 кг	130...133
Булочки праздничные, 0,2 кг	175...179
Булочки улучшенные, 0,1 кг	158...159
Булочки украинские, 0,2 кг	142...144
Рожки сдобные из муки 1 с. 0,06 кг	136...138
Рожки с начинкой:	
с маком, 0,4 кг	158...159
с корицей, 0,2 кг	140...144
с повидлом, 0,4 кг	159...161
Подковки масляные, 0,1 кг	156...158
Сдобные лепешки, подковки, шпильки, 0,1 кг	174
<i>Диетические изделия</i>	
Хлеб зерновой, 0,2 кг	130...133
Хлеб белково-отрубный, 0,2 кг	130...132
Хлеб ахлоридный, 0,2 кг	124...126
Хлеб ржаной диабетический формовой, 0,3 кг	134
Хлеб ржаной диабетический подовый, 0,56 кг	133
Хлеб безбелковый из пшеничного крахмала, 0,2 кг	105
Хлеб барвихинский, 0,4 кг	140
Хлеб белково-пшеничный, 0,2кг	130
Хлеб соловецкий 0,3; 0,5 кг	135
Булочки диетические с лецитином, 0,2 кг	156
Булочки сладкие диетические с лецитином, 0,1 кг	170
Хлебцы отрубные с лецитином, 0,3 кг	150

Продолжение табл. 2.4

1	2
Булочки повышенной калорийности, 0,1 кг	191...194
Булочки с пониженной кислотностью, 0,2 кг	128...134
Сухари ахлоридные	84...86
Булочки с добавлением яичного белка, 0,1 кг	143
Булочки диетические, 0,1 кг	135
Хлебцы докторские, 0,2 кг	140...149
Хлебцы диетические «Геркулес», 0,2 кг	135
<i>Сдобные сухари</i>	
Дорожные	95...100
Кофейные	107...109
Московские	105...107
Пионерские	105...108
Сливочные	120...122
Ванильные	118...120
Детские	104...106
Туристические	106...107
Украинские	112...117
Киевские	119...120
<i>Бараночные изделия и соломка</i>	
<i>Баранки из муки высшего сорта</i>	
Сахарные с маком	114...117
Ванильные	114...116
Сдобные	117...120
Лимонные и киевские	114
Обогащенные белком	116
Простые для Крайнего Севера	100
Славянские	121
Черкизовские	113
Яичные	123
<i>Баранки из муки 1 сорта</i>	
Простые	102...104
Детские	116
Сахарные	115...117
Горчичные	116...120
Молочные	108...111
<i>Сушки из муки высшего сорта</i>	
Простые	96...97
Лимонные	96...97
Ванильные	110...112
С маком	97...99

Окончание табл. 2.4

1	2
Горчичные	103
С корицей	110
Любительские	108
Молочные	106
Новые	112
Сдобные с солью	102
Челночок	108
<i>Сушки из муки 1-го сорта</i>	
Простые	96
Соленые	100
Сдобные детские	105
Сдобные с тмином	99
Чайные	109
Малютка	107
<i>Бублики из муки 1-го сорта</i>	
Украинские, 0,1 кг	128...129
Ванильные, 0,1 кг	124
Горчичные, 0,1 кг	123
Донские, 0,1 кг	130
Лимонные, 0,1 кг	126
<i>Соломка</i>	
Сладкая	104...107
Соленая	97...100
Киевская	108...109
Ванильная	112

2.2. Расчет необходимого количества сырья

Зная унифицированные рецептуры на изделия, расчетный выход и суточную производительность печи по каждому наименованию изделий, можно определить потребность в сырье, необходимом для выработки этих изделий.

Количество муки, расходуемой в сутки для каждого сорта изделий, определяют по формуле

$$M_{сут} = \frac{P_{сут} \cdot 100}{G_{хл}}, \quad (2.6)$$

где $P_{сут}$ – суточная выработка отдельного сорта хлеба, кг;
 $G_{хл}$ – расчетный выход хлеба для определения сорта хлеба, %.

Затем результат по каждому сорту муки суммируется.

Потребное количество сырья, кг, входящего в рецептуру сорта в сутки, определяется по формуле

$$K_c = \frac{M_{сут} \cdot P}{100}, \quad (2.7)$$

где P – количество сырья по рецептуре сорта, кг/100 кг муки.

Расчетные данные по расходу сырья в сутки сводим в таблицу 2.5.

Таблица 2.5 – Суточный расход сырья, кг

Ассортимент изделий	Суточная выработка, кг	Выход, %	Мука		Соль		Дрожжи	
			Расход по рецептуре	Суточный расход	Расход по рецептуре	Суточный расход	Расход по рецептуре	Суточный расход
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Итого</i>								

По таблице 2.5 определяется итоговый расход сырья по видам за сутки, причем по предложенной в графе «Мука» схеме необходимо рассчитать суточную потребность в муке по каждому сорту и виду, введя в таблицу столько граф «Мука», сколько сортов ее используется на предприятии.

Методика осуществления

Организационный этап (регламент 4 мин)

Малые группы, сформированные на первом занятии либо по желанию студентов, либо по родственной тематике для выполнения поставленной задачи и обсуждения, продолжают работу в том же составе.

Малые группы занимают определенное пространство, удобное для обсуждения на уровне группы.

Спикер – организует обсуждение на уровне группы, формулирует общее мнение малой группы.

Оппонент – внимательно слушает предлагаемые позиции по выбору типа печи, формулирует вопросы по предлагаемой информации.

Эксперт – формирует оценочное суждение по предлагаемой позиции своей малой группы и сравнивает с предлагаемыми позициями других групп.

Подготовительный этап (5 мин)

Каждая малая группа обсуждает творческое задание в течение отведенного времени.

Задача данного этапа – сформулировать групповую позицию по творческому заданию.

Основной этап

Творческое задание № 1. Выбор методики расчета выхода готовых изделий (10 мин).

Обсуждение правильности выбора методики расчета в соответствии с рецептурой и технологией приготовления заданного ассортимента изделий

Заслушиваются предлагаемые варианты расчетов каждой малой группой.

Оппоненты задают вопросы, выслушиваются ответы авторов предлагаемых решений.

В завершение формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по выбору методики расчета выхода хлеба.

Преподаватель дает оценочное суждение работе малых групп, по каждому творческому заданию – 3 мин.

Творческое задание № 2. Расчет выхода готовых изделий (30 мин).

Обсуждение правильности расчета выхода хлеба и соответствие расчетного выхода хлеба ориентировочным плановым нормам выхода готовых изделий

Заслушиваются итоги расчетов выхода хлеба каждой малой группой.

Оппоненты задают вопросы, выслушиваются ответы авторов предлагаемых решений.

В завершение формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по соответствию расчетного выхода ориентировочным плановым нормам выхода изделий.

Преподаватель дает оценочное суждение работе малых групп, по каждому творческому заданию – 3 мин.

Творческое задание № 3. Расчет суточного расхода сырья (35 мин).

Обсуждение правильности расхода муки по сортам и остаточного сырья в соответствии с суточной производительностью печи и расчетным выходом готовых изделий

Заслушиваются предлагаемые каждой малой группой итоги расчета суточного расхода сырья по творческому заданию.

Оппоненты задают вопросы, выслушиваются ответы авторов предлагаемых решений.

В завершение формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по выбору методики расчета и соответствии полученных результатов заданию.

Этап рефлексии – подведение итогов расчета выхода хлеба и суточного расхода сырья в соответствии с заданием

Эксперты предлагают оценочные суждения по высказанным путям решения данных творческих заданий, осуществляют сравнительный анализ предложенного пути решения с решениями других малых групп.

Преподаватель дает оценочное суждение работе малых групп по каждому творческому заданию, эффективности предложенных путей решения, выставляет общий балл каждому студенту за занятие.

Литература

1. Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства / Л.Я. Ауэрман. – СПб.: Профессия, 2002. – 415 с.
2. Дробот, В.И. Справочник инженера-технолога хлебопекарного производства / В.И. Дробот. – Киев: Урожай, 1990. – 278 с.
3. Сборник рецептур на хлеб и хлебобулочные изделия. – М.: Изд-во стандартов, 1998. – 296 с.
4. Сборник технологических инструкций для производства хлеба и хлебобулочных изделий. – М.: Прейскурант, 1989. – 494 с.
5. Хлебобулочные изделия. Государственные стандарты. – М.: Изд-во стандартов, 1998. – 296 с.
6. Типсина, Н.Н. Дипломное проектирование хлебопекарных, кондитерских и макаронных предприятий / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2015. – 420 с.

Практическое занятие № 3

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РЕЦЕПТУР

Цели: научить выбирать наиболее эффективные способы приготовления теста, подбирать оборудование для приготовления теста с учетом условий производства и рассчитывать рецептуры в соответствии с выбранной технологической схемой и оборудованием.

Материалы к занятию:

1. Типсина, Н.Н. Технические регламенты для производства хлебобулочных изделий / Н.Н. Типсина, Т.Ф. Варфоломеева, Г.К. Селезнева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2012.

2. Типсина, Н.Н. Проектирование и технологии производства хлебобулочных изделий на малых предприятиях / Н.Н. Типсина, Т.Ф. Варфоломеева, Г.К. Селезнева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2005.

3. Типсина, Н.Н. Дипломное проектирование хлебопекарных, кондитерских и макаронных предприятий / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2015.

Метод «Коллективное решение творческих задач»

Цели:

- 1) найти собственное «правильное» решение, основанное на персональном опыте и опыте коллеги;
- 2) выработать стратегию и разработать план выполнения задачи, выяснить отношение различных групп участников к выбору печей и методик расчета суточной производительности предприятия.

Задачи:

- развитие навыков общения и взаимодействия в группе;
- формирование ценностно-ориентационного единства группы;
- поощрение к гибкой смене социальных ролей в зависимости от ситуации.

Теоретическая часть

Для приготовления хлеба из ржаной обдирной, сеяной муки, а также ржано-пшеничных сортов хлеба предпочтительнее использовать способы приготовления теста на жидких заквасках по универ-

сальной схеме ГОСНИИХПа, концентрированной молочнокислой закваске (КМКЗ).

Для приготовления теста из пшеничной муки для сдобных и мелкоштучных булочных изделий используются способы приготовления теста на концентрированной молочнокислой закваске с использованием улучшителей, густой опаре и однофазный ускоренный способ с использованием интенсивного замеса и улучшителей.

Тесто для массовых сортов хлеба из пшеничной муки, булочных изделий готовят на жидких, густых опарах, КМКЗ.

Для приготовления закваски, заварки, жидкой опары используют заварочные машины типа ХЗ-2М-300 и стальные чаны типа РЗ-ХЧД для брожения, для замеса теста применяют тестомесильные машины непрерывного действия типа А2-ХТТ, для брожения его используют корыто агрегата И8-ХТА-6.

Тесто на густой традиционной опаре готовят на тестомесильных машинах периодического действия с подкатными дежами. В зависимости от производительности линии принимают машины типа Л4-ХТВ, А2-ХТМ с дежами емкостью 140 л, «Прима-160» или машины типа А2-ХТ2-Б, «Прима-300Р» с подкатными дежами емкостью 330 л.

3.1. Расчет производственной рецептуры для порционного приготовления теста однофазным способом в тестомесильных машинах периодического действия А2-ХТВ, Л4-ХТВ

В последние годы нашли широкое распространение машины периодического действия со стационарными дежами типа «Прима 160Н», «Прима-300Р», «Прима-160Р» и «Прима-160» с подкатными дежами типа «Восход-Д-6».

Расчет производственных рецептур для замеса теста в машинах периодического действия ведется на порцию муки, загружаемой в дежу, поэтому первоначально следует рассчитать загрузку муки в дежу по формуле

$$M_m = \frac{V \cdot q}{100}, \quad (3.1)$$

где V – объем дежи, л;

q – загрузка муки на 100 л геометрической емкости дежи, кг/л (табл. 3.1).

Таблица 3.1 – Количество муки на 100 л геометрического объема емкости, кг

Мука	Густая закваска		Опара		Тесто	
	Дежа	Бункер	Дежа	Бункер	Дежа	Бункер
Ржаная: обойная	45	49	–	–	41	45
обдирная	40	44	–	–	38	42
Пшеничная: обойная	–	–	34	38	39	43
2 с.	–	–	30	34	38	42
1 с.	–	–	25	29	35	39
в/с	–	–	23	27	30	34

Определяют часовой расход муки для выработки данного сорта, кг, по формуле

$$M_{\text{ч}} = \frac{P_{\text{ч}} \cdot 100}{G_x}, \quad (3.2)$$

где $P_{\text{ч}}$ – часовая производительность печи, кг;

G_x – выход хлеба, %.

Проверяется ритм замеса теста, мин, по формуле

$$r = \frac{M_{\text{г}} \cdot 60}{M_{\text{ч}}}, \quad (3.3)$$

где $M_{\text{ч}}$ – часовой расход муки, кг.

Если ритм замеса теста получается более 40 мин, то его принимают за 40 мин, а загрузку машины мукой пересчитывают по формуле

$$M_m^{\text{к}} = \frac{M_{\text{ч}} \cdot 40}{60}. \quad (3.4)$$

Далее следует рассчитать расход каждого вида сырья: дрожжевой суспензии, раствора соли и сахара, количества жира и других компонентов по рецептуре – на то количество муки, которое должно загружаться на замес теста в машину.

Расход дрожжевой суспензии на замес теста определяют по формуле

$$M_{\text{дрс}} = \frac{M_m \cdot P_{\text{д}} \cdot (1 + a)}{100}, \quad (3.5)$$

где $P_{\text{д}}$ – дозировка прессованных дрожжей, % к массе муки;

а – количество частей воды на одну часть дрожжей в суспензии (обычно 3–5).

Масса раствора соли или сахара, кг:

$$G_{p.c} = \frac{M_T^{CK} \cdot C_C}{A}, \quad (3.6)$$

где C_C – дозировка соли или сахара, % к массе муки;

A – концентрация раствора соли или сахара, %.

Содержание соли и сахара в растворе приведено в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Содержание соли и сахара в растворе

Относительная плотность раствора соли, г/см ³	Содержание соли в растворе		Относительная плотность раствора сахара, г/см ³	Содержание сахара в растворе	
	кг в 100 кг раствора	кг в 100 л раствора		кг в 100 кг раствора	кг в 100 л раствора
1,18	24,0	29,3	1,18	41,0	48,4
1,19	25,0	29,8	1,19	43,0	51,2
1,20	26,0	31,2	1,20	44,0	52,8
–	–	–	1,21	46,0	55,7
–	–	–	1,22	48,0	58,6
–	–	–	1,23	50,0	61,5
–	–	–	1,24	52,0	64,5

Масса маргарина (или другого сырья, применяемого без растворения):

$$G_C = \frac{M_T^{CK} \cdot C_C}{100}, \quad (3.7)$$

где C_C – дозировка сырья по рецептуре, % к массе муки.

Выход теста, кг:

$$G_T = \frac{\Sigma G_{C.B.T} \cdot 100}{100 - W_T}, \quad (3.8)$$

где $\Sigma G_{C.B.T}$ – общая масса сухих веществ в сырье, подаваемом в тестомесильную машину, кг (определение по таблице 3.3);

W_T – влажность теста, %.

Расчет общей массы сухих веществ в сырье, подаваемом на замес теста, представлен в таблице (3.3).

Количество воды на замес теста, кг:

$$G_{В.Т} = G_T - \Sigma G_{С.Т}, \quad (3.9)$$

где $\Sigma G_{С.Т}$ – общий расход сырья на замес теста, кг;

G_T – выход теста, кг.

Таблица 3.3 – Содержание сухих веществ в тесте

Компонент теста	Масса, кг	Влажность, %	Сухие вещества	
			%	кг
Мука	$M_T^{СК}$	W_M	$100 - W_M$	$\frac{M_T^{СК} (100 - W_M)}{100}$
Раствор соли или сахара	$G_{Р.С}$	$W_{Р.С}$	$100 - W_{Р.С}$	$\frac{G_{Р.С} (100 - W_{Р.С})}{100}$
Маргарин	$G_{Ж}$	$W_{Ж}$	$100 - W_{Ж}$	$\frac{G_{Ж} \cdot (100 - W_{Ж})}{100}$
<i>Итого</i>	$\Sigma G_{С.Т}$			$\Sigma G_{С.В.Т}$

Итоги расчета сводятся в таблицу 3.4.

Таблица 3.4 – Производственная рецептура и технологический режим приготовления теста

Наименование сырья, показатель процесса	Количество сырья, кг на 100 кг муки		На загрузку в дежу, кг	
	в тесто	на разделку, отделку	тесто	на разделку, отделку
Мука				
Дрожжи (суспензия)				
Соль (раствор)				
Вода				
Другое сырье				
Влажность, %				
Продолжительность брожения, мин				
Температура, °С				

Пример расчета. Рассчитать производственную рецептуру приготовления теста для рогликов с маком однофазным ускоренным способом в машине Л4-ХТВ.

Производительность печи – 360 кг/ч.

Унифицированная рецептура, кг:

Мука 1 с. 100

Дрожжи прессованные 2,0

Соль 1,5

Сахар 4,0

Маргарин 8,0

Мак на отделку 1,0

Патока 1,5

Плановая норма выхода – 133 %.

На основании унифицированной составляется производственная рецептура на 100 кг муки в тесте, которая затем рассчитывается на загрузку муки в дежу тестомесильной машины (табл. 3.5).

Таблица 3.5 – Производственная рецептура и технологический режим приготовления теста

Рецептура, кг, режим	Количество сырья, кг на 100 кг муки		На загрузку в дежу, кг	
	в тесто	на разделку, отделку	тесто	разделка, отделка
Мука пшеничная 1 с.	96	4	49	2
Дрожжи прессованные (суспензия)	2	–	3,9	–
Соль (раствор)	1,5	–	2,8	–
Сахар (раствор)	4,0	–	3,9	–
Маргарин	4,0	–	0,98	–
Мак на отделку	–	1,0	–	0,49
Патока	1,5	–	0,74	–
Улучшитель	0,5	–	0,25	–
Режим:				
Влажность, %	38,5	–	–	–
Температура, °С	32...34	–	–	–
Продолжительность брожения, мин	30...60	–	–	–

$A = 26$ при плотности 1,2.

$$G_{p.c.} = 49 \cdot 1,5/26 = 2,8 \text{ кг.}$$

Раствор сахара плотностью 1,23:

$$G_{p.c.} = 49 \cdot 4/50 = 3,9 \text{ кг.}$$

Количество прочего сырья определяют по формуле (3.7):

маргарин

$$49 \cdot 2/100 = 0,98 \text{ кг;}$$

патока

$$49 \cdot 1,5/100 = 0,74 \text{ кг;}$$

улучшитель

$$49 \cdot 0,5/100 = 0,25 \text{ кг;}$$

мука на разделку

$$49 \cdot 4/100 = 2 \text{ кг;}$$

мука в тесто

$$49 - 2 = 47 \text{ кг.}$$

Таблица 3.6 – Расчет массы сухих веществ

Сырье	Масса, кг	Влажность, %	Сухие вещества	
			%	кг
Мука 1 с.	47	14,5	85,5	$47 \cdot 85,5/100=40,18$
Дрожжевая суспензия	3,9	94	6	$3,9 \cdot 6/100=0,23$
Солевой раствор	2,8	74	26	$2,8 \cdot 26/100=0,73$
Сахарный раствор	3,9	50	50	$3,9 \cdot 50/100=1,95$
Маргарин	0,98	16	84	$0,98 \cdot 84/100=0,82$
Патока	0,74	22	78	$0,74 \cdot 78/100=0,61$
Улучшитель S-5000	0,25	10	90	$0,25 \cdot 90/100=0,18$
<i>Итого</i>	59,34			44,71

Влажность сырья, %

Влажность дрожжевой суспензии при разведении 1 : 3 – 94 %;
при разведении 1 : 2 – 91,7 %.

Масса теста определяется по формуле (3.8):

$$M_T = 44,7 \cdot 1 \cdot 100 / 100 - 38,5 = 72,7 \text{ кг.}$$

Масса воды определяется по формуле (3.9):

$$M_B = 72,7 - 59,34 = 13,36 \text{ кг.}$$

3.2. Расчет производственной рецептуры для порционного приготовления теста на традиционной опаре в тестомесильных машинах периодического действия типа А2-ХТ2-Б, Л4-ХТВ

Вначале определяется загрузка муки в дежу по формуле (3.1), затем определяется часовой расход муки по формуле (3.2), проверяется ритм замеса по формуле (3.3), если ритм превышает 40 мин, загрузку муки в дежу корректируют по формуле (3.4).

После этого производят расчет производственной рецептуры по фазам. Сначала определяют дозировку сырья в опару, затем в тесто.

Масса муки на замес опары определяется по формуле (3.7).

Масса муки на замес теста определяется как разность между массой общей загрузки муки в дежу и мукой в опару и на разделку:

$$G_m^M = Mm - M_o, \quad (3.10)$$

где M_o – мука в опаре, кг;

M_m – загрузка муки в дежу, кг.

Количество дрожжевой суспензии рассчитывается по формуле (3.5).

Масса сухих веществ в опаре рассчитывается по таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Содержание сухих веществ в опаре

Компонент опары	Масса, кг	Влажность, %	Содержание сухих веществ	
			%	кг
Мука	M_o	W_M	$100 - W_M$	$\frac{M_D(100 - W_M)}{100}$
Дрожжевая суспензия	$G_{Д.С}$	$W_{Д.С}$	$100 - W_{Д.С}$	$\frac{G_{Д.С}(100 - W_{Д.С})}{100}$
<i>Итого</i>	$\Sigma G_{С.О}$			$\Sigma G_{С.В.О}$

Масса опары

$$G_O = \frac{\Sigma C_{C.B.O} \cdot 100}{100 - W_O}, \quad (3.11)$$

где $\Sigma C_{C.B.O}$ – общая масса сухих веществ в сырье, подаваемом в тестомесильную машину на замес опары, кг;

W_O – влажность опары, %.

Количество воды на замес опары, кг:

$$G_{B.O} = G_O - \Sigma G_{C.O}, \quad (3.12)$$

где $\Sigma G_{C.O}$ – общий расход сырья на замес опары, кг.

Дозировка сырья на замес теста

Масса раствора соли (сахара) рассчитывается по формуле (3.6).

Масса маргарина (или другого сырья, применяемого без растворения) рассчитывается по формуле (3.7).

Масса сухих веществ в тесте рассчитывается по таблице 3.8.

Масса теста – по формуле (3.8).

Масса воды – по формуле (3.9).

Таблица 3.8 – Содержание сухих веществ в тесте

Компонент теста	Масса, кг	Влажность, %	Сухие вещества	
			%	кг
Мука	G_M	W_M	$100 - W_M$	$\frac{G_M \cdot (100 - W_M)}{100}$
Опара	G_O	W_O	$100 - W_O$	$\frac{G_O \cdot (100 - W_O)}{100}$
Раствор соли или сахара	$G_{P.C}$	$W_{P.C}$	$100 - W_{P.C}$	$\frac{G_{P.C} \cdot (100 - W_{P.C})}{100}$
Маргарин	$G_{Ж}$	$W_{Ж}$	$100 - W_{Ж}$	$\frac{G_{Ж} \cdot (100 - W_{Д.Н})}{100}$
<i>Итого</i>	$\Sigma G_{C.T}$			$\Sigma G_{C.B.T}$

Итоги расчета сводятся в таблицу 3.9.

Таблица 3.9 – Производственная рецептура и технологический режим приготовления теста (указать наименование изделия)

Сырье, кг, показатель процесса	Опара	Тесто
Мука		
Дрожжевая суспензия		
Раствор соли		
Раствор сахара		
Маргарин		
Опара		
Вода		
Режим		
Влажность, %		
Температура, °С		
Продолжительность брожения, мин		
Кислотность конечная, град		

Пример расчета

Рассчитать производственную рецептуру приготовления теста на традиционной опаре для булочки русской 1 с.

Исходные данные:

- часовая производительность печи – 180 кг;
- выход хлеба – 130 %;
- дозировка муки в опару – 50 %;
- влажность опары – 50 %.

Для замеса теста принимаем тестомесильную машину типа А2-ХТ2 Б с подкатными дежами емкостью 330 л.

Загрузка муки в дежу рассчитывается по формуле (3.1):

$$Mm = \frac{35 \cdot 330}{100} = 115 \text{ кг.}$$

Часовой расход муки рассчитывается по формуле (3.2):

$$Mч = \frac{180 \cdot 100}{130} = 138 \text{ кг.}$$

Ритм замеса рассчитывается по формуле (3.3):

$$r = \frac{115 \cdot 60}{135} = 51 \text{ мин.}$$

Ритм недопустимый, так как превышает 40 мин, необходимо скорректировать загрузку муки в дежу (рассчитывается по формуле (3.4)):

$$M_m^k = \frac{135 \cdot 40}{60} = 90 \text{ кг.}$$

Расчет дозировки сырья на замес опары
Мука рассчитывается по формуле (3.7):

$$M_o = \frac{90 \cdot 50}{100} = 45 \text{ кг.}$$

Дрожжевая суспензия рассчитывается по формуле (3.5):

$$C_{дрс} = \frac{90 \cdot 1 \cdot (1+3)}{100} = 3 \text{ кг.}$$

Таблица 3.10 – Содержание сухих веществ в опаре

Компонент опары	Масса, кг	Влажность, %	Содержание сухих веществ	
			%	кг
Мука	45	14,5	85,5	38,25
Дрожжевая суспензия	3	94	6	0,18
<i>Итого</i>	48			38,43

Масса опары рассчитывается по формуле (3.11):

$$G_o = \frac{38,43 \cdot 100}{100 - 50} = 76,86 \text{ кг.}$$

Масса воды в опару рассчитывается по формуле (3.12):

$$G_o^s = 76,68 - 48 = 28,68 \text{ кг.}$$

Дозировка сырья на замес теста

Мука рассчитывается по формуле (3.10):

$$G_n^y = 90 - 45 = 45 \text{ кг.}$$

Раствор соли рассчитывается по формуле (3.6):

$$G_{pc} = \frac{90 \cdot 1,5}{25} = 5,4 \text{ кг.}$$

Раствор сахара рассчитывается по формуле (3.6):

$$G_{p.sax} = \frac{90 \cdot 5}{50} = 9 \text{ кг.}$$

Таблица 3.11 – Содержание сухих веществ в тесте

Компонент теста	Масса, кг	Влажность, %	Сухие вещества	
			%	кг
Мука	45	14,5	85,5	38,25
опара	76,68	50	50	38,43
Раствор соли	5.4	75	25	1,36
Раствор сахара	9.0	50	50	4,5
<i>Итого</i>	136,08			82,54

Масса теста рассчитывается по формуле (3.8):

$$G_m = \frac{82,54 \cdot 100}{100 - 43} = 144,8 \text{ кг.}$$

Масса воды рассчитывается по формуле (3.9):

$$G_g = 144,8 - 136,08 = 8,72 \text{ кг.}$$

Таблица 3.12 – Производственная рецептура и режим приготовления теста булочки русской

Сырье, полуфабрикаты, кг, показатель процесса	На 100 кг муки		В дежу А2-ХТД	
	Опара	Тесто	Опара	Тесто
Мука, кг	50	50	45	45
Дрожжи прессованные (суспензия)	1	–	3,0	–
Соль (раствор)	–	1,5	–	5,4
Вода	–	–	30,18	8,72
Опара,	–	–		76,68
Сахар (раствор)	5	–	–	9,0
Влажность, %	50	43	–	–
Кислотность, град.	3,5...4	3...3,5	–	–
Продолжительность брожения, мин	180... 240	60...90	–	–
Температура, °С	28...29	30...32	–	–

3.3. Расчет производственной рецептуры приготовления пшеничного теста на жидкой опаре, содержащей всё количество воды и 50 % соли в тесте (Донецкая схема)

Исходные данные:

- унифицированная рецептура на данный сорт хлеба;
- влажность жидкой опары – 72...73 %;
- плотность раствора соли – 1,20 г/см²;
- концентрация раствора соли $A = 26$ кг на 100 кг раствора соли;
- выход хлеба $G_{ХЛ}$.

Первоначально следует составить производственную рецептуру на 100 кг муки в тесте.

Расчет дозировки сырья на 100 кг муки в тесте ($M_{ОБ} = 100$ кг)

Количество дрожжевой суспензии – по формуле (3.5).

Масса раствора соли или сахара, кг – по формуле (3.6).

Масса сухих веществ в тесте рассчитывается по таблице 3.13.

Таблица 3.13 – Содержание сухих веществ в тесте

Компонент теста	Масса, кг	Влаж-ность, %	Содержание сухих веществ	
			%	кг
Мука	$M_{\text{Об}}$	$W_{\text{М}}$	$100 - W_{\text{М}}$	$\frac{M_{\text{Об}}(100 - W_{\text{М}})}{100}$
Дрожжевая суспензия	$G_{\text{Д.С}}$	$W_{\text{Д.С}}$	$100 - W_{\text{Д.С}}$	$\frac{G_{\text{Д.С}}(100 - W_{\text{Д.С}})}{100}$
Раствор соли или сахара	$G_{\text{Р.С}}$	$W_{\text{Р.С}}$	$100 - W_{\text{Р.С}}$	$\frac{G_{\text{Р.С}}(100 - W_{\text{Р.С}})}{100}$
<i>Итого</i>				

Выход теста, кг, – по формуле (3.8).

Количество воды на замес теста – по формуле (3.9).

Расчитав воду в тесте из 100 кг муки, предполагают, что эта вся вода дозируется в опару. В опару же расходуется 50 % раствора соли, и $G_{\text{р.с.о}} = G_{\text{р.с.}} \cdot 50/100$.

Расход муки в опару определяется по формуле

$$M_{\text{О}} = \frac{\Sigma G_{\text{В.О}}(100 - W_{\text{О}}) + G_{\text{Д.С}}(W_{\text{Д.С}} - W_{\text{О}}) + G_{\text{Р.С}}(W_{\text{Р.С}} - W_{\text{О}})}{W_{\text{О}} - W_{\text{М}}}, \quad (3.13)$$

где $G_{\text{В.О}}$ – вода в опару, кг ($G_{\text{В.О}} = G_{\text{В.Т}}$);

$G_{\text{Д.С}}$ – расход дрожжевой суспензии, кг;

$G_{\text{В.О}}$ – 50 % от рассчитанного количества на 100 кг в тесте;

$W_{\text{О}}$ – влажность опары, % (72–72 %);

$W_{\text{М}}$ – влажность муки, %;

$W_{\text{Д.С.}}$ и $W_{\text{Р.С.}}$ – соответственно влажность дрожжевой суспензии и раствора соли, %.

Расход муки на замес теста для теста из 100 кг муки определяется по формуле (3.10).

Расчет производственной рецептуры – с учетом применяемого технологического оборудования.

Для приготовления жидких полуфабрикатов используется заварочная машина типа ХЗ-2М-300.

Загрузка сырья в машину ХЗ-2М-300 на замес опары, кг, – по формуле

$$m_{\text{с}} = \frac{v \cdot \gamma}{K}, \quad (3.14)$$

где v – объем машины ХЗ-2М-300 (300 л);
 γ – объемная масса полуфабриката, кг/л;
 K – коэффициент заполнения машины ($K = 1,2$).

Таблица 3.14 – Объемная масса полуфабриката

Вид полуфабриката	Объемная масса, кг/м	
	После замеса	После брожения
Пшеничная опара	1,08...1,19	0,45...0,6
Жидкая пшеничная опара	1,05...1,08	0,7...0,8
Жидкая ржаная закваска	1,05...1,08	0,7...0,8
Жидкие дрожжи	1,00...1,05	0,7...0,8
Заварка	1,05...1,1	0,7...0,8
Заквашенная заварка	1,05...1,08	1,05...1,08

Часовой расход жидкой опары:

$$G_o = \frac{M_c \cdot C}{100}, \quad (3.15)$$

где M_c – часовой расход муки на приготовление данного вида хлеба, кг/ч;

C – расход опары на 100 кг муки в тесте, кг.

Расход опары на замес теста из 100 кг муки, кг:

$$G_o = M_o + G_{p.c} \cdot 0,5 + G_{д.с} + G_{в.о}, \quad (3.16)$$

где M_o – расход муки в опару, кг;

$(G_{p.c} \cdot 0,5)$ – расход раствора соли, кг (50 % от количества, рассчитанного на 100 кг);

$G_{д.с}$ – расход дрожжевой суспензии на 100 кг муки в тесте, кг;

$G_{в.о}$ – расход воды в опару, кг ($G_{в.о} = G_{в.т}$).

Часовой расход муки рассчитывается по формуле (3.2).

Количество замесов в час:

$$n = \frac{G_o}{M_c}, \quad (3.17)$$

где G_o – часовой расход опары, кг;

M_c – загрузка сырья в машину ХЗ-2М-300.

Ритм замеса опары, мин, рассчитывается по формуле

$$r = 60/n. \quad (3.18)$$

Если ритм замеса опары получается более 40 мин, то загрузку сырья в опару корректируют, ритм принимают равным 40 мин по формуле (3.4).

Дозировку сырья на замес опары в машине типа ХЗ-2М-300 рассчитывают по пропорции:

Мука

В опаре G_o на 100 кг муки в тесте, содержится муки – M_o .

В опаре на загрузку сырья в машину M_c содержится муки – x .

$$x = \frac{M_c \cdot M_o}{G_o} = K_{\text{пр}} \cdot M_o.$$

Отношение $M_c/G_o = K_{\text{пр}}$ (постоянный коэффициент в пропорции).

Дрожжевая суспензия:

$$K_{\text{пр}} \cdot G_{\text{д.с.}}$$

Раствор соли:

$$K_{\text{пр}} \cdot G_{\text{р.с.}}$$

Вода:

$$K_{\text{пр}} \cdot G_{\text{в.о.}}$$

Приготовленная опара бродит в типовых цилиндрических чанах типа РЗ-ХЧД. Тесто замешивается в тестомесильной машине непрерывного действия И8-ХТА-12/1 или А2-ХТТ, бродит в корытообразной стационарной емкости от агрегата И8-ХТА-6.

Расчет минутной дозировки сырья в тесто

Общий минутный расход муки на приготовление теста для данного сорта изделия рассчитывается по формуле

$$G_{\text{мин}} = \frac{M_{\text{ч}}}{60}, \quad (3.19)$$

исходя из составленной производственной рецептуры на 100 кг муки в тесте.

Мука на замес теста и остальные компоненты, не требующие разведения, рассчитываются по формуле (3.7), кг/мин.

Солевой раствор определяется по формуле

$$G_{P.C} = \frac{M_{об}^{мин} \cdot C_c \cdot 0,5}{A}, \quad (3.20)$$

где C_c – дозировка соли, % от массы муки (по рецептуре изделий);
 A – концентрация соли в растворе, кг в 100 кг раствора.

После этого составляется производственная рецептура для замеса всех полуфабрикатов по форме, указанной в таблице 3.15.

Таблица 3.15 – Производственная рецептура и технологический режим приготовления теста (указать наименование изделия)

Сырье, кг, показатель процесса	На 100 кг муки, кг		На ХЗ-2М- 300, кг	На А2- ХТТ, кг
	Опара	Тесто	Опара	Тесто
Мука				
Дрожжи (дрожжевая суспензия)				
Соль (раствор соли)				
Вода				
Опара				
Другое сырье				
<i>Итого</i>				
Влажность, %	72...73	W _{ХЛ} + п		
Продолжительность брожения, мин	180...300	30...40		
Начальная температура, °С				
Конечная кислотность*, град	28...35	30...31		

* Конечная кислотность зависит от сорта муки.

Пример расчета

Рассчитать производственную рецептуру приготовления хлеба из муки пшеничной 2 сорта на жидкой опаре, содержащей 50 % соли и всё количество воды, в установке ХТУ-Д по Донецкой схеме.

Исходные данные

Часовая производительность печи Рч	– 826 кг
Выход хлеба G _{хл.}137,7 %
Влажность муки14,5 %
Влажность теста46 %
Влажность опары72 %
Дозировка соли1,3 % (50 % в опару)
Дозировка прессованных дрожжей1 %
Плотность раствора соли1,2

Составление производственной рецептуры

Расчет дозировки сырья на 100 кг муки в тесто:
– солевой раствор – по формуле (3.20)

$$100 \cdot 1,3 / 26 = 5 \text{ кг};$$

– дрожжевая суспензия – по формуле (3.5)

$$G_d = 100 \cdot 1 \cdot (1+3) / 100 = 4 \text{ кг};$$

– масса теста – по формуле (3.8)

$$M_T = 87,04 \cdot 100 / 100 - 46 = 161,2 \text{ кг};$$

– вода – по формуле (3.9)

$$G_B = 161,2 - 109 = 52,2 \text{ кг}.$$

Таблица 3.16 – Расчет массы сухих веществ

Сырье и полуфабрикаты	Масса, кг	Влажность, %	Содержание сухих веществ	
			%	кг
Мука	100	14,5	85,5	$93 \cdot 85,5 / 100 = 85,5$
Солевой раствор	5		26	$5 \cdot 26 / 100 = 1,3$
Дрожжевая суспензия	4	94	6	$4 \cdot 6 / 100 = 0,24$
<i>Итого</i>	109			87,04

Мука в опару – по формуле (3.13)

$$M_o = 52,2 \cdot (100 - 72) + 4(94 - 72) + 2,5(74 - 72)/72 - 14,5 = 27 \text{ кг.}$$

Мука в тесто – по формуле (3.10):

$$M_T = 100 - 27 = 73 \text{ кг.}$$

Расход опары на замес теста – по формуле (3.16):

$$G_o = 27 + 4 + 2,5 + 52,2 = 85,7 \text{ кг.}$$

Таблица 3.17 – Производственная рецептура и технологический режим приготовления теста

Сырье и полуфабрикаты, кг; показатель процесса	На 100 кг муки		ХЗ-2М-300	М _{мин} = 10
	Опара	Тесто	Опара	Тесто
Мука, кг	27	73	82,4	7,3
Дрожжевая суспензия, кг	4	–	12,2	–
Солевой раствор, кг	2,5	2,5	7,6	0,125
Вода, кг	52,2		159,2	–
Опара, кг	–	85,7	–	8,6
Режим:				
Влажность, %	46	72	–	–
Температура, °С	26...35	30...31	–	–
Продолжительность брожения, мин	180...300	30...40	–	–

Расчет производственной рецептуры

Загрузка сырья в машину ХЗ-2М-300 на замес опары – по формуле (3.14):

$$M_o = 300 \cdot 1,05/1,2 = 262 \text{ кг.}$$

Часовой расход муки – по формуле (3.2):

$$M_{ч} = 856 \cdot 100/137 = 600 \text{ кг.}$$

Часовой расход жидкой опары – по формуле (3.7):

$$M_{п.ч} = 600 \cdot 85,7/100 = 514 \text{ кг.}$$

Количество замесов в час – по формуле (3.17)

$$n = 514/262 = 2.$$

Ритм замеса – по формуле (3.18):

$$r = 60/2 = 30 \text{ мин.}$$

Дозировка сырья на замес опары рассчитывается:

мука по пропорции

в 85,7 кг опары содержится – 27 кг муки;

в 262 кг опары содержится – x кг муки;

$$x = \frac{262 \cdot 27}{85,7} = 3,05 \cdot 27 = 82,4 \text{ кг.}$$

- дрожжи $3,05 \cdot 4 = 12,2$ кг
- солевой раствор $3,05 \cdot 2,5 = 7,6$ кг
- вода $3,05 \cdot 52,2 = 159,2$ кг
- общая минутная дозировка муки в тесто – по формуле (3.19)

(Мч/60), кг.

Дозировка остального сырья в тесто рассчитывается по формуле (3.7):

мука $10 \cdot 73/100 = 7,3$ кг;

опара $10 \cdot 85,7/100 = 8,6$ кг.

Солевой раствор – по формуле (3.20):

$$10 \cdot 2,5 \cdot 0,5/100 = 0,125 \text{ кг.}$$

3.4. Расчет производственной рецептуры приготовления теста на концентрированной молочнокислой закваске (КМКЗ)

Исходные данные

– дозировка КМКЗ на замес теста из 100 кг муки:

- для булочных изделий 10...12 кг;

- хлеба пшеничного 15...20 кг;
- ржано-пшеничных сортов хлеба 26...29 кг;
- влажность КМКЗ – 68–70 %;
- температура закваски начальная – 38...41 °С;
- температура теста начальная:
- для булочных изделий – 29...32 °С;
- хлеба – 29...30 °С.

Питательная смесь для КМКЗ готовится в заварочной машине ХЗ-2М-300, в небольших цехах ее готовят в дежах, брожение КМКЗ – в типовых цилиндрических чанах типа ХЕ или типа РЗ-ХЧД или в дежах.

Замес теста для булочных изделий в тестомесильных машинах периодического действия со стационарными дежами типа А2-ХПО/З, «Прима-160Р», «Прима-160Н» или с подкатными типа «Прима-160» и другими, для массовых сортов хлеба в машинах непрерывного действия типа А2-ХТТ и других

Расчет КМКЗ

Содержание муки в КМКЗ (или в питании для КМКЗ):

$$M_m = \frac{M_3 \cdot (100 - W_3)}{100 - W_m}, \quad (3.21)$$

где M_3 – масса КМКЗ (или питательной смеси), кг;
 W_3 – влажность закваски или питательной смеси ($W_{п.см} = W_3$), %;
 W_m – влажность муки, % (14,5 %).

Содержание воды в КМКЗ (или в питательной смеси)

$$B^3 = M^3 - M^m. \quad (3.22)$$

Расход муки в тесто из 100 кг муки, кг:

$$M_m = 100 - M^m. \quad (3.23)$$

На разделку булочных изделий следует предусмотреть 2 кг муки на 100 кг муки в тесто или больше (если не используются антиадгезионные материалы).

Чистая мука в тесто, кг:

$$M_m^{\text{чист}} = (100 - M^M) - M_p, \quad (3.24)$$

где M_p – мука на разделку, кг.

Расход КМКЗ за смену:

$$M_{\text{ЗСМ}} = \frac{M_q \cdot C \cdot 8}{100}, \quad (3.25)$$

где M_q – часовой расход муки на данный сорт изделия, кг;

C – дозировка КМКЗ на замес теста из 100 кг муки, кг;

8 – количество часов в смене.

Часовой расход муки на данный сорт рассчитывается по формуле (3.2).

Содержание муки в закваске, которая расходуется в смену, – по формуле (3.21).

Вода в этом количестве закваски, кг, – по формуле (3.22).

Максимальная загрузка сырья в машину ХЗ-2М-300 – 286 кг.

Дозировка сырья в машину ХЗ-2М-300:

$$M_c = \frac{V \cdot \gamma \cdot X}{K}, \quad (3.26)$$

где V – объем машины, л;

γ – объемная масса, кг/л;

K – коэффициент запаса.

$$M_c = \frac{300 \cdot 1,05}{1,2} = 262,0 \text{ кг.}$$

Количество замесов:

$$N = \frac{M_{\text{ЗСМ}}}{M_c}. \quad (3.27)$$

Далее делается вывод, обеспечит ли эта машина потребность КМКЗ в смену.

Расчет дозировки сырья в тестомесильную машину периодического действия типа А2-ХТ2-Б на замес теста производится по формулам (3.1)–(3.11), расчет дозировки сырья в тестомесильную машину непрерывного действия типа А2-ХТТ производится по формулам (3.19), (3.20).

Полученные данные сводят в таблицу 3.18.

Таблица 3.18 – Производственная рецептура и технологический режим приготовления теста (указать наименования изделия)

Сырье, показатель процесса	На 100 кг муки		На ХЗ-2М-300	На загрузку в машину
	КМКЗ (питательная смесь)	Тесто	КМКЗ (питательная смесь)	Тесто
Сырье, кг				
Мука				
Дрожжи (суспензия)				
Соль (раствор)				
Сахар (раствор)				
КМКЗ				
Вода				
Другое сырье				
<i>Итого</i>				
Показатель процесса				
Влажность, %	68			
Продолжительность брожения, мин	360...480	60...90		
Начальная температура, °С	38...41	30...32		
Конечная кислотность, град.	14...18			

Пример расчета

Расчет производственной рецептуры для хлеба житного формового

Исходные данные:

- дозировка КМКЗ на замес теста на 100 кг муки – 26 кг;
- влажность КМКЗ – 70 %;
- температура закваски начальная – 38...41 °С;
- температура теста начальная – 32...34 °С;
- часовая производительность печи – 596 кг;
- выход хлеба – 145 %.

Питательная смесь для КМКЗ готовится в заварочной машине ХЗ-2М-300, брожение КМКЗ – в типовых цилиндрических чанах типа РЗ-ХЧД.

Расчет КМКЗ:

- содержание муки в 26 кг КМКЗ – по формуле (3.21):

$$M_m = \frac{26(100 - 70)}{100 - 14,5} = 9 \text{ кг};$$

- вода в закваске – по формуле (3.22):

$$M_B = 26 - 9 = 17 \text{ кг};$$

- ржаная мука на замес теста:

$$100 - 9 = 91 \text{ кг};$$

- часовой расход муки – по формуле (3.2):

$$M_{\text{ч}} = \frac{596 \cdot 100}{145} = 411 \text{ кг}.$$

Расход КМКЗ за смену – по формуле (3.25):

$$M_{\text{эсм}} = \frac{411 \cdot 26 \cdot 8}{100} = 855 \text{ кг}.$$

Максимальная загрузка сырья в машину ХЗ-2М-300 – по формуле (3.26):

$$M_c = \frac{300 \cdot 1,05}{1,2} = 262,0 \text{ кг}.$$

Количество замесов – по формуле (3.27):

$$N = \frac{855}{263} = 3,3.$$

Мука в закваске – по формуле (3.21):

$$M_M = \frac{262(100 - 70)}{100 - 14,5} = 92 \text{ кг}.$$

Вода в закваске – по формуле (3.22):

$$M_B = 262 - 92 = 170 \text{ кг.}$$

Расчет рецептуры на замес теста для хлеба житного формового

Общая минутная дозировка муки – по формуле (3.19):

$$M_{\text{мин}} = \frac{411}{60} = 5,92 \text{ кг.}$$

Минутная дозировка сырья на замес теста

Мука:

$$M_T = \frac{5,92 \cdot 91}{100} = 5,38 \text{ кг;}$$

дрожжевая суспензия:

$$G_{\text{др}} = \frac{5,92 \cdot 0,5(1+3)}{100} = 0,11 \text{ кг;}$$

раствор соли:

$$C_{\text{трс}} = \frac{5,92 \cdot 2,0}{26} = 0,45 \text{ кг.}$$

Остальное сырье, не требующее разведения:

сыворотка

$$M_{\text{сыв}} = \frac{5,92 \cdot 1(1+7)}{100} = 0,47 \text{ кг;}$$

патока

$$M_{\text{пат}} = \frac{5,92 \cdot 4}{100} = 0,23 \text{ кг;}$$

КМКЗ

$$M_{\text{КМКЗ}} = \frac{5,92 \cdot 26}{100} = 1,5 \text{ кг.}$$

Таблица 3.19 – Содержание сухих веществ в тесте

Сырье	Масса сырья, кг	Влажность, %	Содержание сухих веществ	
			%	кг
Мука	5,38	14,5	85,5	23,94
Дрожжевая суспензия	5,6	94,0	6,0	0,001
Раствор соли	0,45	74	26	0,11
Сыворотка	0,47	92	8	0,04
Патока	0,23	22	78	0,18
КМКЗ	1,5	70	30	0,45
<i>Итого</i>	8,05			5,38

Выход теста – по формуле (3.8):

$$C_{\text{тт}} = \frac{5,38 \cdot 100}{100 - 50} = 10,76 \text{ кг.}$$

Вода в тесто – по формуле (3.9):

$$M_{\text{в}} = 10,76 - 8,05 = 2,71 \text{ кг.}$$

Таблица 3.20 – Производственная рецептура и технологический режим приготовления теста хлеба житного формового на КМКЗ

Сырье, кг, показатель процесса	На 100 кг муки		На ХЗ-2М-300	На А2-ХТТ ($M_{\text{мин}}=5,92$ кг)
	КМКЗ питательная смесь	тесто	КМКЗ питательная смесь	тесто
Мука ржаная	9	91	92	5,38
Соль (раствор)	–	2,0	–	0,45
Дрожжевая суспензия	–	0,1	–	0,02
Сыворотка	–	1,0	–	0,17
Патока	–	4,0	–	0,23
КМКЗ	–	26	–	1,5
Вода	17	–	170	2,71
<i>Итого</i>				
Влажность, %	70	49	–	–
Температура, °С	38...41	30...32	–	–
Кислотность, град.	16...18	10	–	–
Продолжительность брожения, мин	360...480	60...90	–	–

3.5. Расчет производственной рецептуры приготовления теста на жидкой закваске по схеме ГосНИИХПа (беззаварочный вариант)

Унифицированная схема ГосНИИХПа для производства хлеба из ржаной муки и смеси ржаной и пшеничной муки для приготовления теста включает два варианта: с применением заварки и без применения заварки. По беззаварочному варианту предполагается готовить заварку влажностью 72...75 %, кислотностью 9...13 град. (в зависимости от сорта муки). При замесе теста с жидкой закваской вносят 25...35 % муки от общей массы ее в тесте. Жидкая закваска готовится в заварочной машине ХЗ-2М-300, тесто готовят как в машинах непрерывного действия типа А2-ХТТ, так и в машинах периодического действия типа А2-ХТ2-Б и др.

Таблица 3.21 – Рецептура и режим приготовления теста на жидкой закваске без заварки

Сырье, полуфабрикаты, кг, показатель процесса	Расход сырья и параметры теста при внесении муки с закваской, %		
Мука	25	30	35
Закваска	76	92	105
Вода	75	70	65
Другое сырье	По расчету		
Влажность, не более, %	Влажность хлеба плюс 0,5–1,0 %		
Температура начальная, °С	29...31	29...31	29...31
Кислотность конечная, град.:			
из обдирной муки	9...12	9...12	9...12
обойной муки	10...13	10...13	10...13
смеси ржаной и пшеничной муки	В зависимости от сорта хлеба	В зависимости от сорта хлеба	В зависимости от сорта хлеба
Продолжительность брожения, мин	90...150	90...120	60...90

На основании таблицы 3.21 и унифицированной рецептуры на изделие составляется производственная рецептура, при этом в зависимости от условий производства задаются влажность закваски и дозировка муки в закваску, так как от дозировки муки в закваску зависит продолжительность брожения теста. Предположим, что на произ-

водстве имеется емкостей только на 120 мин брожения, значит, исходя из таблицы 3.21, нужно принять дозировку муки в закваску 30 % и затем при влажности 72...75 % рассчитать массу закваски на замес теста по формуле

$$G_3 = \frac{M_m^{3*} \cdot (100 - W_m)}{(100 - W_3)}, \quad (3.28)$$

где M_m^{3*} – масса муки в закваске, кг;

W_m – влажность муки, %;

W_3 – влажность закваски, %.

В данном случае масса закваски составит

$$G_3 = \frac{30 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 72} = 92 \text{ кг.}$$

Для приготовления закваски принята заварочная машина ХЗ-2М-300.

Максимальная загрузка в машину – по формуле (3.26) $M_c = 262$ кг.

Часовой расход муки определяется по формуле (3.2).

Часовой расход закваски определяется по формуле (3.7).

Количество замесов в час

$$N = \frac{M_{чз}}{M_c}. \quad (3.29)$$

Ритм замеса определяется по формуле

$$r = \frac{60}{N}. \quad (3.30)$$

Ритм допустим до 50 мин, если ритм превышает данное значение, необходимо корректировать загрузку сырья в машину по формуле

$$M_c^k = \frac{M_{чз} \cdot 50}{60}, \quad (3.31)$$

где M_c^k – загрузка сырья в машину ХЗ 2М-300, скорректированная на ритм 50 мин.

Дозировка муки на замес закваски – по формуле (3.21).

Дозировка воды на замес закваски – по формуле (3.22).

Дозировка сырья на замес теста производится в зависимости от типа машины, предназначенной для замеса теста. При использовании машин непрерывного действия расчет рецептуры для приготовления теста ведется на минутную дозировку сырья по формулам (3.19–3.25). При использовании машин периодического действия расчет рецептуры для приготовления теста производится по формулам (3.1–3.9).

Пример расчета производственной рецептуры для приготовления теста на жидких заквасках для хлеба украинского

Исходные данные:

- унифицированная рецептура;
- дозировка муки на замес закваски – 25 %;
- влажность закваски – 75 %
- выход хлеба – 146 %;
- производительность печи в час – 876 кг;
- замес закваски – в машине ХЗ-2М-300;
- замес теста – в тестомесильной машине А2-ХТТ.

Составление рецептуры

Дозировка закваски на замес теста – по формуле (3.28):

$$G_z = \frac{25 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 75} = 85 \text{ кг.}$$

Вода в закваске: $85 - 25 = 60$ кг.

Мука в тесто: $100 - 25 = 75$ кг,

в т. ч. ржаная $60 - 25 = 35$ кг.

Расчет производственной рецептуры

Загрузка сырья в машину ХЗ-2М-300 – по формуле (3.14):

$$M_c = 300 \cdot 1,05 / 1,1 = 286 \text{ кг.}$$

Часовой расход муки – по формуле (3.2):

$$M_{\text{ч}} = 876 \cdot 100 / 146 = 600 \text{ кг.}$$

Часовой расход закваски – по формуле (3.7):

$$M_{\text{ч,з}} = 600 \cdot 85 / 100 = 610 \text{ кг.}$$

Количество замесов в час – по формуле (3.29):

$$n = 541 / 289 = 1,8 \text{ шт.}$$

Ритм замеса – по формуле (3.30):

$$r = 60/18 = 33 \text{ мин.}$$

Ритм замеса допустимый.

Дозировка сырья на замес закваски

Мука – по формуле (3.21):

$$M_{\text{м}}^{\text{з}} = \frac{286 \cdot (100 - 75)}{100 - 14,5} = 83,5 \text{ кг.}$$

Вода – по формуле (3.22):

$$286 - 83,5 = 202,5 \text{ кг.}$$

Дозировка сырья в тесто

Общая минутная дозировка муки – по формуле (3.19):

$$M_{\text{м.об}} = 876 \cdot 100/146 \cdot 60 = 10 \text{ кг.}$$

Мука ржаная обдирная – по формуле (3.7):

$$M_{\text{тм}} = 10 \cdot 35/100 = 3,5 \text{ кг.}$$

Мука пшеничная 2-й сорт – по формуле (3.7):

$$M_{\text{мт}} = 10 \cdot 40/100 = 4,0 \text{ кг.}$$

Закваска – по формуле (3.7):

$$M_{\text{зт}} = 10 \cdot 85/100 = 8,5 \text{ кг.}$$

Дрожжевая суспензия – по формуле (3.5):

$$M_{\text{дрс}} = 10 \cdot 0,5(1+2)/100 = 1,5 \text{ кг.}$$

Солевой раствор – по формуле (3.20):

$$M_{\text{р.с.т}} = 10 \cdot 1,5/25 = 0,6 \text{ кг.}$$

Расчет дозировки воды в тесто – по формуле (3.9):

$$M_{\text{BT}} = 18,7 - 18,1 = 0,6 \text{ кг.}$$

Масса теста по формуле (3.8):

$$M^T = 8,77 \cdot 100/100 - 49 = 18,7 \text{ кг.}$$

Таблица 3.22 – Расчет массы сухих веществ

Сырье, полуфабрикаты	Масса сырья, кг	Влажность, %	Сухие вещества	
			%	кг
Мука	7,5	14,5	85,5	$7,5 \cdot 85,5/100 = 6,4$
Закваска	8,5	75	25	$8,5 \cdot 25/100 = 2,1$
Солевой раствор	0,6	74	26	$0,6526/100 = 0,15$
Дрожжевая суспензия	2	94	6	$6 \cdot 1,5/100 = 0,09$
<i>Итого</i>	18,1			8,77

Таблица 3.23 – Производственная рецептура
и технологический режим приготовления теста

Сырье, полуфабрикаты, кг, показатель процесса	На 100 кг муки		X2-3М-300	M _{мин} = 10 кг
	Питатель- ная смесь	Тесто	Питатель- ная смесь	Тесто
Мука ржаная обдирная	25	35	83,5	3,5
Мука пшеничная обойная	–	40	–	4,0
солевой раствор	–	–	–	0,6
Вода	60	–	202,5	0,6
Закваска	–	85	–	8,5
<i>Итого</i>	85			
Влажность, %	75	50	–	–
Кислотность, град.	9...11	8...9	–	–
Продолжительность брожения, мин	190...210	90...150	–	–

Методика осуществления

Организационный этап (2 мин)

Малые группы, сформированные на первом занятии продолжают работать по тем же вариантам.

Малые группы занимают определенное пространство, удобное для обсуждения на уровне группы. В группе сохраняются спикер, оппоненты, эксперты или переизбираются.

Спикер – занимает лидирующую позицию, организует обсуждение на уровне группы, формулирует общее мнение малой группы.

Оппонент – внимательно слушает предлагаемые позиции по выбору оборудования для хранения и подготовки сырья к производству, формулирует вопросы по предлагаемой информации.

Эксперт – формирует оценочное суждение по предлагаемой позиции своей малой группы и сравнивает с предлагаемыми позициями других групп.

Подготовительный этап

Каждая малая группа обсуждает творческое задание в течение отведенного времени.

Задача данного этапа – сформулировать групповую позицию по творческому заданию.

Основной этап

Творческое задание № 1. Выбор технологии и оборудования для приготовления теста в соответствии с заданным ассортиментом изделий на практическом занятии № 1 (10 мин).

Обсуждение правильности выбора технологии и оборудования для приготовления теста

Заслушиваются предлагаемые каждой малой группой технологические схемы приготовления теста и их аппаратное оформление по творческому заданию обоснование выбора с технологической и экономической точки зрения.

Оппоненты задают вопросы, выслушиваются ответы авторов предлагаемых решений.

В завершение формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по выбору технологии и оборудования для приготовления теста.

Преподаватель дает оценочное суждение работе малых групп, по каждому творческому заданию – 3 мин.

Творческое задание № 2. Расчет производственных рецептур (60 мин).

Обсуждение методики расчета

Заслушиваются предлагаемые каждой малой группой методики расчета по творческому заданию.

Оппоненты задают вопросы, выслушиваются ответы авторов предлагаемых решений.

В завершение формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по выбору методики расчета оборудования для расчета производственной рецептуры.

Этап рефлексии – подведение итогов расчета производственных рецептур

Эксперты предлагают оценочные суждения по высказанным путям решения предлагаемых творческих заданий, осуществляют сравнительный анализ предложенного пути решения с решениями других малых групп.

Преподаватель дает оценочное суждение работе малых групп, по расчету производственных рецептур и эффективности предложенных путей решения по каждому творческому заданию, выставляет суммарный балл работе каждого студента.

Литература

1. Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства / Л.Я. Ауэрман. – СПб.: Профессия, 2002. – 415 с.
2. Сборник технологических инструкций для производства хлеба и хлебобулочных изделий. – М.: Прейскурант, 1989. – 494 с.
3. Типсина, Н.Н. Технические регламенты для производства хлебобулочных изделий / Н.Н. Типсина, Т.Ф. Варфоломеева, Г.К. Селезнева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2012.
4. Типсина, Н.Н. Проектирование и технологии производства хлебобулочных изделий на малых предприятиях / Н.Н. Типсина, Т.Ф. Варфоломеева, Г.К. Селезнева. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2005.
5. Типсина, Н.Н. Дипломное проектирование хлебопекарных, кондитерских макаронных предприятий / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2015.

Практическое занятие № 4

РАСЧЕТ РАСХОДА СЫРЬЯ И ПОЛУФАБРИКАТОВ, ПОСТУПАЮЩИХ СО СТОРОНЫ

Цели:

- 1) научить рассчитывать необходимое количество сырья для выполнения производственной программы с учетом полуфабрикатов, поступающих со стороны;
- 2) привить бережное отношение к расходованию сырьевых ресурсов.

Материалы к занятию:

1. Рецептуры на карамель / ВНИИКП. – М.: Пищевая промышленность, 1986.
2. Рецептуры на печенье / ВНИИКП. – М.: Пищевая промышленность, 1986.
3. Рецептуры на мармелад, пастилу и зефир / ВНИИКП. – М.: Пищевая промышленность, 1986. – 43 с.
4. Рецептуры на конфеты и ирис / ВНИИКП. – М.: Пищевая промышленность, 1986.
5. Рецептуры на шоколад и какао-порошок / ВНИИКП. – М.: Пищевая промышленность, 1986.
6. Типсина, Н.Н. Дипломное проектирование хлебопекарных, кондитерских и макаронных предприятий / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2015.

Метод «Коллективное решение творческих задач»

Цели:

- 1) найти собственное «правильное» решение, основанное на персональном опыте и опыте коллеги;
- 2) выработать стратегию и разработать план выполнения задачи, выяснить отношение различных групп участников к расчету расхода сырья и полуфабрикатов, поступающих со стороны.

Задачи:

- развитие навыков общения и взаимодействия в группе;
- формирование ценностно-ориентационного единства группы;
- поощрение к гибкой смене социальных ролей в зависимости от ситуации.

Теоретическая часть

Расчет расхода сырья и полуфабрикатов, поступающих со стороны (шоколадная глазурь, масло-какао и др.), производится по рецептурным книгам по сводным таблицам.

Все расчеты расхода сырья, полуфабрикатов ведутся отдельно для каждого сорта изделий, затем рассчитывается общий расход по предприятию.

В качестве примера приводится расчет расхода сырья по карамельному производству (табл. 4.1).

В этой таблице даются примеры расчета расхода сырья и полуфабрикатов, поступающих со стороны (например шоколадная глазурь), по рецептурным книгам. Графы 2, 4, 6 заполняются цифрами из граф «Общий расход сырья на 1 т в натуре», приведенными в последних таблицах (сводных) по каждому сорту кондитерских изделий в рецептурных книгах. Далее заполняются графы 3, 5, 7 (расчет ведется на сменную выработку). По этим графам следует получить итоговые цифры, сумма которых должна быть равна итогу графы 8.

В связи с тем, что расход сырья на изготовление карамели, конфет, ириса в рецептурных книгах дан на 1 т незавернутой продукции, перед началом расчета расхода сырья необходимо рассчитать количество незавернутой продукции. Масса заворачивочного материала принимается равной 4...5 % от массы завернутой продукции. Заверточный материал не снимается при выработке мучных кондитерских изделий, шоколада и шоколадных изделий, пастило-мармеладных изделий.

Выработка незавернутой продукции находится по формуле

$$X = A - B, \quad (4.1)$$

где X – количество незавернутой продукции, т/см;

A – количество завернутой продукции, т/см;

B – масса заворачивочного материала, т/см.

Таблица 4.1 – Расход сырья и полуфабрикатов поступающих со стороны

Сырье, полуфабрикаты	Карамель «Барбарис»		Карамель «Яблоко»		Карамель «Снежок»		Всего, кг	
	на 1 т	на выраб. в сме- ну, кг	на 1 т	на выраб. в сме- ну, кг	на 1 т	на выраб. в сме- ну, кг	в сме- ну	в су- тки
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сахар-песок								
Сахарная пудра								
Патока и т. д.								
<i>Итого</i>								

Далее проводится пересчет полуфабрикатов, указанных в сводных таблицах рецептур, в сырье.

Пересчет полуфабрикатов в сырье

В сводных таблицах рецептур [1–4] наиболее часто приводятся следующие полуфабрикаты: сахарная пудра, ванильная пудра, ядро ореха жареное (дробленое, тертое), инвертный сироп, шоколадная глазурь, какао-тертое. Чтобы рассчитать потребность предприятия в сырье, в складах для хранения сырья необходимо найти то количество сырья, которое требуется для получения на предприятии вышеперечисленных полуфабрикатов [6]. Далее приведены сведения для расчета:

- на приготовление 1 т сахарной пудры расходуется 1003,2 кг сахарного песка;
- на 1 т жареных орехов всех видов и ядер арахиса расходуется 1051 кг сырого ядра ореха;
- на 1 т подсушенных ядер орехов всех видов и ядер арахиса расходуется 1032 кг сырого ядра ореха;
- на 1 т дробленых жареных ядер орехов всех видов и ядер арахиса расходуется 1062 кг сырого ядра ореха;
- на 1 т подсушенных дробленых ядер орехов всех видов и ядер арахиса расходуется 1040 кг сырого ядра ореха;
- на 1 т тертого жареного ореха всех видов и ядер арахиса расходуется 1064 кг сырого ядра ореха;

- на 1 т тертого ореха из подсушенных ядер ореха всех видов и ядер арахиса расходуется 1042 кг сырого ядра ореха;
- на 1 т очищенных, отвеенных от шелухи обжаренных ядер лещинного ореха и ядер арахиса расходуется 1107 кг сырого ядра ореха;
- на 1 т очищенных, отвеенных от шелухи подсушенных ядер лещинного ореха и ядер арахиса расходуется 1062 кг сырого ядра ореха;
- на 1 т подсушенных ядер миндаля, сортированных, очищенных от кожицы, расходуется 1177 кг сырого ядра ореха;
- на 1 т жареного кофе (в зернах) расходуется 1200 кг сырого кофе;
- на 1 т жареного молотого кофе расходуется 1240 кг сырого кофе;
- на 1 т ванильной пудры расходуется:
 - ванилин.....39,96 кг
 - спирт.....39,96 кг
 - сахарная пудра1000,00 кг
 - Итого1079,92 кг
 - Выход.....1000,00 кг;
- на приготовление 1 т инвертного сиропа для производства мучных кондитерских изделий (70,0 % сухих веществ) расходуется:
 - сахарный песок.....684,65 кг
 - кислота молочная....6,85 кг
 - сода питьевая.....2,53 кг
 - Итого.....694,03 кг
 - Выход.....1000,00 кг;
- на приготовление 1 т жженки (78,0 % сухих веществ) расходуется:
 - сахар-песок.....789,06 кг
 - Итого.....789,06 кг
 - Выход.....1000,00 кг;
- на приготовление 1 т сухих духов расходуется:
 - корица.....444,44 кг
 - гвоздика.....133,33 кг
 - перец душистый....133,33 кг
 - перец черный.....44,45 кг
 - бадьян.....88,39 кг
 - мускатный орех....133,33 кг

кардамон.....44,45 кг
имбирь.....88,39 кг
Итого1111,11 кг

Выход.....1000,00 кг;

– на приготовление 1 т искусственного меда (78 % сухих веществ) расходуется:

сахар- песок.....779,74 кг
молочная кислота...2,33 кг
сода питьевая.....1,01 кг
эссенция медовая....0,78 кг

Итого.....783,86 кг

Выход.....1000,00 кг;

– на приготовление 1 т начинки фруктовой из яблочного пюре (влажностью 26,0 % ± 2,0 %) расходуется:

сахар-песок.....739,08 кг
пюре яблочное.....492,72 кг

Итого.....1231,80 кг

Выход.....1000,00 кг;

– на приготовление 1 т начинки фруктовой из подварки фруктовой (влажностью 26,0 % ± 2,0 %) расходуется:

сахар-песок.....99,67 кг
подварка фруктовая.....996,36 кг

Итого.....1096,36 кг

Выход.....1000,00 кг;

– на приготовление 1 т начинки фруктовой из повидла (влажностью 26,0 % ± 2,0 %) расходуется:

сахар-песок.....112,48 кг
повидло.....1022,60 кг

Итого.....1135,08 кг

Выход.....1000,00 кг;

– меланж, яичный белок, желток можно пересчитать в яйцо из расчета, что яичный белок составляет –59 %, желток – 30 %, меланж – 89 %, скорлупа –11 % от всего количества яйца.

После пересчета полуфабрикатов в сырье составляется сводная таблица расхода сырья (табл. 4.2).

Таблица 4.2 – Расчет расхода сырья

Сырье	Карамель «Барбарис»		Карамель «Яблоко»		Карамель «Снежок»		Всего, кг	
	на 1 т	на выраб. в сме- ну, кг	на 1 т	на выраб в сме- ну, кг	на 1 т	на выраб. в сме- ну, кг	в сме- ну	в су- тки
Сахар-песок								
Патока								
Кислота лимонная и т. д.								
<i>Итого</i>								

Методика осуществления

Организационный этап

Малые группы, сформированные на первом занятии либо по желанию студентов, либо по родственной тематике для выполнения поставленной задачи и обсуждения, продолжают работать.

Малые группы занимают определенное пространство, удобное для обсуждения на уровне группы. В группе определяются спикер, оппоненты, эксперты.

Спикер – занимает лидирующую позицию, организует обсуждение на уровне группы, формулирует общее мнение малой группы.

Оппонент – внимательно слушает предлагаемые позиции по выбору типа линии, формулирует вопросы по предлагаемой информации.

Эксперт – формирует оценочное суждение по предлагаемой позиции своей малой группы и сравнивает с предлагаемыми позициями других групп.

Подготовительный этап

Каждая малая группа обсуждает творческое задание в течение 10 мин.

Задача данного этапа – сформулировать групповую позицию по творческому заданию.

Творческое задание № 1. Рассчитать расход сырья и полуфабрикатов, с пересчетом полуфабрикатов в сырье, для производства по вариантам:

- 1) карамели «Яблоко» 6 т/сут (2 смены);
печенья сахарного «Нева» 1,5 т/сут (1 смена);
- 2) конфет помадных «Буревестник» 3 т/сут (1 смена);
пряников «Подмосковные» 2 т/сут (2 смены);
- 3) карамели «Криница» 2,1 т/сут (2 смены);
печенья сахарного «К чаю» 3 т/сут (2 смены)
- 4) конфет помадных «Черносмородиновые» 3,65 т/сут (2 смены)
пряников клюквенных 2 т/сут (1 смена);
- 5) карамели «Клюква» 4,61 т/сут (1 смена);
вафель «Нежные» 3,23 т/сут (2 смены);
- 6) карамели «Черная смородина» 2,7 т/сут (1 смена);
печенья сахарного «Молочное» 1,9 т/сут (2 смены);
- 7) пастилы «Ванильная» 1,57 т/сут (2 смены);
пряников «Комсомольские» 1,8 т/сут (2 смены);
- 8) конфет помадных «Морские» 1,32 т/сут (1 смена);
печенья сахарного «Апельсиновое» 1,9 т/сут (2 смены).

Основной этап (30 мин)

Обсуждение правильности расчетов в соответствии с заданным ассортиментом изделий

Заслушиваются предлагаемые в каждой малой группе схемы расчетов по творческому заданию.

Оппоненты задают вопросы, выслушиваются ответы авторов предлагаемых решений.

В завершение формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по выполнению и правильности расчетов.

Этап рефлексии – подведение итогов расчета расхода сырья для производства заданного ассортимента изделий

Эксперты предлагают оценочные суждения по высказанным путям решения предлагаемых творческих заданий осуществляют сравнительный анализ предложенного пути решения с решениями других малых групп.

Преподаватель дает оценочное суждение работе малых групп, по расчету производительности предприятия, производственной программы и эффективности предложенных путей решения.

Творческое задание № 2. Рассчитать по вариантам расход сырья для приготовления следующих полуфабрикатов:

- 1) 400 кг инв. сиропа и 30 кг сахарной пудры;
- 2) 700 кг жареного тертого ореха и 200 кг ванильной пудры;
- 3) 15 кг искусственного меда и 253 кг жареного дробленого ореха;
- 4) 257 кг жареного молотого кофе и 350 кг инв. сиропа;
- 5) 760 кг подсушенного ядра ореха и 678 кг ванильной пудры;
- 6) 1246 кг сахарной пудры и 270 кг жженки;
- 7) 900 кг жареного ядра ореха и 240 кг ванильной пудры;
- 8) 0,7 т инв. сиропа и 0,45 т сухих духов.

Подготовительный этап

Каждая малая группа обсуждает творческое задание в течение 10 мин.

Задача данного этапа – сформулировать групповую позицию по творческому заданию.

Основной этап

Рассчитать расход сырья для приготовления заданных полуфабрикатов (30 мин).

Обсуждение правильности расчетов в соответствии с заданным полуфабрикатом

Заслушиваются предлагаемые в каждой малой группе схемы расчетов по творческому заданию.

Оппоненты задают вопросы, выслушиваются ответы авторов предлагаемых решений.

В завершение формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по правильности расчетов.

Этап рефлексии – подведение итогов расчета расхода сырья для производства заданных полуфабрикатов

Эксперты предлагают оценочные суждения по высказанным путям решения предлагаемых творческих заданий осуществляют срав-

нительный анализ предложенного пути решения с решениями других малых групп.

Преподаватель дает оценочное суждение работе малых групп, по расчету расхода сырья и эффективности предложенных путей решения. Делает общий вывод о работе малых групп и дает балловую оценку работе студентов.

Литература

1. Драгилев, А.И. Технологическое оборудование предприятий кондитерского производства / А.И. Драгилев, Ф.М. Хамидулин. – СПб.: ГИОРД, 2011.

2. Зубченко, А.В. Технология кондитерского производства / А.В. Зубченко; Воронеж. гос. технол. акад. – Воронеж, 2001.

3. ВНТП 21-92. Нормы технологического проектирования предприятий кондитерской промышленности / Гипропищепром. – М., 1992.

4. Олейникова, А.Я. Проектирование кондитерских предприятий / А.Я. Олейникова, Г.О. Магомедов. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 416 с.

Практическое занятие № 5

РАСЧЕТ ПОЛУФАБРИКАТОВ СОБСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Цели:

- 1) научить определять и рассчитывать полуфабрикаты, необходимые для производства изделий заданного ассортимента;
- 2) ознакомить с выбором оборудования для приготовления, хранения и их транспортировки.

Материалы к занятию:

1. Рецептуры на карамель / ВНИИКП. – М.: Пищевая промышленность, 1986.
2. Рецептуры на печенье / ВНИИКП. – М.: Пищевая промышленность, 1986.
3. Рецептуры на мармелад, пастилу и зефир / ВНИИКП. – М.: Пищевая промышленность, 1986. – 143 с.
4. Рецептуры на конфеты и ирис / ВНИИКП. – М.: Пищевая промышленность, 1986.
5. Рецептуры на шоколад и какао-порошок / ВНИИКП. – М.: Пищевая промышленность, 1986.
6. Типсина, Н.Н. Дипломное проектирование хлебопекарных, кондитерских и макаронных предприятий / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2015.

Метод «Коллективное решение творческих задач»

Цели:

- 1) найти собственное «правильное» решение, основанное на персональном опыте и опыте коллеги;
- 2) выработать стратегию и разработать план выполнения задачи, выяснить отношение различных групп участников к выбору печей и методик расчета суточной производительности предприятия.

Задачи:

- развитие навыков общения и взаимодействия в группе;
- формирование ценностно-ориентационного единства группы;
- поощрение к гибкой смене социальных ролей в зависимости от ситуации.

Теоретическая часть

Расчет полуфабрикатов собственного производства ведется отдельно для каждого сорта изделий.

Полуфабрикаты собственного изготовления можно разделить на две группы:

1) полуфабрикаты, изготавливаемые простым перемешиванием отдельных видов сырья (рецептурная смесь) без изменения веса в натуре, если не считать механические потери, измеряемые долями процента и при проектировании не учитываемые [3];

2) полуфабрикаты, изготовленные путем смешивания сырья с последующим увариванием и изменением массы в натуре. При уваривании вес продукта в сухих веществах не изменяется (без учета механических потерь). Зная содержание сухих веществ в начальном полуфабрикате и конечном полуфабрикате или продукте, можно рассчитать количество начального полуфабриката в натуре по формуле

$$H = \frac{K \cdot B}{A}, \quad (5.1)$$

где H – количество начального полуфабриката в натуре, кг;

K – количество конечного полуфабриката или продукта в натуре, кг;

B – количество сухих веществ в конечном полуфабрикате или продукте, %;

A – количество сухих веществ в начальном полуфабрикате, %.

Среднее содержание сухих веществ начальных и конечных полуфабрикатов для основных видов кондитерского производства дано в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Содержание сухих веществ в сырье, полуфабрикатах и готовых изделиях

Сырье полуфабрикатов и готовых изделий	Содержание сухих веществ, %	Плотность, кг/м ³
1	2	3
Сахар-песок	99,85	1588
Сахарная пудра	99,85	
Крахмал маисовый	87,00	1623
Крахмал картофельный	80,00	1648
Мед	78,00	1435
Патока крахмальная	78,00	1410
Пюре и пульпа яблочные и фруктово-ягодные	10,00	–
Подварка фруктово-ягодная	69,00	–
Припасы фруктово-ягодные	60,00	–
Мука пшеничная высшего и 1-го сорта	85,50	700
Какао-бобы	94,00	920
Ядро фундука сырое	94,00	915
Ядро миндаля сырое	94,00	916
Ядро кешью сырое	94,00	917
Ядро арахиса сырое	94,00	–
Ядро кунжута сырое	95,00	–
Ядро фундука жареное	97,50	–
Ядро миндаля жареное	97,50	–
Ядро кешью жареное	97,50	–
Ядро арахиса жареное	97,50	–
Ядро кунжута жареное	99,00	–
Продукт экструдированных круп	95,00	–
Цукаты, фрукты в сиропе	70,00	–
Цукаты сухие	82,00	–
Подсолнечник	100,00	–
Какао-масло	100,00	920
Кокосовое масло	100,00	925
Сливочное масло	84,00	930
Маргарин	84,00	–
Кондитерский жир	99,70	–
Молоко коровье цельное	12,00	1030
Молоко коровье обезжиренное	9,30	–
Молоко коровье цельное сухое	96,00	560
Молоко обезжиренное сухое	96,00	–
Молоко сгущенное с сахаром	74,00	1270
Сливки (20 % жирности)	27,20	–

Продолжение табл. 5.1

1	2	3
Производство карамели		
Сахарный сироп	80,00...82,00	–
Карамельный сироп	84,00...87,00	–
Карамельная масса (тянутая)	97,00...99,00	1530
Карамельная масса (нетянутая)	97,00...99,00	1350
Для карамели леденцовой, формуемой на А2-ШЛТ, уваренная масса без вакуума	96,00	–
Начинки		
Фруктово-ягодные	81,00...86,00	1375
Смесь фруктово-ягодного сырья с сахаром	56,00...58,00	–
Помадные	84,00...90,00	–
Медовые	82,00...86,00	–
Ликерные	85,00...87,00	–
Молочные	85,00...87,00	–
Масляно-сахарные	99,90...99,50	–
Сбивные	81,00...86,00	–
Марципановые	88,00...90,00	–
Ореховые	96,00...97,00	–
Шоколадные	98,00...99,00	–
Производство конфет		
<i>Помадные конфеты</i>		
Сахаро-паточный сироп	78,00...80,00	–
Сахаро-молочный сироп	78,00...80,00	–
Помадный сироп	88,00...90,00	–
Помада	88,00...90,00	1400
<i>Фруктовые конфеты</i>		
Смесь пюре	8,00...10,00	–
Смесь фруктово-ягодного сырья с сахаром	45,00...50,00	–
Фруктовая масса	81,00	1350
Молочные конфеты	88,00...90,00	1350
Рецептурная смесь	78,00...80,00	–
Сбивные конфеты	75,00...78,00	570...640
Агаровый или сахарный сироп	76,00...80,00	–
Конфеты типа Нуга	88,00...90,00	950...1100
Ликерные конфеты	75,00...80,00	1370

Продолжение табл. 5.1

1	2	3
Кремовые конфеты	98,00...99,00	1050
Конфеты с корпусами на основе пралине	98,00...97,00	1250
Грильяжные конфеты	98,00...98,50	–
Грильяж медовый	94,50...96,00	–
Грильяж фруктовый	91,50...93,00	–
Ирис		
Рецептурная смесь	78,00...80,00	–
Ирисная масса	92,00...94,00	1500
Производство шоколада		
Какао-бобы обжаренные	97,00...98,00	–
Какао-крупка	97,00...98,00	500...700
Какаовелла	94,00	–
Какао тертое	97,80	–
Какао порошок производственный	96,00	–
Шоколадная масса	99,00	–
Начинки:		
Помадно-фруктовые	96,00	–
Арахисовые	99,20	–
Шоколадные	82,60	–
Фруктово-мармеладные	80,00	–
Шоколадно-кремовые	83,20	–
Крем-брюле	81,20	–
Помадно-сливочные	84,00	–
Пралине	99,20	–
Помадно-шоколадные	86,00	–
Помадно-банановые	84,00	–
Помадно-морковные	84,00	–
Производство пастилы		
Агаро-сахаро-паточная смесь	55,00...60,00	–
Агаро-сахаро-паточный сироп	78,00...80,00	–
Сбитая масса		
Зефирная	68,00...70,00	380...420

Продолжение табл. 5.1

1	2	3
Пастила	82,00...84,00	–
Зефир	78,00...80,00	–
Производство мармелада		
Мармелад фруктовый	80,00...82,00	–
Сахаро-яблочная смесь	50,00...55,00	–
Мармеладно-желейная масса	71,00...74,00	–
Мармелад желейный	79,00...83,00	–
Агаро-сахаро-паточный сироп:		
до уваривания	60,00	–
после уваривания	76,00	–
Желейная масса перед разливкой	73,00...74,00	–
Производство халвы		
Сырое семя	92,00...94,00	–
Обжаренное семя	98,80...99,20	–
Подсолнечная масса	98,50	–
Отвар мыльного корня	10,00	–
Карамельный сироп	84,00...86,00	–
Карамельная масса	95,00...96,00	–
Халва	96,00	–
Производство мучных кондитерских изделий		
<i>Производство печенья</i>		
Сахарное печенье	95,00...96,00	705
Эмульсия	74,00...80,00	1045
Тесто:		
при периодическом замесе	81,50...88,50	1280
при непрерывном замесе	84,00...85,00	–
Затяжное печенье	93,00...94,00	–
Тесто	74,00...75,00	1295
Сдобное печенье:		
песочно-выемное	94,00...95,00	–
песочно-отсадное	92,00...96,00	–
бисквитно-сбивное	94,50...93,00	–
белково-сбивное	92,00...93,50	–

Продолжение табл. 5.1

1	2	3
Тесто:		
песочно-выемное	80,00...85,00	–
песочно-отсадное	76,00...85,00	–
бисквитно-сбивное	68,00...76,00	–
белково-сбивное	70,00...71,00	–
миндальное	84,00...88,00	–
<i>Производство галет и крекеров</i>		
Галеты:	90,00	550
опара	52,00...56,00	–
тесто	73,00...75,00	1165
Крекер:		
опара	56,00...58,00	–
тесто	70,00...72,00	–
<i>Производство пряников</i>		
Заварные пряники:	87,00	538
заварка	80,00...81,00	–
тесто	78,00...80,00	1380
Сырцовые пряники:	86,00...87,00	538
тесто	77,00	1330
<i>Производство вафель</i>		
Эмульсия концентрированная	27,00...29,00	–
Эмульсия рабочая	3,00...4,00	–
Тесто	35,00...40,00	1100
Вафельные листы	96,50...97,00	147
Начинки:		
жировые	94,50...95,00	–
фруктово-помадные	89,00...90,00	–
орехово-пралиновые	99,20...99,10	–
<i>Производство тортов и пирожных</i>		
Тесто бисквитное	64,00	–
Тесто белково-сбивное (буше)	78,00	420

Окончание табл. 5.1

1	2	3
Тесто слоеное	59,00	–
Тесто заварное	47,00	–
Тесто для воздушного полуфабриката (меренги)	78,00	–
Тесто миндально-ореховое	80,00	–
Тесто миндальное для пирожных, тортов типа «Идеал»	65,00	–
Бисквитный полуфабрикат	75,00	–
Белково-сбивной полуфабрикат (буше)	83,00	–
Песочный полуфабрикат	95,00	–
Слоеный полуфабрикат	92,50	–
Заварной полуфабрикат	77,00	–
Воздушный полуфабрикат	96,50	–
Миндально-ореховый полуфабрикат	92,00	–
Миндальный полуфабрикат «Идеал»	96,00	–
Отделочные полуфабрикаты:		–
Крем сбивной заварной (безе)	69,00	–
Крем сбивной сырой	73,00	–
Крем масляный сливочный	86,00	–
Зефир	64,00	–
Желе	50,00	1180
Сироп для промочки	46,00...54,00	1230
Сироп для крема заварного	60,00	–
Сироп для крема «Кофейный»	69,00	1300
Сироп для крема сбивного заварного (безе)	90,00	1430

В карамельном производстве к полуфабрикатам собственного производства относятся сахарный, сахаро-паточный и карамельный сиропы, карамельная масса, рецептурная смесь и начинка.

Карамель леденцовая. В карамели леденцовой полуфабрикатами являются рецептурная смесь, карамельный сироп, карамельная масса.

Количество карамельной массы берется из рецептурного сборника. Расчет остальных полуфабрикатов проводится в соответствии с формулой (5.1).

Пример. Для производства 1 т карамели леденцовой «Театральная» с содержанием сухих веществ 96,0 % (вырабатываемой на КФЗ) расходуется 997,07 кг карамельной массы. Содержание сухих веществ в карамельном сиропе принимаем 86,0 % (табл. 5.1). Количество карамельного сиропа H , необходимого для получения 1 т карамельной массы, составит

$$(997,08 \cdot 96,0) / 86,0 = 1113 \text{ кг.}$$

Далее расчет ведется на выработку.

Для расчета расхода карамельного сиропа для других видов карамельной массы следует принимать содержание сухих веществ в карамельной массе в соответствии с рецептурой.

Карамель с начинками. Расчет расхода карамельного сиропа проводится по формуле (5.1). Количество начинки для приготовления 1 т готовой карамели берется из рецептурного сборника.

Расчет расхода полуфабрикатов для приготовления начинки

Начинки фруктово-ягодные включают следующие полуфабрикаты: сахаро-паточный сироп, рецептурную смесь и начинку.

Пример. Для производства 1 т карамели «Пуншевая» расходуется 335,0 кг фруктово-ягодной начинки с содержанием сухих веществ 84,0 %. Расчет количества сахаро-паточного сиропа на 335,0 кг начинки:

$$\frac{(\text{сахар} \cdot \text{сух. вещества сахара}) + (\text{патока} \cdot \text{сух. вещества патоки})}{\text{сух. вещества сахаро-паточного сиропа}}$$

$$(189,31 \cdot 99,85 + 94,65 \cdot 78) / 80 = 328,66 \text{ кг.}$$

Принимаем содержание сухих веществ в сахаро-паточном сиропе 80 % (см. табл. 5.1).

Начинки ликерные. Для производства ликерных начинок готовят следующие полуфабрикаты: сахаро-паточный сироп, рецептурную смесь и начинку. Расчет сахаро-паточного сиропа и рецептурной смеси (сиропа), состоящей из сахаро-паточного сиропа и фруктовой добавки (пюре, подварки, припаса), производится аналогично выше приведенным примерам.

Начинки медовые. Для производства медовых начинок готовят следующие полуфабрикаты: сахаро-паточный сироп, рецептурную смесь и начинку. Рецептурная смесь состоит из сахаро-паточного сиропа и фруктового сырья. В состав начинки и самой карамельной массы входит пчелиный мед. Расчет ведется аналогично приведенному выше.

Начинки помадные. Для производства помадных начинок готовят следующие полуфабрикаты: сахаро-паточный сироп, помадный сироп, помаду и начинку.

Пример. На производство 1 т карамели «Лимонная» расходуется 370,0 кг помадной начинки и 359,37 кг сахарной помады с содержанием сухих веществ 90,0 % (из рецептуры). Расчет расхода помадного сиропа с содержанием сухих веществ 89,0 % на 1 т готовой карамели проводится по формуле (5.1):

$$(359,37 \cdot 90,0)/89,0 = 363,4 \text{ кг.}$$

Расчет расхода сахаро-паточного сиропа ведется по формуле (5.1), исходя из расхода помадного сиропа. Содержание сухих веществ в сахаро-паточном сиропе принимаем 80,0 % (см. табл. 5.1):

$$(363,4 \cdot 89,0)/80,0 = 404,29 \text{ кг.}$$

Начинки молочные. Для производства молочных начинок готовят следующие полуфабрикаты: молочный сироп и начинку. Указанные полуфабрикаты для производства 1 т карамели берутся из рецептурного сборника. Далее расчет ведется на выработку.

Начинки прохладительные (масляно-сахарные). Для производства таких начинок готовят следующие полуфабрикаты: сахарную пудру и начинку. Указанные полуфабрикаты для производства даны в рецептурном сборнике.

Начинки сбивные. Для производства сбивных начинок готовят следующие полуфабрикаты: сахаро-паточный сироп, фруктовую массу или фруктовый сироп, сахарную пудру и начинку. Расход количества начинки и сахарной пудры берется из рецептурного сборника.

Пример. Для приготовления 335,0 кг начинки расходуется сахаро-паточного сиропа

$$(115,50 \cdot 99,85 + 173,26 \cdot 78)/80,0 = 313,086 \text{ кг.}$$

Принимаем содержание сухих веществ в сахаро-паточном сиропе 80,0 %, а фруктовую массу с содержанием сухих веществ 90,0 %.

Количество фруктовой массы:

$$(313,086 \cdot 80,0 + 275,0 \cdot 10,0 + 275,0 \cdot 10,0)/90,0 = 339,4 \text{ кг.}$$

Для расчета расхода сахарного песка следует сахарную пудру пересчитать на сахар-песок.

Начинки марципановые. Для производства марципановых начинок готовят следующие полуфабрикаты: сахаро-паточно-молочный сироп, ядро лещинного ореха подсушенного, тертого с сахаром, сахарную пудру и начинку. Из рецептурного сборника берется количество сахарной пудры, ядра подсушенного лещинного ореха, тертого с сахаром, начинки. Далее ведется расчет на выработку.

Начинки желейные. Для производства желейных начинок готовят следующие полуфабрикаты: агаро-сахаро-паточный сироп, рецептурную смесь, в состав которой входит агаро-сахаро-паточный сироп и, в отдельных случаях, фруктовые добавки.

Пример. Для приготовления 1 т карамели «Белка» расходуется 349,26 кг начинки. Расход агаро-сахаро-паточного сиропа для приготовления 349,26 кг начинки составит

$$(106,15 \cdot 99,85 + 92,79 \cdot 78,0 + 4,16 \cdot 85,0)/65,0 = 279,85 \text{ кг.}$$

Принимаем содержание сухих веществ (с.в.) в агаро-сахаро-паточном сиропе 65,0 % (см. табл. 5.1).

Количество рецептурной смеси, состоящей из агаро-сахаро-паточного сиропа и подварки, составит

$$(279,85 \cdot 65,0 + 131,82 \cdot 69,0)/78,0 = 349,82 \text{ кг.}$$

Содержание сухих веществ в рецептурной смеси 78,0 % (см. табл. 5.1).

Начинки ореховые. Для производства ореховых начинок готовят следующие полуфабрикаты: сахарную пудру, ядро ореха жареного тертого и начинку. Количество сахарной пудры, ядра ореха жареного тертого берется из рецептурного сборника. Расход сахарной пудры

следует пересчитать на сахар-песок. Расход ядра ореха жареного тертого следует пересчитать на сырое ядро ореха.

Начинки шоколадно-ореховые. Для производства шоколадно-ореховых начинок готовят следующие полуфабрикаты: сахарную пудру, ядро ореха жареного или ядро ореха с сахаром, пралине и начинку. Количество сахарной пудры, ядра ореха жареного или подсушенного, ядра ореха жареного с сахаром, пралине и начинки берется из рецептурного сборника. Расход сахарной пудры следует пересчитать на сахар-песок, а ядра ореха жареного – на сырое ядро ореха.

В кондитерском производстве полуфабрикатами собственного производства являются корпуса конфет, конфетная масса, рецептурные смеси и сиропы.

Конфеты с помадными корпусами. Для производства помадных конфет готовят следующие полуфабрикаты: корпус конфетный, сахарная, молочная помада или крем-брюле, сахаро-паточный и помадный сиропы. Все вышеперечисленные полуфабрикаты, за исключением сиропов, берутся из рецептурного сборника.

Пример. Для получения 1 т конфет «Радий» расходуется 737,84 кг сахарной помады с содержанием сухих веществ 91,0 %. Расчет количества помадного сиропа с содержанием сухих веществ 90,0 % производится по формуле (5.1):

$$(737,84 \cdot 91,0)/90,0 = 746,03 \text{ кг.}$$

Расчет расхода сахаро-паточного сиропа ведется по этой же формуле, исходя из расхода помадного сиропа:

$$(746,03 \cdot 90,0)/80 = 839,28 \text{ кг.}$$

Содержание сухих веществ в сахаро-паточном сиропе принимаем 80,0 % (см. табл. 5.1). Далее расчет ведется на выработку.

Конфеты с фруктовыми корпусами. Для производства фруктовых конфет готовят следующие полуфабрикаты: конфетные корпуса, рецептурную смесь до уваривания, конфетную массу. Количество конфетных корпусов и конфетной массы берется из рецептурного сборника.

Пример. В конфетах «Лето» для приготовления 1 т конфет расходуется сахарный песок (549,10 кг), пюре яблочное (252,14 кг), пюре

абрикосовое (252,14 кг). Количество рецептурной смеси до уваривания на 1 т конфет рассчитывается следующим образом:

$$549,10 + 252,14 + 252,14 = 1053,38 \text{ кг.}$$

Далее расчет ведется на выработку.

Конфеты с ликерными корпусами. В производстве ликерных конфет полуфабрикатами собственного производства являются: корпус, сахарный сироп, рецептурная смесь (состоящая из сахарного сиропа и фруктовой добавки).

Пример. Для производства ликерных конфет «Медный всадник» в количестве 1 т расходуется 573,78 кг сахарного песка. Количество сахарного сиропа рассчитывается следующим образом:

$$(573,78 \cdot 99,85)/80,0 = 716,15 \text{ кг.}$$

Принимаем содержание сухих веществ в сахарном сиропе 80,0 % (см. табл. 5.1). Далее расчет ведется на выработку.

Конфеты с кремовыми корпусами. Для производства кремовых конфет готовят следующие полуфабрикаты: конфетный корпус, конфетную массу, сахарную пудру. Кроме того, для каждого сорта конфет необходимо рассчитать дополнительные полуфабрикаты [5].

Пример. Для производства конфет «Трюфели» полуфабрикатами являются: конфетный корпус, сахарная пудра, поливочный шоколад, шоколадная масса, расход которых берется из рецептурного сборника.

Какао-порошок, какао тертое, какао-масло, кокосовое масло являются сырьем для кондитерского цеха.

Конфеты со сбивными корпусами. Для производства этих конфет готовят следующие полуфабрикаты: конфетный корпус, сбивную массу, сироп с агаром. Кроме того, для каждого сорта сбивных конфет необходимо рассчитать дополнительно имеющиеся полуфабрикаты.

Пример. Для конфет «Стратосфера» полуфабрикатами являются конфетный корпус, сбивная масса, сахарная пудра, сироп с агаром, фруктовая масса, ядро миндаля или ореха жареного или дробленого. Расход количества полуфабрикатов на 1 т конфет берется из рецептурного сборника. Далее расчет ведется на выработку.

Конфеты с пралиновыми корпусами. В производстве пралиновых конфет к полуфабрикатам собственного производства относятся:

конфетный корпус, пралине, сахарная пудра, ядро ореха жаренного. Кроме того, для каждого сорта пралиновых конфет необходимо рассчитать дополнительно полуфабрикаты. Количество вышеуказанных полуфабрикатов берется из рецептурного сборника.

Ирис. Для производства ириса готовят следующие полуфабрикаты: ирисную массу и молочную смесь, расход которых берется из рецептурного сборника. Далее расчет ведется на выработку.

Драже. В производстве драже полуфабрикатами собственного производства являются: корпус драже, сахарная пудра, поливочный сироп, кондир, глянец, помада, сиропы (карамельный, помадный, сахаро-паточный), карамельная масса, орех жареный, пралине, начинка. Все эти полуфабрикаты для производства 1 т драже берутся из рецептурного сборника. Далее расчет ведется на выработку.

Халва. Полуфабрикатами являются: халвичная масса, карамельная масса, отвар мыльного корня, карамельный сироп, кунжутная масса (подсолнечная), жареное кунжутное семя или подсолнечное, сырое семя. Расход количества полуфабрикатов на 1 т халвы берется из рецептурного сборника. Количество карамельного сиропа рассчитывается по формуле (5.1). Далее расчет ведется на выработку.

В шоколадном производстве полуфабрикатами собственного производства являются: какао-бобы, сортированные сырые, обжаренные какао-бобы, какао-крупка, какао тертое, какао-масло, сахарная пудра, какао-жмых, шоколадные массы, рецептурные смеси, начинки для шоколадных изделий (шоколадных батончиков, ассорти), рецептурные смеси для начинок. При расчете полуфабрикатов следует руководствоваться рецептурным сборником и принятыми нормами потерь.

В производстве фруктового мармелада полуфабрикатами собственного производства являются: рецептурная смесь, мармеладная масса, мармелад до сушки.

Пример 1. Для производства 1 т листового мармелада яблочного принимаем расход рецептурной смеси как сумму расхода яблочного пюре и сахарного песка, расход мармеладной массы 1000 кг. Далее расчет ведется на выработку изделий.

Пример 2. Для производства 1 т формового мармелада с лактатом натрия, расход рецептурной смеси берется из сборника рецептур, как сумма расхода яблочного пюре и сахарного песка, количество мармелада до сушки с содержанием сухих веществ 73,0 % составит

$$(1000 \cdot 79)/73 = 1082,19 \text{ кг,}$$

где содержание сухих веществ в готовом мармеладе принимаем 79,0 %. Далее расчет расхода полуфабриката ведется на выработку.

В производстве желейного мармелада полуфабрикатами собственного производства являются агаро-сахаро-паточный сироп (до уваривания и после уваривания), желейная масса, мармелад до сушки.

Пример. Для производства 1 т желейного формового мармелада, обсыпанного сахаром, с содержанием сухих веществ 82,0 % количество мармелада до сушки с содержанием сухих веществ 76,0 % составит

$$(1000 \cdot 82,0)/76,0 = 1078,9 \text{ кг.}$$

Количество агаро-сахаро-паточного сиропа с содержанием сухих веществ 61,0 % составит

$$(992 \cdot 82,0)/61,0 = 1333,5 \text{ кг.}$$

где 992 кг – количество готового мармелада без обсыпки сахаром песком (1078,9 – 86,6 кг).

Далее расчет ведется на выработку изделий.

В производстве пастилы и зефира к полуфабрикатам собственного производства относятся рецептурная смесь (сахаро-яблочная смесь), агаро-сахаро-паточная смесь, агаро-сахаро-паточный сироп, сбитые пастильные и зефирные массы, пастила до сушки и зефир до выстаивания. Расход рецептурной смеси и агаро-сахаро-паточного сиропа берется из сборника рецептов.

Пример. Количество зефира «Малиновый» до выстойки с содержанием сухих веществ 75,0 %, необходимого для изготовления 1 т зефира с содержанием сухих веществ 79,0 %, составит

$$(970,25 \cdot 79,0)/75,0 = 1022 \text{ кг,}$$

где 970,25 кг – количество зефира без сахарной пудры (1000 – 29,75 кг).

Количество зефирной массы равно количеству зефира до выстойки. Далее расчет ведется на выработку изделий. Аналогично проводится расчет полуфабрикатов для пастилы.

В производстве мучных кондитерских изделий рассчитываются следующие полуфабрикаты собственного производства:

- для печенья, галет, крекера – тесто, эмульсия, опара;
- для вафель – тесто, вафельные листы, концентрированная эмульсия, рабочая эмульсия, начинка;
- для тортов и пирожных – тесто, выпеченный полуфабрикат, отделочные полуфабрикаты (крем, помада), сироп для промочки, молочный сироп для крема.

Расчет количества вафельных листов, начинки для вафель, выпеченных и отделочных полуфабрикатов, сиропов для промочки и крема производится в соответствии с рецептурами на изделия.

Расчет количества теста производится по формуле (5.1).

Пример. Расход теста для производства 1 т сахарного печенья «Сливочное» с содержанием сухих веществ 95,5 % составит

$$(1000 \cdot 95,5)/85,0 = 1123,5 \text{ кг},$$

где 85,5 – это содержание сухих веществ в сахарном тесте.

Расход эмульсии для сахарного, затяжного печенья производится по формуле

$$\mathcal{E} = T - (M + K + K_n), \quad (5.2)$$

где \mathcal{E} – количество эмульсии, кг;

T – количество теста, кг;

M – количество муки, кг;

K – количество крахмала, кг;

K_n – количество крошки печенья, кг (принимается около 4 % от массы муки).

Пример. Расход эмульсии для производства 1 т сахарного печенья «Сливочное» составит

$$\mathcal{E} = 1123,5 - (627,69 + 47,08 + 627,69 \cdot 4/100) = 423,6 \text{ кг}.$$

Расчет расхода рабочей эмульсии \mathcal{E}_p для производства вафельного теста производится по формуле

$$\mathcal{E}_p = T - M, \quad (5.3)$$

где T – количество теста, кг;

M – количество муки, кг.

Концентрированная эмульсия \mathcal{E}_k рассчитывается, исходя из того, что для приготовления рабочей эмульсии 1 часть концентрированной эмульсии смешивается с 7 частями воды, т. е.

$$\mathcal{E}_k = \mathcal{E}_p/8. \quad (5.4)$$

Пример. Расчет расхода теста с содержанием сухих веществ 35,0 %, рабочей и концентрированной эмульсии для производства 1 т вафельных листов с содержанием сухих веществ 97,0 %:

$$\begin{aligned} T &= (1000 \cdot 97,0)/35,0 = 2770 \text{ кг}, \\ \mathcal{E}_p &= 2770 - 125,73 = 1512,57 \text{ кг}, \\ \mathcal{E}_k &= 1512,57/8 = 189 \text{ кг}. \end{aligned}$$

Выход опары для производства галет и крекеров рассчитывается по формуле

$$G_o = \frac{M_o \cdot (100 - W_m)}{100 - W_o}, \quad (5.5)$$

где G_o – выход опары, кг;
 M_o – мука в опару, кг;
 W_m – влажность муки, опары, %;
 W_o – влажность опары, %.

Расход воды на замес опары рассчитывается по формуле

$$G_{в.о} = G_o - G_{с.об}, \quad (5.6)$$

где G_o – выход опары, кг;
 $G_{с.об}$ – общий расход сырья в опару, кг.

Выход теста для производства крекеров и галет рассчитывается по формуле

$$G_m = \frac{G_{с.в.т} \cdot 100}{100 - W_m}, \quad (5.7)$$

где $G_{с.в.т}$ – общая масса сухих веществ в сырье, подаваемом на замес теста, кг;
 W_m – влажность теста, %.

Расход воды на замес теста рассчитывается по формуле

$$G_{в.т} = G_m - G_{с.т}, \quad (5.8)$$

где G_m – масса теста, кг;

$G_{c.m}$ – общий расход сырья на замес теста, кг.

Для расчета полуфабрикатов для пряников необходимо определить массу сиропа для замеса теста и массу сиропа для глазирования пряников. При определении расхода сиропа для теста подсчитывают по рецептуре расход сырья в натуре и в сухих веществах, затраченного на приготовление сиропа, а затем по формуле определяют массу сиропа:

$$X_c = (C \cdot 100)/C_c, \quad (5.9)$$

где X_c – масса сиропа, кг;

C – суммарное содержание сухих веществ в сырье для приготовления сиропа, кг;

C_c – содержание сухих веществ в сиропе, %.

Количество теста для пряников рассчитывается по формуле (5.1).

Масса тестовой заготовки для штучного кекса определяется по формуле

$$X_3 = A \cdot (100 - B_k)/(100 - B_m), \quad (5.10)$$

где X_3 – масса тестовой заготовки для штучного кекса, кг;

A – масса готового кекса, кг;

B_k – влажность кекса, %;

B_m – влажность теста, %.

Для приготовления тортов и пирожных расчет полуфабрикатов следует вести по унифицированным рецептурам. Данные по расчету полуфабрикатов сводятся в таблицу 5.2.

Таблица 5.2 – Расход полуфабрикатов, производимых на предприятии

Полуфабрикат	Расход полуфабрикатов, кг						
	«Барбарис»		«Яблоко»		«Снежок»		Всего в смену
	на 1 т	на выруб. в смену	на 1 т	на выруб. в смену	на 1 т	на выруб. в смену	
Карамельная масса							
Карамельный сироп							
Начинка и т. д.							
<i>Итого</i>							

В зависимости от сменного расхода каждого полуфабриката собственного изготовления рассчитывается следующее:

- 1) количество оборудования для производства этого полуфабриката;
- 2) емкости для его промежуточного хранения;
- 3) оборудование для его транспортирования [1].

Методика осуществления

Организационный этап

Малые группы, сформированные на первом занятии либо по желанию студентов, либо по родственной тематике для выполнения поставленной задачи и обсуждения, продолжают работать.

Малые группы занимают определенное пространство, удобное для обсуждения на уровне группы. В группе определяются спикер, оппоненты, эксперты.

Спикер – занимает лидирующую позицию, организует обсуждение на уровне группы, формулирует общее мнение малой группы.

Оппонент – внимательно слушает предлагаемые позиции по выбору типа линии, формулирует вопросы по предлагаемой информации.

Эксперт – формирует оценочное суждение по предлагаемой позиции своей малой группы и сравнивает с предлагаемыми позициями других групп.

Подготовительный этап

Каждая малая группа обсуждает творческое задание в течение 5 мин.

Задача данного этапа – сформулировать групповую позицию по творческому заданию.

Творческое задание № 1. Рассчитать расход полуфабрикатов по вариантам, выданным каждой малой группе на практическом занятии № 4.

Основной этап (60 мин)

Обсуждение правильности расчетов в соответствии с заданным ассортиментом изделий

Заслушиваются предлагаемые в каждой малой группе схемы расчетов по творческому заданию.

Оппоненты задают вопросы, выслушиваются ответы авторов предлагаемых решений.

В завершение формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по выполнению и правильности расчетов.

Этап рефлексии – подведение итогов расчета расхода сырья для производства заданного ассортимента изделий

Эксперты предлагают оценочные суждения по высказанным путям решения творческих заданий, осуществляют сравнительный анализ предложенного пути решения с решениями других малых групп.

Преподаватель дает оценочное суждение работе малых групп, по расчету полуфабрикатов собственного производства. Делает общий вывод о работе малых групп и дает балловую оценку работе студентов.

Предлагает дома самостоятельно подобрать оборудование для приготовления полуфабрикатов, промежуточные емкости для хранения и оборудование для транспортировки полуфабрикатов.

Литература

1. Драгилев, А.И. Технологическое оборудование предприятий кондитерского производства / А.И. Драгилев, Ф.М. Хамидулин. – СПб.: ГИОРД, 2011.

2. Зубченко, А.В. Технология кондитерского производства / А.В. Зубченко; Воронеж. гос. технол. акад. – Воронеж, 2001.

3. Олейникова, А.Я. Проектирование кондитерских предприятий / А.Я. Олейникова, Г.О. Магомедов. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 416 с.

4. Типсина, Н.Н. Дипломное проектирование хлебопекарных, кондитерских и макаронных предприятий / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2015.

Практическое занятие № 6

МЕТОДИКА РАСЧЕТА РАСХОДА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ТАРЫ И СЫРЬЯ

Цели:

- 1) научить рассчитывать необходимое оборудование и площади для хранения сырья и вспомогательных материалов для выполнения производственной программы;
- 2) привить бережное отношение к расходованию сырьевых ресурсов.

Материалы к занятию:

1. Типсина, Н.Н. Дипломное проектирование хлебопекарных, кондитерских и макаронных предприятий / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2015.

Метод «Коллективное решение творческих задач»

Цели:

- 1) найти собственное «правильное» решение, основанное на персональном опыте и опыте коллеги;
- 2) выработать стратегию и разработать план выполнения задачи, выяснить отношение различных групп участников к выбору печей и методик расчета суточной производительности предприятия.

Задачи:

- развитие навыков общения и взаимодействия в группе;
- формирование ценностно-ориентационного единства группы;
- поощрение к гибкой смене социальных ролей в зависимости от ситуации.

Теоретическая часть

К вспомогательным материалам в кондитерском производстве относятся упаковочные материалы, идущие на завертку и упаковку кондитерских изделий (бумага, картон, этикетки, разные виды полиэтиленовых пленок, крахмал и др.).

Потребность в этих материалах определяется расчетом по действующим нормам расхода упаковочных материалов для каждого вида кондитерских изделий [4, 5].

Вид заправки и упаковки устанавливается для каждой группы кондитерских изделий.

Наиболее распространенным видом наружной тары для кондитерских изделий являются ящики (короба) из гофрированного картона. Тара из гофрированного картона изготавливается на специализированных высокопроизводительных линиях и имеет ряд преимуществ перед деревянной тарой:

- во много раз меньше вес;
- большая транспортабельность заготовок;
- возможность обеспечения большей герметичности и изотермичности упаковываемых изделий;
- возврат изношенной тары в виде макулатуры в бумажную промышленность для выработки картона.

При определении потребного количества ящиков из гофрированного картона, а также их типов следует пользоваться данными таблиц 6.2–6.10. После определения вида заправки и упаковки для каждой группы изделий и количества заготавливаемой и упаковываемой продукции производится подсчет потребности в упаковочных материалах в смену. Результаты расчета потребностей во вспомогательных материалах и таре сводятся в таблицу 6.1.

Таблица 6.1 – Расход упаковочных материалов и тары

Вспомогательный материал и тара	Расход упаковочного материала, кг							
	«Барбарис»		«Яблоко»		«Снежок»		Всего	
	на 1 т	выраб. в смену	на 1 т	выраб. в смену	на 1 т	выраб. в смену	в смену	в сутки
Бумага оберточная								
Пергамент								
Подпергамент								
Бумага этикеточная								
Целлофан								
Фольга и др.								
Ящик из гофрированного картона № 3 и т. д.								

Исходные данные для расчета приведены в таблицах 6.2–6.4.

Таблица 6.2 – Расход упаковочных материалов на 1 т готовой продукции (карамель, драже)

Материал	Кара- мель, завер- нутая в «пере- кру- тку»	Кара- мель, фасован- ная в гофро- короб	Карамель леденцо- вая, завер- нутая А2-ШЛТ	Карамель, завернутая в целлофан	Карамель открытая в сахаре	Карамель завернутая в «тюбик»	Драже в пач- ках	Драже расфа- сован- ное в паке- ты	Драже весовое
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Бумага газетная ГОСТ 6445-74, кг	1,5	1,47	1,5	1,5	–	1,5	3,5	1,5	–
Парафинирован- ный этикет на ос- нове ОДПЭГ-25 ГОСТ 16711-84, кг	32,5	32,5	33,8	–	–	20,5	–	–	–
Бумага ОДП-25 (основа для пара- финирования) для подвертки под этикетки ГОСТ 16711-84, кг	12,3	16,7	12,7	9,4	–	11,1	3,4	–	–
Картон типа «Хром-Эрзац» ГОСТ 8127-71	–	–	–	–	–	–	108,0	–	–
Целлофан ГОСТ 7730-89, кг	–	–	–	50,0	–	–	–	–	–

Окончание табл. 6.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Полипропиленовая пленка	–	–	–	–	–	–	–	9,0	–
Бумага подпергаментная ГОСТ 1760-86, кг	–	–	–	–	8,5	–	–	–	6,8
Этикет, кг	0,26	0,26	0,26	0,34	0,51	0,34	0,15	0,21	0,21
Вкладыш, шт.	–	170	–	190	250	167	100	100	150
Клей, кг	0,5	0,5	0,7	0,6	0,5	0,6	0,7	0,4	0,4
Скотч, м	250	340	168	0,18	500	334	200	200	300
Гофрокороб № 58, шт.	125	170	–	190	–	167	100	100	150
Гофрокороб № 56, шт.	–	–	–	–	250	–	–	–	–
Гофрокороб № 63, шт.	–	–	84	–	–	–	–	–	–
Трафарет, шт.	–	172	172	–	–	–	–	–	–

Таблица 6.3 – Расход упаковочных материалов на 1 т готовой продукции (ирис, халва)

Материал	Ирис, завернутый в «замок»	Ирис, завернутый в «перекрутку»	Ирис тиражный в заертке	Ирис тиражный не завернутый	Халва в пачках-брикетах	Халва весовая
Бумага газетная ГОСТ 6445-74, кг	1,5	1,5	1,5	–	3,7	–
Парафинированный этикет на основе ОДПЭГ-25 ГОСТ 16711-84, кг	–	33,8	–	–	–	–
Бумага ОДП-25 (основа для парафинирования для подвертки под этикетки ГОСТ 16711-84), кг	11,2	–	–	–	–	–
Бумага этикеточная (этикет) ГОСТ 7625-86, кг	–	42,05	–	–	13,4	–
Пергамент ГОСТ 1341-74, кг	–	–	–	–	11,6/8,8	5,0
Пленка полипропиленовая металлизированная, кг	–	–	19,5	–	–	–
Упаковочные этикетки, кг	0,17	0,17	0,26	0,26	0,14	0,17
Клей, кг	0,7	0,7	0,5	0,5	0,7	0,7
Скотч, м	408	408	170	250	134	166
Гофрокороб № 58, шт.	204	204	–	–	–	–
Гофрокороб № 63, шт.	–	–	84	125	–	–
Гофрокороб № 16, шт.	–	–	–	–	67	83

Таблица 6.4 – Расход упаковочных материалов на 1 т готовой продукции (конфеты)

Материал	Конфеты, завернутые в «затяжку»	Конфеты глазированные, завернутые в «перекрутку»	Конфеты глазированные, завернутые в «носок»	Конфеты неглазированные, завернутые в «перекрутку»	Конфеты в коробках			Шоколадные конфеты на вафельной основе, укрупненные	Шоколадные конфеты на вафельной основе, завернутые «в носок»
					250 г	350 г	650 г		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Бумага газетная ГОСТ 6445-74, кг	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0,84
Этикет парафинированный на основе ОДПЭГ-25 ГОСТ 16711-84	49,8	21,9	–	23,6	–	–	–	–	–
Этикет флатовый, кг	–	46,5	50,3	–	–	–	–	–	55,35
Бумага этикеточная ГОСТ 7625-86, кг	–	–	36,7	–	–	–	–	–	–
Подвертка парафин ОДПЭГ ГОСТ 9569-79, кг	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Окончание табл. 6.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Фольга ФО-А5 ГОСТ 745-95, кг	23,5	15,4	14,1	12,0	–	–	–	–	12,3
Бумага парафини- рованная ГОСТ 9569-79, кг	–	–	–	–	12,8	4,92	3,9	–	–
Полипропиленовая пленка металлизи- рованная, кг	–	–	–	–	–	–	–	20,0	–
Термоусадочная пленка ГОСТ 2951-83	–	–	–	–	11,2	12,9	13,8	–	–
Художественная крой-коробка	–	–	–	–	200	429	262	–	–
Вкладыши, шт.	125	125	125	125	–	5,7	3,1	204	204
Скотч, м	250	250	250	250	510	0,38	0,24	408	408
Упаковочные этикетки, кг	0,26	0,26	0,27	0,26	0,54	0,72	0,45	–	–
Клей, кг	0,7	0,7	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5
Гофрокороб № 58, шт.	125	125	125	125	510	–	–	204	204
Графарет, шт.	–	–	–	–	206	–	–	206	206

Таблица 6.5 – Расход упаковочных материалов на 1 т готовой продукции (шоколад, какао-порошок)

Материал	Шоколад плиточный (бандероль)		Шоколад плиточный (конверт)		Шоколадные батонны 50 г	Какао- порошок в пачках 100 г
	15–20 г	50–100 г	15–20 г	50–100 г		
Бумага этикеточная ГОСТ 7625-86 (вес 1 м ² – 70 г), кг	33,7	–	–	–	19,4	–
Бумага этикеточная (вес 1 м ² – 80 г), кг	–	34,8	45,8	48,0	–	–
Основа парафинированой бумаги ГОСТ 16711-79, (вес 1 м ² – 25 г), кг	11,5	10,8	11,5	10,3	–	–
Пергамент ГОСТ 1760-86 (вес 1 м ² – 53 г), кг	–	–	–	–	–	17,9
Фольга, кг	19,0	19,0	19,0	2,1	–	–
Оберточная бумага ГОСТ 8273-75, кг	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	4,3
Картон типа «Хром-Эрзац» ГОСТ 8127-71, кг	–	–	–	–	–	129,6
Картон коробочный ГОСТ 7933-75, кг	70,0	70,0	70,0	70,0	–	–
Упаковочные этикетки, кг	0,26	0,26	0,26	0,26	0,17	0,15
Скотч, м	400	400	400	315	168	74
Клей, кг	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7	0,7
Гофрокороб № 13, шт.	200	200	200		–	–
Гофрокороб № 16, шт.	–	–	–	–	84,0	–
Гофрокороб № 21, шт.	–	–	–	–	–	37
Гофрокороб № 5, шт.	–	–	–	340	–	–
Трафарет, шт.	–	–	–	350	–	–

Таблица 6.6 – Расход упаковочных материалов на 1 т готовой продукции
(пастило-мармеладные изделия)

Материал	Мармелад в коробках	Мармелад весовой	В коробках		Весовые		Зефир в цел- лофане	Пастила в цел- лофане	Марме- лад пласто- вый весовой
			Пастила	Зефир	Пасти- ла	Зе- фир			
Бумага газетная ГОСТ6445-74, кг	–	–	–	–	–	–	1,5	1,5	–
Бумага подпергаментная ГОСТ 1760-86, кг	6,8	6,8	5,7	5,7	6,6	4,6	–	–	6,8
Художественная крой-коробка, шт.	250	–	250	250	–	–	–	–	–
Целлофан ГОСТ 7730-89, кг	12,0	–	12,0	12,0	–	–	27,0	27,0	–
Вкладыши, ценники, шт.	208	200	357	357	143	500	500	143	200
Термоусадочная пленка ГОСТ 7730-89, кг	13,3	–	13,3	13,3	–	–	–	–	–
Упаковочные этикетки, кг	0,42	0,41	0,72	0,72	0,29	1,0	1,0	0,29	0,41
Клей, кг	0,6	0,5	0,3	0,3	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5
Скотч, м	416	400	714	714	0,14	900	900	286	400
Гофрокороб № 56 (12)	–	200	–	–	–	500	500	–	200
Гофрокороб №13	–	–	–	–	143	–	–	143	–
Гофрокороб № 58 (14)	208	–	–	–	–	–	–	–	–
Гофрокороб № 63 (17)	–	–	357	357	–	–	–	–	–

Таблица 6.7 – Расход упаковочных материалов на 1 т готовой продукции (печенье, вафли)

Материал	Печенье, завернутое в пачки (бандероль)		Печенье, фасованное в коробки (500 г)	Печенье весовое	Вафли, завернутые в пачки (бандероль)		Вафли в целлофане	Вафли весовые	Вафельный лист (п/ф)
	100 г	250 г			50–100 г	200 г			
Бумага газетная ГОСТ 6445-74, кг	5	5	5	–	3,3	3,3	1,5	–	–
Бумага этикеточная ГОСТ 7625-86, кг	16,9	9,3	–	–	16,9	11,1	–	–	–
Бумага подпергаментная ГОСТ 1760-86, кг	16,0	16,0	–	–	15,2	15,2	–	4,8	–
Термоусадочная пленка ГОСТ 2951-83, кг	–	–	13,8	–	–	–	–	–	10,0
Художественная крой-коробка, шт.	–	–	340,0	–	–	–	–	–	–
Пергамент ГОСТ 1341-74, кг	–	–	19,5	9,0	–	–	–	–	–
Вкладыши, шт.	–	–	4,0	–	–	–	–	–	–
Пленка полипропиленовая, металлизируемая, кг	–	–	–	–	–	–	34,0	–	–
Вкладыши, ценники, шт.	–	–	–	–	63	63	252	143	200
Скотч, м	–	–	–	–	126	126	504	286	400
Гофрокороб № 14, шт.	–	–	–	–	–	–	252	143	–
Гофрокороб № 21, шт.	–	–	–	–	63	63	–	–	200

Таблица 6.8 – Расход упаковочных материалов на 1 т готовой продукции (пряники, торты, пирожные)

Материал	Пряники весовые	Пряники расфасованные в пакеты на автомате	Пряники расфасованные в пакеты в ручную	Торты в коробках	Пирожные	Торты вафельные (100 г)	Кексы бисквитные
1	2	3	4	5	6	7	8
Бумага газетная ГОСТ 6445-74, кг	5,5	–	–	–	–	6,8	–
Бумага этикеточная ГОСТ 7625-86, кг	–	–	–	12,2 (этикетка) 38 (полная оклейка)	–	–	–
Пергамент ГОСТ 1341-74, кг	–	–	–	5,2	4,3 (застилка лотков)	–	–
Подпергамент ГОСТ 1760-86, кг	–	–	–	–	–	5,2	5,0
Картон типа «Хром-эрзац» ГОСТ 8127-71, кг	–	–	–	144 (на 0,5 кг)	–	–	–
Картон коробочный ГОСТ 7933-75	–	–	–	170 (на 0,5 кг) 185 (на 1,0 кг)	–	231,0	–
Пленка поливиниловая хлоридная ГОСТ 25250-88, кг	–	8,56	–	–	–	–	–

Окончание табл. 6.8

1	2	3	4	5	6	7	8
Этикет самоклеющийся ОСТ 6-19-416-80, кг	–	4,0	4,0	–	–	–	–
Пакеты ОСТ 6-19-37.033-82	–	–	2,0	–	–	–	–
Упаковочные этикетки, шт.	91	125	91	–	–	90	–
Клей, кг	0,5	0,5	0,5	–	–	0,3	–
Скотч, м	182	250	182	–	–	180	–
Гофрокороб № 22, шт.	91	125	91	–	–	–	–
Гофрокороб № 63 (17), шт.	–	–	–	–	–	90	–
Термоусадочная пленка ГОСТ2951-83, кг	–	–	–	–	–	3,2	–
Крой, шт.	–	–	–	–	–	1005	–

Таблица 6.9 – Расход упаковочных материалов на 1 т готовой продукции (восточные сладости)

Материал	Щербет	Сахаристые весовые	Козинаки весовые	Мучные весовые	Мучные, расфасованные в коробки
Бумага подпергаментная ГОСТ 1760-86, кг	6,8	–	8,0	7,0	–
Пергамент 1341-74, кг	–	6,2	–	–	19,5
Термоусадочная пленка ГОСТ 2951-83, кг	4,0	–	–	–	13,8
Художественная край-коробка, шт.	–	–	–	–	340
Упаковочные этикетки, кг	0,21	0,41	0,21	0,41	0,34
Клей, кг	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Скотч, кг	200	200	200	400	334
Вкладыши, ценники, шт.	100	100	100	200	167
Гофрокороб № 56 (12), шт.	–	100	–	–	–
Гофрокороб № 13, шт.	–	–	100,0	200	–
Гофрокороб № 58 (14), шт.	100,0	–	–	–	–
Гофрокороб № 21, шт.	–	–	–	–	167

Таблица 6.10 – Типы и вместимость тары для кондитерских изделий (ящики из гофрированного картона (ГОСТ 13512-91))

Кондитерское изделие	Номер гофрокороба ГОСТ Р 54463-2011	Внутренние размеры, мм	Объем, дм ³	Вместимость, кг	Число ящиков на 1 т готовой продукции
1	2	3	4	5	6
Карамель открытая	56 (12)	380×285×95	10,3	4,0	250
Карамель, завернутая в «перекрутку», «носок»	58 (14)	380×285×142	15,4	8,0	125
Карамель леденцовая, завернутая в перекрутку»	63 (17)	380×285×228	24,7	12,0	84

Продолжение табл. 6.10

1	2	3	4	5	6
Карамель, завернутая в «тюбик»	3	330×330×132	14,4	6,0	167
Шоколад фигурный	13	380×285×126	13,6	6,0	167
Шоколад весовой	16	380×285×190	20,6	13,0	77
Шоколад завернутый	13	380×285×126	13,6	5,0	200
Шоколадный батончик с начинкой	16	380×285×190	20,6	12,0	84
Мармелад весовой яблочный и желейный	56 (12)	380×285×95	10,3	5,0	200
Мармелад пластовой весовой	56 (12)	380×285×95	10,3	5,0	200
Мармелад в коробках	58 (14)	380×285×142	15,4	4,8	208
Пастила весовая	13	380×285×126	13,6	7,0	143
Пастила в целлофане	13	380×285×126	13,6	7,0	143
Пастила в коробках	63 (17)	380×285×228	24,7	2,8	357
Зефир в целлофане	56 (12)	380×285×95	10,3	2,0	500
Зефир весовой	56 (12)	380×285×95	10,3	2,0	500
Зефир в коробках	63 (17)	380×285×228	24,7	2,8	357
Халва весовая	16	380×285×190	20,6	12,0	83
Халва, фасованная в пачки	16	380×285×190	20,6	15,0	67
Конфеты шоколадные, завернутые в «носок»	58 (14)	380×285×142	15,4	8,0	125
Конфеты, завернутые в «перекрутку», «затяжку», «носок»	58 (14)	380×285×142	15,4	8,0	125

Продолжение табл. 6.10

1	2	3	4	5	6
Конфеты незавернутые	3	330×330×132	14,4	9,0	111
Ирис литой, завернутый насыпью	63 (17)	380×285×228	24,7	12,0	84
Ирис тиражный в завертке	63 (17)	380×285×228	24,7	8,0	125
Ирис тиражный незавернутый	58 (14)	380×285×142	15,4	8,0	125
Драже в пачках	21	380×380×228	32,9	10,0	100
Драже в пакетах	58 (14)	380×285×142	15,4	10,0	100
Драже весовое открытое (все виды отделки)	58 (14)	380×285×142	15,4	10,0	100
Печенье весовое:					
сдобное	13	380×285×126	13,6	5,0	200
сахарное	16	380×285×190	20,6	14,0	67
затяжное	16	380×285×190	20,6	14,0	67
овсяное	13	380×285×126	13,6	9,0	111
галеты	16	380×285×190	20,6	15,0	67
крекер	16	380×285×190	20,6	9,0	111
Печенье в пачках:					
сахарное	13	380×285×126	13,6	6,0	148
затяжное	13	380×285×126	13,6	6,0	148
галеты	13	380×285×126	13,6	6,0	148
Печенье в коробках	21	380×380×228	32,9	6,0	167
Вафли развесные	58 (14)	380×285×142	15,4	7,0	143
Вафли в пачках	21	380×380×228	32,9	16,0	63
Вафельный лист (п/ф)	63 (17)	380×285×228	24,7	3,0	333
Пряники весовые	22	380×380×237	34,2	11,0	91
Пряники, расфасованные в пакеты	22	380×380×237	34,2	8,0	125
Восточные сладости:					
сахаристые	12	380×285×95	10,3	5,0	200
весовые	13	380×285×126	13,6	10,0	100
козинаки весовые	13	380×285×126	13,6	5,0	200
мучные весовые	58 (14)	380×285×142	15,4	10,0	100
щербет					

*Примечание: указаны типы и габариты гофрокоробов по новому ГОСТ Р 54463-2011, в скобках указаны номера по ГОСТ 13512-91, который отменен.

Таблица 6.11 – Нормы хранения и складирования тароупаковочных материалов

Складируемый груз	Вид грузовой единицы	Масса грузовой единицы, кг		Пакет на поддоне размером 800×1200 мм			Штабель пакетов или контейнеров		Количество грузов на 1 м ² площади (с учетом проездов) т, нетто	Срок хранения, сут
		нет-то	брут-то	Число грузовых единиц в пакете, шт.	Масса, кг		Число рядов, шт.	Высота штабелей, м		
					нет-то	брут-то				
Сшитые заготовки ящиков из гофрированного картона по ГОСТ 13612-81	Пачка 20 шт.	20	–	10	200	230	3	3,0	0,3	30
Бумага рулонная ГОСТ 8273-75	Рулон	500	–	–	–	–	3	3,0	0,75	30
Пленка ПЦ-2	Рулон	500	–	–	–	–	3	3,2	0,75	30
Бумага ламинированная	Рулон	400	–	–	–	–	3	3,0	0,5	30
Пергамент, подпергамент	Рулон	250	–	–	–	–	3	3,0	0,4	30
Этикетки	Пачка	10	–	20	200	230	–	3,0	0,6	30
Фольга, подвертка, оберточная бумага	Рулон диаметр 800 мм высота 1000 мм	450	–	1	450	480	3	3,3	0,72	30
Пленка для каркаса	Рулон диаметр 750 мм	400	–	1	400	430	3	3,0	0,54	30
Прочие материалы	–	–	–	–	–	–	3	3,0	0,6	30

Запасы основного сырья на складах кондитерских предприятий должны обеспечивать бесперебойный выпуск кондитерских изделий в заданном количестве и ассортименте. Недостаточные запасы приводят к перебоям в работе предприятия, большие запасы сырья уменьшают оборачиваемость средств предприятия, вызывают лишние потери при длительном хранении и требуют излишних складских площадей. При планомерном снабжении предприятия сырьем запасы могли бы ограничиваться 10–12-дневной потребностью. Однако некоторые виды кондитерского сырья, вырабатываемые на сезонных предприятиях (фруктово-ягодное пюре, подварки) завозятся большими партиями. Такие виды сырья и материалов, как кислоты, вина, красители, эссенции, воск, тальк и др., употребляемые в малых количествах, завозятся 3–4 раза в год. Длительное хранение такого сырья и материалов не вызывает дополнительных потерь и не требует больших площадей. Скоропортящееся сырье (молоко, яйца, жиры) завозится в ограниченном количестве, и хранение его требует устройства охлаждаемых складов [1, 2].

Различные виды сырья, применяемые в кондитерском производстве, по своим физико-химическим свойствам требуют разного температурно-влажностного режима при хранении. Склады делятся на следующие виды:

- склад основного сырья;
- склад фруктово-ягодного сырья;
- склад вкусовых и красящих веществ;
- склад скоропортящегося сырья;
- хранилище патоки;
- склад тары и упаковочных материалов;
- склад готовых изделий;
- экспедиция.

Расчет складов сырья производится по нормам запасов сырья, нормам хранения каждого вида сырья или продукта на 1 м² площади путем их перемножения. Запасы, подлежащие хранению на складе, определяются путем умножения суточного расхода каждого вида сырья (в тоннах) на нормативный срок хранения (в днях).

Нормы площади хранения и сроки хранения сырья приведены в таблице 6.12. Все расчеты сводятся в таблицу 6.13.

Таблица 6.12 – Нормы хранения и складирования сырья

Складируемые грузы	Вид грузовой единицы, ГОСТ	Масса грузовой единицы, кг		Пакет на поддоне размера 800×1200 мм			Штабель пакетов или контейнеров		Количество грузов на 1 м ² площади (с учетом проездов), т нетто	Срок хранения, сут
		нетто	брутто	Число грузовых единиц в пакетах, шт.	Масса, кг		Число рядов, шт.	Высота штабеля, м		
					нетто	брутто				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сахар-песок	Мешок для сахара ГОСТ 8516-78Е	50	50,5	12	600	636	3	3,7	1,0	15
							4	4,9		
Мука пшеничная	Мешок льняной ГОСТ 19317-73	70	70,5	12	840	876	3	2,8	1,39	10
							4	3,8		
Крахмал картофельный	Мешок бумажный многослойный	50	50,2	12	600	636	3	2,25	1,0	10
							4	3,0		
Соль пищевая	Мешок льняной ГОСТ 19317-73	60	60,2	12	720	756	3	2,8	1,2	30
							4	3,8		
Ядра орехов и миндаля	Мешок льняной ГОСТ 19317-73	50	50,5	12	600	636	3	2,8	1,0	60
							4	3,8		
Семена	Мешок льняной ГОСТ 19317-73	60	60,5	12	720	756	3	2,8	1,29	60
							4	3,8		

Продолжение табл. 6.12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Какао-бобы	Мешок льняной ГОСТ 19317-73	60	60,5	12	720	756	3 4	2,8 3,8	1,2 1,5	60
Корень мыльный	Мешок льняной ГОСТ 19317-73	50	50,5	12	600	636	3	2,25	1,0	90
Какао-порошок	Мешок бумажный ГОСТ 2226-75	20	20,5	15	300	336	3 4	2,4 3,7	0,5 0,7	30
Масло коровье и какао-масло	Ящик картонный № 1 ГОСТ 13515-80	20	21	32	640	700	3 4	3,3 4,4	1,06 1,41	15
Маргарин	Ящик картонный № 1 ГОСТ 13515-80	20	21	32	640	700	3 4	3,3 4,4	1,06 1,41	15
Какао тертое	Ящик картонный № 2 ГОСТ 13515-80	20	21	24	400	530	3 4	3,3 4,4	0,8 1,06	30
Глазурь шоколадная	Ящик картонный № 2 ГОСТ 13515-80	20	21	24	480	530	3 4	3,3 4,4	0,8 1,07	30
Патока крахмальная	Бочка деревянная емк. 200 л ГОСТ 8777-80Е	200	240	–	–	–	3	2,5	1,0	45
Варенье, припасы, повидло	Бочка деревянная емк. 200 л ГОСТ 8777-80Е	200	240	–	–	–	3	2,5	1,0	30
Подварки	Бочка деревянная емк. 200 л ГОСТ 8777-80Е	200	240	–	–	–	3	2,5	1,0	60

Продолжение табл. 6.12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Пюре фруктово-ягодное	Бочка деревянная емк. 200 л ГОСТ 8777-80Е	200	240	–	–	–	3	2,5	1,0	200
Жиры пищевые	Бочка деревянная емк. 90 л ГОСТ 8777-80Е	80	120	–	–	–	3	2,1	0,6	15
Молоко сгущенное	Бочка фанерно- штампованная № 1 тип 1 ГОСТ 5958-79	60	65	6	360	120	3	1,95	0,6	15
Молоко сухое	Бочка фанерно- штампованная № 3 тип 2 ГОСТ 5958-79	30	35	6	180	240	3	1,95	0,35	10
Сода пищевая	Мешок бумажный многослойный ГОСТ 2226-75	30	30,5	12	360	400	3 4	2,4 3,2	0,55	30
Молоко коровье	Фляга металлическая ГОСТ 5037-78Е	38	49	–	–	–	1	0,6	0,02	1
Мед натуральный	Фляга металлическая ГОСТ 5037-78Е	50	61	–	–	–	1	0,6	0,035	180
Кислоты пищевые сухие	Ящик из гофрированного картона № 2 ГОСТ 13511-84	20	21	36	720	786	3 4	3,3 4,4	1,1 1,45	60

Продолжение табл. 6.12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Эссенция, спирт, краски, кислоты пищевые	Ящик дощатый № 34 ГОСТ 13358-72 (2 стеклянные бутылки емк. 10 л)	26	31	12	312	400	3 4	3,0 4,0	0,25 0,6	30
Порошок яичный	Мешок бумажный многослойный ГОСТ 2225-75	30	30,5	12	360	406	3 4	2,1 2,9	0,55 0,7	15
Меланж	Банка металлическая ГОСТ 5981-71	9,0	9,5	45	405	450	3 4	2,7 3,6	0,6 0,8	15
Яйца (в бугорчатых прокладках 600 шт. в коробке)	Ящик из гофрированного картона №18 ГОСТ 13513-60	30	31	9	270	310	3	3,6	0,4	5
Фосфатиды	Фляга металлическая ГОСТ 5037-78Е	50	61	–	–	–	1	0,6	0,025	–
Углекислый аммоний	Мешок бумажный многослойный ГОСТ 2226-75	30	30,5	12	360	400	3 4	2,4 3,2	0,55 0,7	30
Цукаты	Ящик дощатый № 1 ГОСТ 13357-84	10	15	40	400	625	3 4	–	0,94 1,25	30
Желатин для кондитерской промышленности	Мешок бумажный ГОСТ 2226-88	30	11	24	240	290	3 4	2,1 2,9	0,6 0,8	30
Виноград сушеный	Ящик картонный	12,5	13,5	32	400	460	3 4	–	0,7 0,9	30

Окончание табл. 6.12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Агар пищевой, пектин	Ящик из гофрированного картона ГОСТ 13511-84	10	11	24	240	290	3 4	–	0,435 0,58	30
Дрожжи прессованные	Ящик дощатый № 1 ГОСТ 13310-84	10	14	20	200	230	3 4	–	0,345 0,46	3
Пряности	Ящик из гофрированного картона № 2 ГОСТ 13511-84	20	21	36	720	786	3 4	3,3 4,4	1,1 1,45	60
Кофе	Ящик из гофрированного картона № 2 ГОСТ 13511-84	20	21	36	720	786	3 4	3,3 4,4	1,1 1,45	60
Агар пищевой, пектин	Ящик из гофрированного картона ГОСТ 13511-84	10	11	24	240	290	3 4	–	0,435 0,58	30
Дрожжи прессованные	Ящик дощатый № 1 ГОСТ 13310-84	10	14	20	200	230	3 4	–	0,345 0,46	3
Пряности	Ящик из гофрированного картона № 2 ГОСТ 13511-84	20	21	36	720	786	3 4	3,3 4,4	1,1 1,45	60
Кофе	Ящик из гофрированного картона № 2 ГОСТ 13511-84	20	21	36	720	786	3 4	3,3 4,4	1,1 1,45	60
Парафин, воск	Ящик из гофрированного картона ГОСТ 13511-84	20	21	36	720	786	3 4	3,3 4,4	1,1 1,45	60
Тальк	Мешок бумажный многослойный ГОСТ 2226-75	30	30,5	12	360	400	3 4	2,4 3,2	0,55	60

Примечание: в укрупненных расчетах площадь для проездов в складе принята 45 % от общей площади склада.

Таблица 6.13 – Расчет площади складов сырья

Сырье	Суточный расход, кг	Продолжительность хранения, сут	Подлежит хранению, т	Норма площади, на 1 т, м ²	Потребная площадь, м ²
Склад основного сырья					
Сахар-песок					
Мука					
Орехи					
Какао-порошок					
Шоколадная глазурь					
<i>Итого</i>					
Склад скоропортящегося сырья					
Жиры					
Яйцепродукты					
<i>Итого</i>					
Склад фруктово-ягодного сырья					
Фруктовое пюре					
Подварки					
Припасы					
<i>Итого</i>					
Склад вкусовых и красящих веществ					
Кислоты					
Эссенции					
Красители					
Спирт					
Вино					
Коньяк					
<i>Итого</i>					

Примечание: хранение яиц осуществляется в отдельном помещении.

Более точное определение площади складов производится путем проектировочных укладок штабелей, размещения емкостей для хра-

нения сырья с необходимыми по принятой схеме механизации складских работ проездами и проходами.

При ориентировочных подсчетах площадь сырьевых складов кондитерских фабрик универсального типа в зависимости от их производственной мощности может быть определена по следующим эмпирическим формулам:

1) площадь склада сырья, хранящегося в мешках, м^2 :

при 8-рядной укладке мешков в штабеля $F_m = 100 A$;

10-рядной укладке мешков в штабеля $F_m = 80 A$;

12-рядной укладке мешков в штабеля $F_m = 60 A$.

2) площадь склада сырья, хранящегося в бочках, в м^2 :

при 3-рядной укладке бочек $F_b = 75 A$;

4-рядной укладке бочек $F_b = 58 A$,

где A – производственная мощность фабрики, тыс. т в год.

Общая площадь склада сырья с учетом хранения прочего сырья и материалов, в том числе и скоропортящихся, будет равна

$$F_{ск} = (F_m + F_b) \cdot 1,1. \quad (6.1)$$

Пример. Необходимо определить ориентировочную площадь склада для сырья и полуфабрикатов универсальной кондитерской фабрики производственной мощностью 5 тыс. т в год. Укладка мешков принята в 10 рядов, а бочек – в 4 ряда. Площадь склада при этих условиях будет следующей:

$$F_{ск} = (80A + 58A) \cdot 1,1 = (80 \cdot 5 + 58 \cdot 5) \cdot 1,1 = 759 \text{ м}^2.$$

При бестарном способе хранения сырья применяются металлические бункеры и силосы, которые могут быть круглыми, квадратными и прямоугольными. Бункеры и силосы для бестарного хранения подбираются так же, как и в хлебопекарном производстве.

Число силосов для хранения муки и другого сыпучего сырья подсчитывается для каждого сорта муки отдельно, а затем суммируется.

Расчет количества силосов производится следующим образом. Вначале выбирается силос определенной марки и находится его объем, затем учитывается насыпная масса продукта (сахарный песок, мука и др.). Насыпная масса приведена в таблице 6.14.

Таблица 6.14 – Объемный вес кондитерского сырья, полуфабрикатов и готовых изделий

Сырье, полуфабрикаты и готовые изделия	Объемный вес, кг/м ³
1	2
Бобы какао	560...680
Зефирная масса	450
Масло какао	900
Карамельная масса: нетянутая	1522
тянутая	1224
Карамель завернутая	360
Карамель открытая	650
Конфеты завернутые	500
Кунжут	700
Мармеладная масса	1325
Мука	500
Начинка фруктовая	1350
Орехи	650
Патока	1410
Помада: сахарная	1395
сливочная	1220
Пастильная масса	650
Печенье сахарное	615
Печенье затяжное	520
Печенье затяжное	800...900
Сахарный сироп 80 %	1412
Тесто затяжное	1185
Тесто сахарное	1210
Шоколадная масса из смесительной машины	1300
Шоколадная масса из шоколадоотделочной машины	1268
Крупка какао	489
Какао-велла мелкая	182
Какао-велла крупная	143
Какао-велла измельченная	401
Арахис сырой	621
Арахис обжаренный	606
Миндаль сырой	564
Миндаль обжаренный	552

Окончание табл. 6.14

1	2
Сахарная пудра	750
Порошок-какао	355
Порошок-какао «Производственный»	439
Сухое молоко	439
Сухое обезжиренное молоко	351
Ядро абрикосовой косточки сырое	589
Ядро абрикосовой косточки обжаренное	581
Сухие сливки	489

Емкость силоса в пересчете на определенный продукт с учетом коэффициента заполнения (принимается 0,8) рассчитывается по формуле

$$V_m = V \cdot q \cdot k, \quad (6.2)$$

где V_m – емкость силоса, т;

q – насыпная масса, т/м³;

k – коэффициент заполнения силоса.

Насыпная масса сырья дана в таблице 6.15.

Таблица 6.15 – Насыпная масса сырья

Сырье	Насыпная масса, т/м ³
Сахарный песок	0,7–0,8
Мука	0,5–0,6
Какао-бобы	0,5–0,6
Патока	1,4
Кунжут	0,7
Какао-тертое	1,1
Какао-масло	0,9

Далее определяется требуемое количество силосов

$$П = Q/V_m, \quad (6.3)$$

где $П$ – количество силосов, шт.;

Q – количество сырья, подлежащее хранению, т;

V_m – емкость силоса, т.

При проектировании складов бестарного хранения сырья применять расстояние:

- между рядами бункеров – не менее 0,7 м;
- бункерами и стеной – не менее 0,7 м;
- высота помещения над бункерами – не менее 1,9 м.

Пример. Сделаем расчет количества силосов для бестарного хранения сахара-песка в количестве 65 т.

Принимаем силос марки А2-Х2Е-160А, с геометрическим объемом 51 м³ (табл. 6.10, 6.15), насыпная масса сахара-песка – 0,8 т/м³, коэффициент заполнения силоса – 0,8.

По формуле (6.2) рассчитываем емкость силоса:

$$V_m = 51 \cdot 0,8 \cdot 0,8 = 32,6 \text{ т.}$$

Далее по формуле (5.3) определяем требуемое количество силосов:

$$П = 65/32,6 = 2 \text{ шт.}$$

Для хранения сахара-песка принимаем два силоса марки А2-Х2Е-160А.

Расчет количества баков для хранения патоки ведется по формуле

$$n = A/(\pi D/4 \cdot h \cdot k \cdot g), \quad (6.4)$$

где n – количество баков, шт.;

A – масса патоки, подлежащей хранению, кг;

D – диаметр бака, м (от 5 до 10 м);

k – коэффициент заполнения бака (0,8);

g – плотность патоки, кг/м³ (1410 кг/м³);

h – высота бака, м (не более 8 м).

Расчет баков для бестарного хранения молока (цельного, сгущенного) и жира производится аналогично расчету емкостей для хранения патоки.

Иногда для хранения орехов и какао-бобов принимают нестандартные емкости. Загрузку емкости, выгрузку и подачу какао-бобов на производство следует производить механическим транспортом. Перед поступлением на бестарное хранение какао-бобы рекомендуется пропускать через очистительно-сортировочную машину.

Для силоса с коническим днищем полезный объем продукта можно рассчитать по формуле

$$V = \pi d^2 h / 4 + \pi h l / 12 \cdot (d^2 + dl^2 + ddl) - V_n, \quad (6.5)$$

где d – диаметр цилиндрической части, м;

h – высота цилиндра, м;

dl – диаметр выпускного отверстия, м;

hl – высота конической части, м;

V_n – объем незаполненной части, м³ (при полном заполнении $V_n = 0$).

Емкость силоса для каждого вида сырья рассчитывается по формуле

$$K = V \cdot g, \quad (6.6)$$

где V – полезный объем продукта в силосе, м³;

g – плотность продукта, кг/м³.

Количество силосов для хранения сырья рассчитывается по формуле

$$n = (A/K) \cdot L, \quad (6.7)$$

где A – количество сырья, подлежащее хранению, т;

K – емкость силоса для каждого вида сырья, т;

L – коэффициент заполнения.

Для бункера полезный объем продукта можно рассчитать по формуле

$$V = a \cdot v \cdot h + 1 hl (a \cdot v + al \cdot vl + a \cdot v \cdot al \cdot vl). \quad (6.8)$$

Расчет площади склада готовой продукции

Все основные виды сахарных и мучных кондитерских изделий хорошо сохраняются при температуре воздуха 18–20 °С и относительной влажности воздуха 70–78 % [3, 5].

Для тортов и пирожных предусматриваются холодильные камеры с температурой 2–5 °С.

Нормальным запасом готовых изделий на кондитерских предприятиях в настоящее время считается пятисуточная выработка долго хранящихся изделий и односуточная – скоропортящихся изделий (тортов, пирожных). Нормы площади для хранения готовой продукции приведены в таблице 6.16. Расчеты сводятся в таблицу 6.17.

Таблица 6.16 – Площадь для хранения 1 т готовых изделий

Изделие	Площадь на 1 т, м ²
Карамель	1,5
Конфеты разные	1,5
Шоколад	1,6
Халва	1,5
Ирис	2,4
Мармелад	1,8
Пастила	2,0
Мучные изделия	3,0
Торты и пирожные	10,0

Таблица 6.17 – Расчет площади склада готовой продукции

Изделие	Выработка в сутки, т	Срок хранения, сут	Подлежит хранению, т	Площадь для хранения 1 т, м ²	Потребная площадь, м ²
<i>Итого</i>					

Готовая продукция, подлежащая отправке со склада, направляется в экспедицию, площадь которой принимается 20 % от площади склада готовой продукции, но не менее 50 м².

Расчет площади склада тары и упаковочных материалов

Определяется из расчета 30-суточного запаса. Масса запаса тары подсчитывается исходя из суточного расхода коробов из гофрированного картона и средней массы одного короба, равной 0,5 кг. Масса упаковочных материалов, подлежащих хранению на складе, определяется путем расчета массы упаковочных материалов, расходуемых в сутки, и умножения результата подсчета на 30.

Нормы складирования и хранения тары и упаковочных материалов приведены в таблицах 6.2–6.9, суточный расход тароупаковочных материалов в таблице 6.1. Расчеты сводятся в таблицу 6.18.

Таблица 6.18 – Расчет площади склада тароупаковочных материалов

Материал, тара	Расход в сутки, кг	Срок хранения, сутки	Подлежит хранению, т	Норма площади на 1т, м ²	Потребная площадь, м ²
<i>Итого</i>					

Творческое задание № 1. Рассчитать расход вспомогательных материалов и тары для вариантов, указанных в творческом задании № 1 (практическое занятие № 4) (30 мин).

Обсуждение правильности расчетов в соответствии с заданным ассортиментом

Заслушиваются предлагаемые в каждой малой группе схемы расчетов по творческому заданию [4, 5].

Оппоненты задают вопросы, выслушиваются ответы авторов предлагаемых решений.

В завершение формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по правильности расчетов.

Этап рефлексии – подведение итогов расчета расхода вспомогательных материалов и тары для производства заданных изделий

Эксперты предлагают оценочные суждения по высказанным путям решения творческих заданий, осуществляют сравнительный анализ предложенного пути решения с решениями других малых групп.

Преподаватель дает оценочное суждение работе малых групп, по расчету расхода сырья и эффективности предложенных путей решения. Делает общий вывод о работе малых групп и дает балловую оценку работе студентов.

Творческое задание № 2. Рассчитать оборудование и площади складов сырья, тары и готовой продукции для вариантов, указанных в творческом задании № 1 практического занятия № 4 (30 мин).

Обсуждение правильности расчетов в соответствии с заданным ассортиментом

Заслушиваются предлагаемые в каждой малой группе схемы расчетов по творческому заданию [4, 5].

Оппоненты задают вопросы, выслушиваются ответы авторов предлагаемых решений.

В завершение формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по правильности расчетов.

Этап рефлексии – подведение итогов расчета оборудования и площади складов сырья, тары и готовой продукции для производства заданных изделий

Эксперты предлагают оценочные суждения по высказанным путям решения творческих заданий, осуществляют сравнительный анализ предложенного пути решения с решениями других малых групп.

Преподаватель дает оценочное суждение работе малых групп по расчету оборудования и площадей складов сырья и готовой продукции, а также эффективности предложенных путей решения. Делает общий вывод о работе малых групп и дает балловую оценку работе студентов.

Творческое задание № 3. Определить ориентировочную площадь склада для сырья и полуфабрикатов универсальной кондитерской фабрики производственной мощностью по вариантам:

1 – 3 тыс. т в год, укладка мешков принята в 8 рядов, а бочек – в 4 ряда.

2 – 20 тыс. т в год, укладка мешков принята в 12 рядов, а бочек – в 4 ряда.

3 – 6 тыс. т в год, укладка мешков принята в 10 рядов, а бочек – в 3 ряда.

4 – 11 тыс. т в год, укладка мешков принята в 10 рядов, а бочек – в 3 ряда.

5 – 3,5 тыс. т в год, укладка мешков принята в 8 рядов, а бочек – в 3 ряда.

6 – 22 тыс. т в год, укладка мешков принята в 12 рядов, а бочек – в 4 ряда.

7 – 17 тыс. т в год, укладка мешков принята в 12 рядов, а бочек – в 3 ряда.

8 – 2 тыс. т в год, укладка мешков принята в 8 рядов, а бочек – в 3 ряда.

Обсуждение правильности расчетов в соответствии с заданным ассортиментом

Заслушиваются предлагаемые в каждой малой группе схемы расчетов по творческому заданию.

Оппоненты задают вопросы, выслушиваются ответы авторов предлагаемых решений.

В завершение формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по правильности расчетов.

Этап рефлексии – подведение итогов расчета площади склада для хранения сырья по вариантам

Эксперты предлагают оценочные суждения по высказанным путям решения предлагаемых творческих заданий, осуществляют сравнительный анализ предложенного пути решения с решениями других малых групп.

Преподаватель дает оценочное суждение работе малых групп по расчету расхода сырья и эффективности предложенных путей решения. Делает общий вывод о работе малых групп и дает балловую оценку работе студентов.

Литература

1. Драгилев, А.И. Технологическое оборудование предприятий кондитерского производства / А.И. Драгилев, Ф.М. Хамидулин. – СПб.: ГИОРД, 2011.
2. Зубченко, А.В. Технология кондитерского производства / А.В. Зубченко; Воронеж. гос. технол. акад. – Воронеж, 2001.
3. Нормы технологического проектирования предприятий кондитерской промышленности / Гипропищепром. – М., 1992.
4. Олейникова, А.Я. Проектирование кондитерских предприятий / А.Я. Олейникова, Г.О. Магомедов. – СПб.: ГИОРД, 2004.
5. Типсина, Н.Н. Дипломное проектирование хлебопекарных, кондитерских и макаронных предприятий / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2015.

Практическое занятие № 7

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ МАКАРОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ, СОСТАВЛЕНИЕ НЕДЕЛЬНОГО ГРАФИКА РАБОТЫ, РАСЧЕТ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ УПАКОВЫВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ

Цель: научить студентов находить наиболее перспективные с экономической и технологической точки зрения варианты выбора оборудования.

Материалы к занятию:

1. Типсина, Н.Н. Практикум по проектированию макаронных фабрик и цехов различной мощности / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2014.

Метод «Коллективное решение творческих задач»

Цели:

- 1) найти собственное «правильное» решение, основанное на персональном опыте и опыте коллеги;
- 2) выработать стратегию и разработать план выполнения задачи, выяснить отношение различных групп участников к выбору печей и методик расчета суточной производительности предприятия.

Задачи:

- развитие навыков общения и взаимодействия в группе;
- формирование ценностно-ориентационного единства группы;
- поощрение к гибкой смене социальных ролей в зависимости от ситуации.

Теоретическая часть

Макаронные изделия вырабатываются на крупных фабриках, оборудованных автоматическими линиями и на малых предприятиях, оборудованных поточными полуавтоматическими и автоматизированными линиями. На малых предприятиях для производства коротко-резанных макаронных изделий широкое применение нашли автоматизированные линии отечественного производства типа М-02-100, М-02-200 производительностью 100 и 200 кг/ч, автоматизированные линии серии SMARTLINE производительностью 400 кг/час.

Для производства длинных макаронных изделий на малых предприятиях используется поточная мини-линия фирмы БИД производительностью до 250 кг /ч в зависимости от типа изделий.

Машиностроительными заводами России выпускаются для производства короткорезанных изделий автоматизированные линии производительностью 1000 кг/ч типа «Акор-1000» и другие.

На макаронных фабриках эксплуатируются поточно-механизированные линии Б6-ЛКС производительностью 800 кг/ч отечественного производства.

Крупные макаронные фабрики оборудованы автоматизированными линиями фирм «Брайбанти» производительностью 12 и 24 т/сут для производства длинных и короткорезанных макаронных изделий и «Бюлер» производительностью 1000, 1250, 1500 кг/ч короткорезанных макаронных изделий с использованием технологии турботерматик.

Режим работы макаронных фабрик в расчетах принимать:

- а) для автоматических линий – 3 смены;
- б) комплексно-механизированных линий – 1–2 смены;
- в) упаковку и расфасовку при всех линиях только в одну смену.

Расчету подлежат:

- 1) количество и типы линий в зависимости от ассортимента изделий и принятого режима их работы;
- 2) количество емкостей накопителей в комплексно-механизированных линиях короткорезанных изделий в зависимости от принятого режима работы этих линий;
- 3) типы и количество расфасовочных агрегатов.

7.1. Расчет суточной производительности фабрики

Исходя из годовой производительности фабрики и годового фонда рабочего времени (которые определяются заданием), рассчитывается суточная производительность фабрики:

$$P_{\text{сут}} = P_{\text{год}} / T, \quad (7.1)$$

где $P_{\text{сут}}$ – производительность, т/сут;

$P_{\text{год}}$ – производительность, т/год;

T – годовой фонд рабочего времени, дней ($T = 250$).

После определения суточной производительности по процентному соотношению изделий разных видов подсчитывается их суточная выработка в тоннах и составляется таблица 7.1.

Таблица 7.1 – Суточная производительность фабрики в ассортименте

Группа изделий	Наименование изделий	Производственная мощность Р	
		т/сут	%
1	2	3	4
I	Длинные изделия: макароны обыкновенные		
	макароны особые		
	макароны соломка		
<i>Итого</i>			
II	Короткорезанные изделия: вермишель		
	лапша		
	рожки		
	перья		
	фигурные изделия		
<i>Итого</i>			
<i>Всего</i>			

Для заполнения формы этой таблицы в колонку 4 записывается процент изделий каждого вида, определенный при выборе ассортимента, в колонку 3 записывается по строке «Всего» $P_{сут}$, по остальным строкам – суточное производство каждого вида изделий, определяемое, исходя из $P_{сут}$ и процентного соотношения.

Цифры по строчкам «Итого» в колонках 3 и 4 определяются путем суммирования вышестоящих цифр.

Количество оборудования X , необходимое для выработки изделий каждого наименования, определяют путем деления суточной производственной мощности P на техническую норму производительности единицы оборудования N , т/сут готовых изделий, по формуле

$$X = P_{сут} / N. \quad (7.2)$$

В расчетах оборудования коэффициент использования принимать:

- а) поточно-автоматических линий – 0,8...0,82;
- б) комплексно-механизированных линий – 0,85...0,90;
- в) для автоматизированных – 0,95.

Если в проекте предусматривается установка оборудования, для которого не установлена техническая норма производительности, то пользуются паспортными данными или данными, полученными от передовых предприятий, где это оборудование эксплуатируется.

Выбор автоматических линий должен обосновываться. В обосновании правильности выбора даются характеристика линии и ее преимущества.

Выбор и расчет количества оборудования оформляется в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Подбор оборудования

Группа изделий	Изделие	Суточная производительная мощность	Оборудование	Техническая норма производительности единицы и оборудования, т/сут	Необходимое количество единиц оборудования
1	2	3	4	5	6
I	Длинные изделия: макароны обыкновенные				
	макароны особые				
	макароны соломка				
<i>Итого</i>					
II	Короткорезанные изделия: вермишель				
	лапша				
	рожки				
	перья				
	фигурные изделия				
<i>Итого</i>					
<i>Всего</i>					

Колонка 3 данной таблицы заполняется в строгом соответствии с колонкой 3 таблицы 7.1.

В колонке 4 для длинных изделий указываются шнековые макаронные прессы или автоматические поточные линии, а для короткорезанных изделий – комплексно-механизированные или автоматические поточные линии. Техническая норма производительности автоматической или комплексно-механизированной поточной линии обуславливается технической нормой производительности сушилки, включенной в эту линию. Прессы подбираются, исходя из условий обеспечения производительности сушилки.

При расчете количества единиц оборудования, необходимого для выработки изделий каждого наименования, как правило, цифры не целые. Цифры в колонке 6 по строчкам «Итого» получаются обычно с десятистыми долями.

Поэтому после подведения итогов по колонке 6 по каждому виду оборудования ниже таблицы необходимо сделать примечание, в котором написать, какое количество единиц оборудования будет установлено для производства изделий каждой группы.

Желательно, чтобы общая техническая мощность устанавливаемого оборудования для производства изделий обеих групп незначительно отклонялась от суточной производственной мощности фабрики.

Уточнение суточной производительности и расчет производственной программы фабрики

Так как при расчете потребного оборудования полученные цифры с десятистыми округляются до целых чисел, то производственная мощность устанавливаемого оборудования отличается от расчетной. Следовательно, производственная мощность проектируемой фабрики также не будет совпадать с заданной производственной мощностью. Поэтому необходимо уточнить суточную производительность фабрики в ассортименте.

Определение фактической производительности проектируемой фабрики по каждому виду изделий производится по следующей формуле:

$$M_{\text{сут}} = M_{\text{техн.}} \cdot K/n, \quad (7.3)$$

где $M_{\text{сут}}$ – суточная производительность по данному виду изделий;

$M_{\text{техн.}}$ – техническая норма производительности единицы оборудования, т/сут;

K – количество смен занятости оборудования на производстве отдельного вида изделий;

n – количество смен в неделю работы линии.

Сумма $M_{\text{сут}}$ по каждой группе изделий должна быть равна суммарной технической норме производительности всех единиц оборудования одного вида, занятых производством изделий данной группы.

По разным причинам оборудование работает не все рабочее время, поэтому фактическая производительность всегда ниже технической нормы производительности. Коэффициент использования оборудования K на макаронных предприятиях находится в пределах $0,85 \dots 0,95$.

Производственная программа фабрики определяется умножением $M_{\text{техн.}}$ на K_m – коэффициент использования оборудования.

После определения фактической (уточненной) производственной мощности по каждому виду изделий составляется таблица 7.3.

Таблица 7.3 – Уточненная (фактическая) суточная фабрики производительность и производственная программа фабрики

Группа изделий	Изделие	Уточненная производственная мощность фабрики, т/сут	Коэффициент использования оборудования	Производственная программа фабрики, т/сут	Процентное соотношение вырабатываемых изделий
1	2	3	4	5	6
I	Длинные макароны: макароны обыкновенные				
	макароны особые				
	макароны соломка				
<i>Итого</i>					
II	Короткорезанные изделия: вермишель				
	лапша				
	рожки всех видов перья				
	фигурные изделия				
<i>Итого</i>					
<i>Всего</i>					

Колонки 1, 2, 3 таблицы 7.3 полностью соответствуют колонкам 1, 2, 3 таблицы 7.2. Колонка 3 заполняется числами, полученными при определении $M_{\text{сут}}$ по каждому виду изделий. Колонка 5 заполняется числами, полученными в результате умножения числа в колонке 3 на число в колонке 4. Процентное соотношение вырабатываемых изделий определяется по формуле

$$P_x \cdot 100/P_1, \quad (7.4)$$

где P_x – суточная выработка изделий одного вида, т;

P_1 – суточная выработка фабрики (число в колонке 5 на строке «Всего»), т.

7.2. Составление недельного графика работы оборудования

Для составления недельного графика работы оборудования необходимо определить, сколько смен в неделю будет занято оборудованием на выработке изделий каждого вида.

Количество смен занятости оборудования в течение недели на производстве изделий отдельного вида определяется по формуле

$$K = (v \cdot n \cdot c)/100, \quad (7.5)$$

где K – количество смен занятости оборудования на производстве отдельного вида изделий;

v – количество единиц устанавливаемого оборудования;

n – количество смен в неделю работы линии;

c – процентное соотношение выработки изделий отдельного вида.

Процентное соотношение выработки изделий отдельного вида определяется по формуле

$$C = b_1 \cdot 100/b_2, \quad (7.6)$$

где b_1 – количество единиц оборудования (прессов или комплексно-механизированных или автоматизированных поточных линий), необходимое для производства изделий отдельного вида;

b_2 – количество единиц оборудования, необходимое для производства изделий всех видов данной группы.

По каждой группе изделий сумма с должна равняться 100 %, а сумма К – произведению b на n (в учебных проектах задается).

При построении недельного графика работы оборудования на мелких предприятиях целесообразно предусматривать выработку макарон одного сорта и одного вида одновременно на всех прессах; комплексно-механизированные поточные линии целесообразно использовать на производстве одного вида или ограниченного количества видов изделий.

Таблица 7.4 – График работы оборудования

Оборудование	День недели														
	1-й			2-й			3-й			4-й			5-й		
	Смена														
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3

7.3. Расчет оборудования для упаковывания макаронных, кондитерских и хлебных изделий

Для упаковывания макаронных и кондитерских изделий в промышленности эксплуатируется такое оборудование, как комплекс фасовочно-упаковочный № 2 на базе упаковочной машины МУСП-01, фасовочно-упаковочные автоматы «Питпак», «Термопак», «Сигналпак» и другие.

Комплекс фасовочно-упаковочный используется для упаковки макаронных изделий как на крупных предприятиях, так и в небольших цехах.



Рисунок 7.1 – Комплекс фасовочно-упаковочный № 2

Дозатор может работать самостоятельно или в комплексе с упаковочным оборудованием.

Полуавтоматическая фасовочно-упаковочная линия состоит из универсального весового дозатора дискретного действия ДВДД-03 и упаковочной машины МУСП-01. Комплекс может комплектоваться лестницей, которая облегчает задачу оператора и экономит его время при загрузке бункера. Предназначен для автоматического дозирования и упаковки макаронных изделий, орехов, чипсов, кукурузных палочек, драже, карамели в пакеты, формируемые из рулона полипропиленовой и других термосвариваемых пленок (табл. 7.5).

Таблица 7.5 – Техническая характеристика фасовочно-упаковочного комплекса № 2

Показатель	Значение
Диапазон дозирования, г	5...3000 (max 6 000)
Производительность, доз/мин	10...12
Класс точности дозирования, %	0,2
Объем загрузочного бункера, л	94
Напряжение питания, В	220
Потребляемая мощность, кВт	0,150
Габаритные размеры, мм	900×550×550
Масса, кг	40; 45

Машины упаковочные МУСП-01 и МУСП-01М

Машина упаковочная МУСП-01 (импульсный нагрев) предназначена для упаковки сыпучих продуктов в пакеты, формируемые из рулона полипропиленовой или полиэтиленовой пленки.

Машина упаковочная МУСП-01М (постоянный нагрев) предназначена для упаковки сыпучих продуктов, в том числе и пылящих, в пакеты, формируемые из рулона полипропиленовой или ламинированной пленки. Имеет дополнительную функцию датирования (табл. 7.6).

Таблица 7.6 – Технические характеристики машин упаковочных марки МУСП-01 и МУСП-01М

Параметр	МУСП-01	МУСП-01М
Время сварки пакета при производительности 10 пак/мин, не более 1 с	4	1
Габаритные размеры, мм	480×580×790	
Масса, кг	50	
Потребляемая мощность, кВт	0,5	
Размер пакета, мм:		
длина	50...300	50...300
ширина	110...185	75...185

Фасовочно-упаковочная линия "Питпак - М" для упаковки сухеш, бараноқ, макаронных изделий, конфет

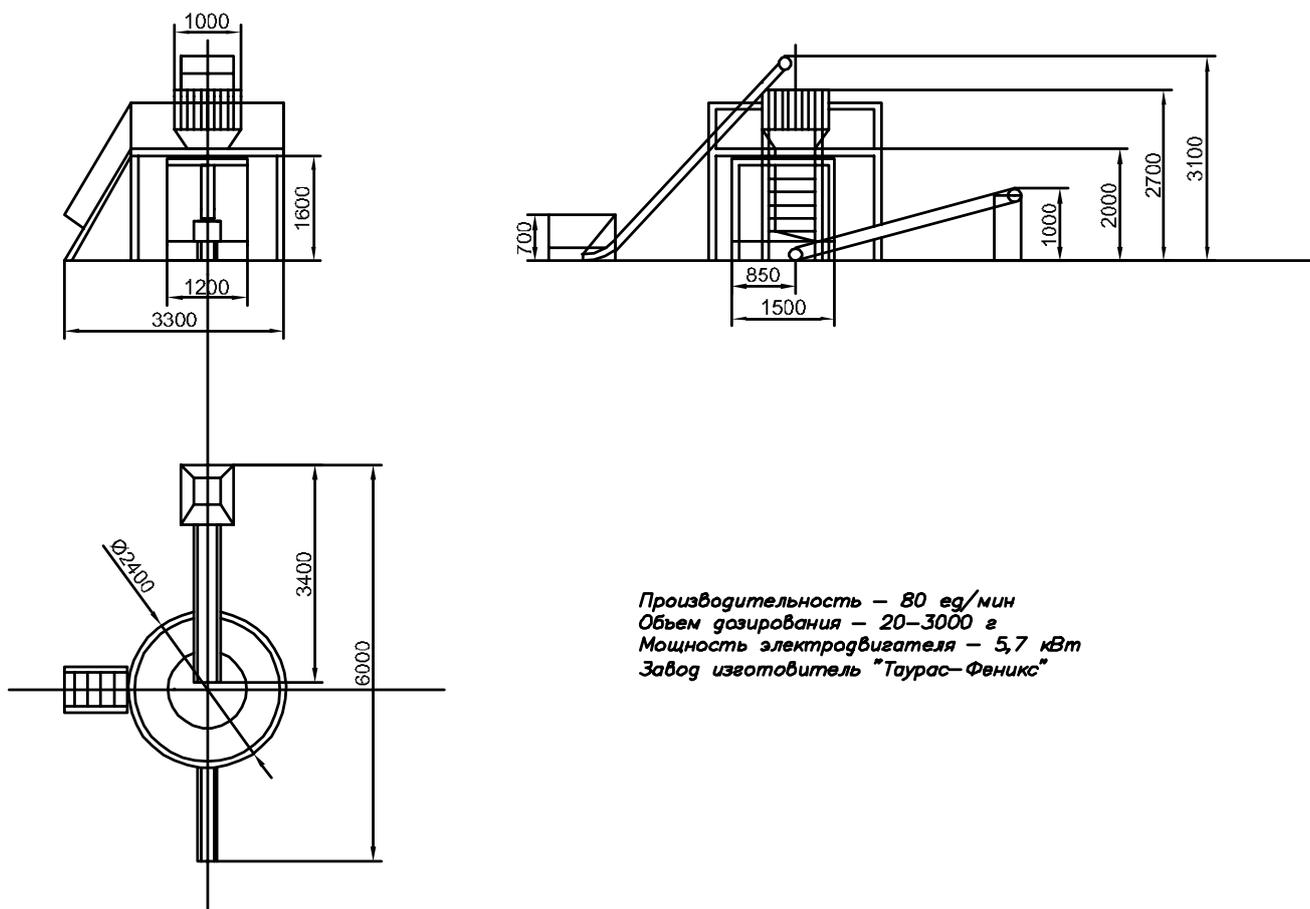


Рисунок 7.2 – Фасовочно-упаковочный автомат «Питпак» для упаковки макаронных изделий

Таблица 7.7 – Техническая характеристика фасовочно-упаковочных автоматов ТПА-1200М, ВТН-41

Параметр	ТПА-1200М	ВТН-41
Диапазон дозирования, г	5...3000	5...3000
Производительность, доз/мин	10...12	80...120
Класс точности дозирования, %	0,2	0,2
Объем загрузочного бункера, л	94	180
Напряжение питания, В	220	380/220
Потребляемая мощность, кВт	1,0	1,8
Габаритные размеры, мм	650×1100×3000	3050×2300×2700
Масса, кг	500	700
Размеры упаковки, мм	165×285 (max)	96...176 100...300

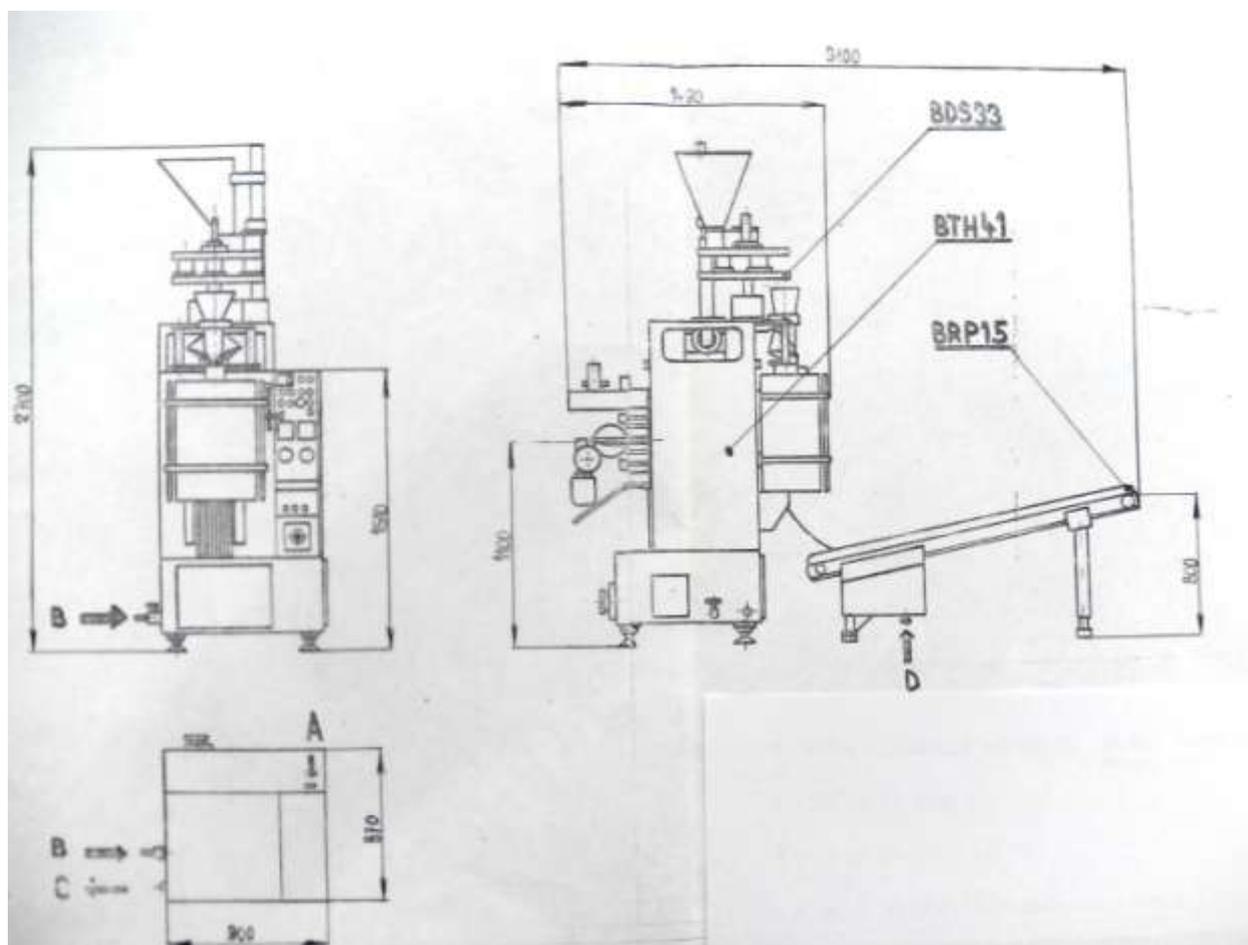


Рисунок 7.3 – Фасовочно-упаковочный автомат ВТН-41.

Вид упаковочного материала и размеры кругов:

целлофановая пленка согласно ЧСН 64 6813; слоистая пленка – целлофан и РЕ; бумага слоистая с полиэтиленом; РЕ пленка согласно ЧСН 64 6010, тип 13122

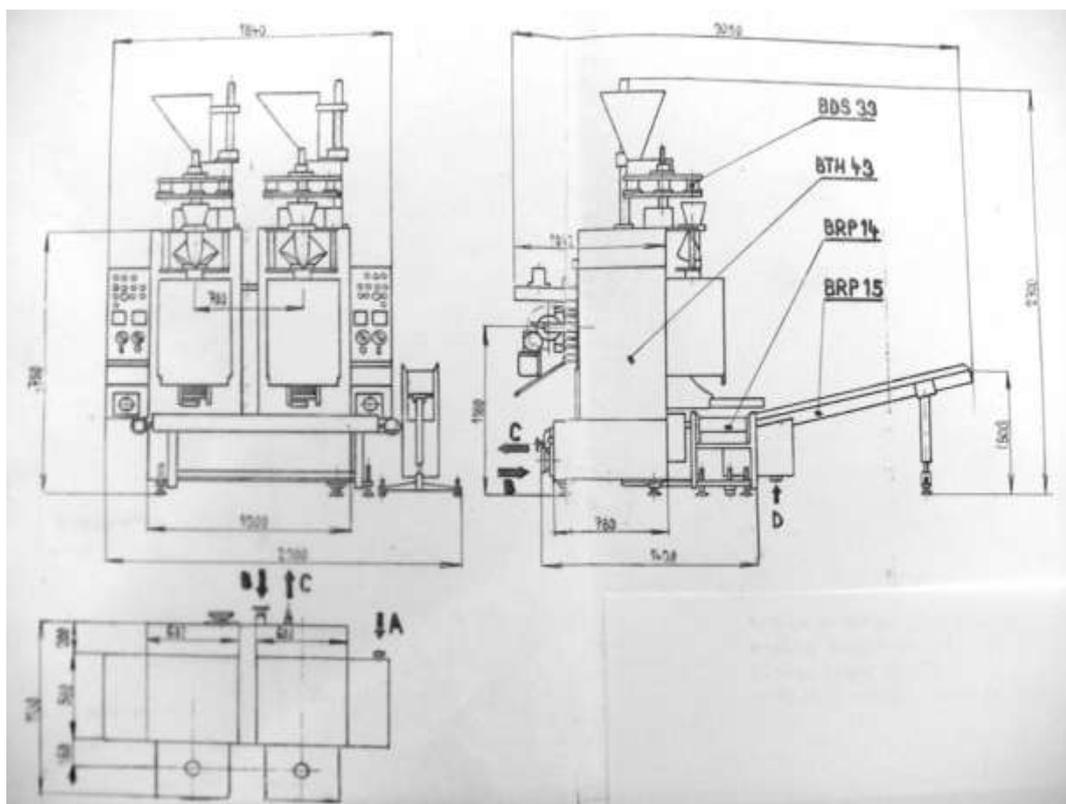


Рисунок 7.4 – Фасовочно-паковочный автомат ТПА-1200М

Таблица 7.8 – Нормы расхода упаковочных материалов на одну тонну макаронных изделий

Материал	Норма
1	2
Бумага оберточная, кг	1,4
Клей, кг	0,3
Скотч, м	305
Масло растительное, кг	0,04
Нитки зашивные, м	210
Пленка фирменная (370 мм) 0,4; 0,5 кг	11,4
(420 мм) 0,9 кг	11,0
Гофрокороб № 48 ГОСТ Р 54463-2011, шт.:	
емкостью 10 кг	102
8 кг	126
фасовка «Корзинка» по 1 кг	128
Вкладыш к гофрокоробу № 48, шт.:	
емкостью 10 кг	102
8 кг	57
фасовка «Корзинка» по 1 кг	128
Крафт-мешки ГОСТ2226-68, шт.:	
емкостью 20 кг	55
8 кг	57

Окончание табл. 7.8

1	2
Полиэтиленовые пакеты, шт.: 450×520 мм 4 кг 250×400 мм 1,0 кг 450×520 мм 5 кг 450×520 мм 4,5 кг	258 1050 210 226
Полиэтиленовые пакеты, шт.: 400×640 мм 5 кг	210
Маркировочный этикет, шт.: 20 кг 18 кг 10 кг 8 кг 5 кг 4,5 кг 4,0 кг	52 57 104 129 207 230 259
Липкие ценники, шт.: емкостью 5 кг 4,5 кг 1,0 кг	204 230 1050
Крой короба, шт.: 0,45 кг	2226

В механизированных линиях для производства хлебобулочных изделий оборудование для охлаждения и упаковки подбирается отдельно по производительности линии.

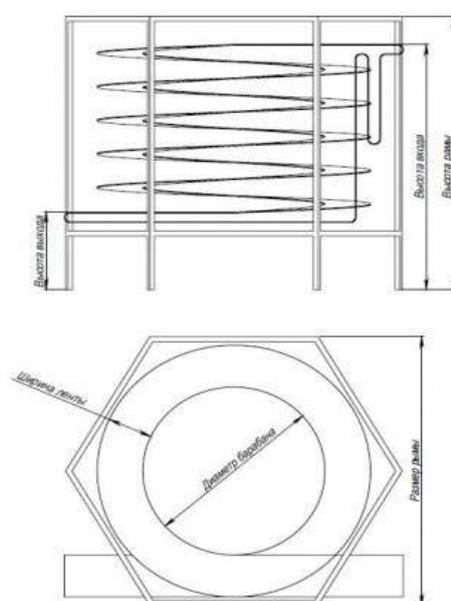


Рисунок 7.5 – Кулер спиральный для охлаждения хлеба

Таблица 7.9 – Расчет параметров кулера в линиях для производства подового и формового сортов хлеба

Показатель	Хлеб формовой	Хлеб подовый
<i>Исходные данные</i>		
Производительность, кг/ч	600	400
Ширина ленты, мм	720	638
Время охлаждения, мин	90	90
Высота продукта, мм	120	80
Высота входа, мм	3000	3000
Укладка, кг/м ²	15	10
<i>Параметры</i>		
Количество башен, шт.	1	1
Размеры рамы, мм	4740	4130
Высота, мм	3300	3300
Высота входа, мм	3000	3000
Высота выхода, мм	1000	1000
Диаметр барабана, мм	2900	2500
Шаг витка, мм	250	200
Количество витков	8	10

Хлеборезальная машина АКРА-45

Опции:

- имеется устройство для упаковки нарезанного хлеба, включая вентилятор для раздувания пакетов;
- машина может работать вместе с автоматическим оборудованием для клипсации пакетов.

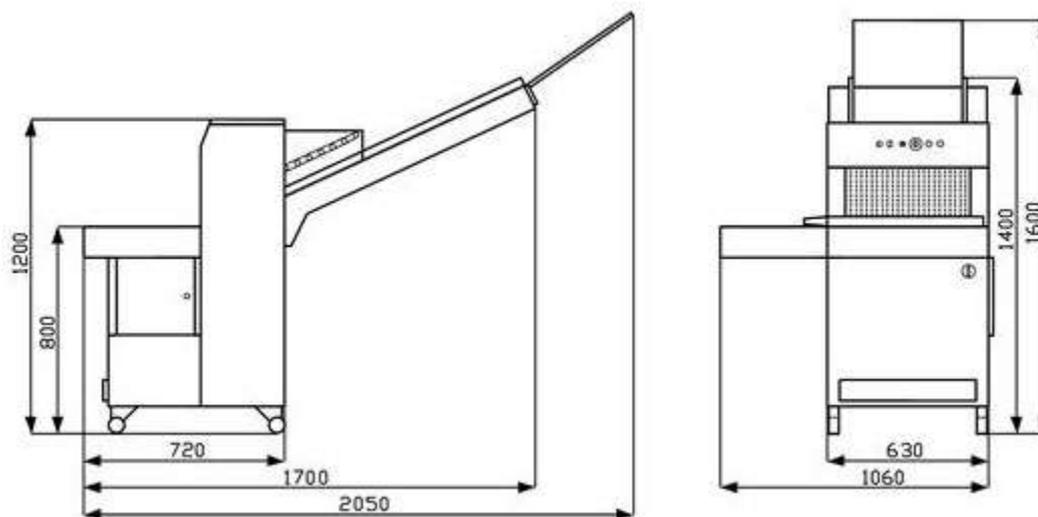


Рисунок 7.6 – Резальная машина АКРА-45

Таблица 7.10 – Технические данные хлеборезальных машин АКРА

Модель	Максимальная высота × длина хлеба, см	Производительность, шт/ч	Габариты, мм	Масса, кг	Мощность, кВт
АКРА 45 (9/8 мм)	12×45	1200	1500×700×1300	330	0,75
АКРА 60 (9/8 мм)	12×60	1200	75×125 ×125	380	0,75

Клипсатор и упаковочный стол для нарезанного хлеба

Клипсатор позволяет закрывать пакет с хлебом пластмассовой или металлической клипсой. Используется для упаковки нарезанного хлеба. Применяется в паре с хлеборезательными машинами.



Рисунок 7.7 – Общий вид клипсатора АТОR-1500

Технические характеристики

Производительность клипс/мин – 30

Полностью электрическое исполнение или с пневматикой давление воздуха, бар – 6 (указывать при заказе)

Длина аппарата, мм – 680

Ширина аппарата, мм – 700

Высота, мм – 1070

Длина рулона клип-ленты, м – 500

Длина клипсы, мм – 40

Толщина клипс-ленты, мм – 0,8

Высота клип-ленты, мм – 8

Вес, кг – 32

Клипсатор используется для упаковки нарезанного хлеба. Кроме этого, клипсатор имеет собственный вентилятор для раздува пакетов (табл. 7.11).

Таблица 7.11 – Технические данные клипсатора

Модель	Макс. длина хлеба, см	Макс. ширина хлеба, см	Производительность	Электрическое подключение	Мощность
АТОР 1500	450 mm	200/120 мм	1200 шт/ч	230/400/50 Hz	0,4 кВт

Клипсатор применяется в паре с хлеборезательными машинами АКРА 45 и АКРА 60, что позволяет получить мини-линию по нарезке и упаковке хлеба (рис. 7.8–7.10).



Рисунок 7.8 – Комплектная линия для резки и упаковки хлеба «АКРА-45»

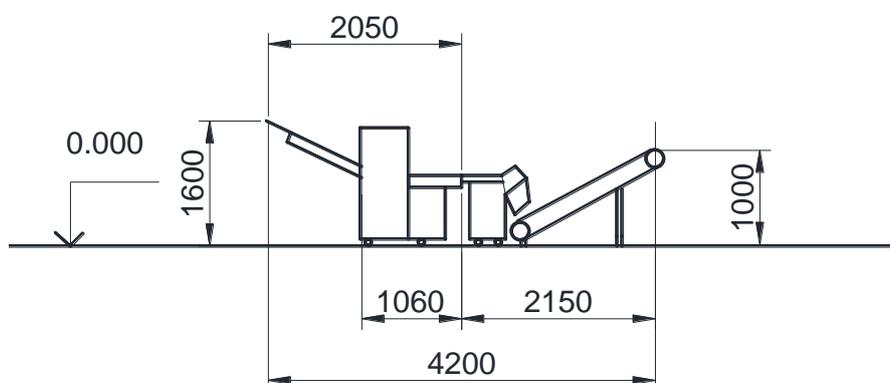


Рисунок 7.9 – Схема комплектной линии для резки и упаковки хлеба «АКРА-45»

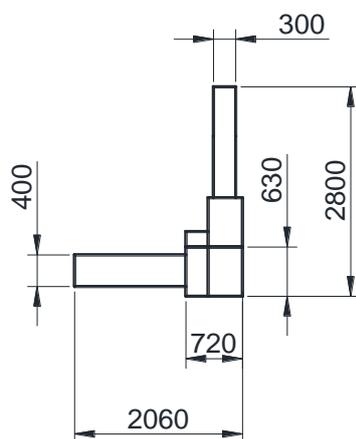


Рисунок 7.10 – План комплектной линии для резки и упаковки хлеба «АКРА-45»

Нормы упаковочных материалов даются на штуки, поэтому перед расчетом необходимо рассчитать суточную выработку в штуках.

Количество штук в сутки определяется по формуле

$$N = \frac{P_{сут.}}{M_{шт.}}, \quad (7.7)$$

где $M_{шт.}$ – масса изделия, кг.

Расход полипропиленовой пленки ОПП в сутки – по формуле

$$N_1 = \frac{N \cdot n}{1000}, \quad (7.8)$$

где N – выработка изделий, шт.;

n – норма расхода упаковочных материалов на 1000 шт. изделий или 1000 упаковок (табл. 7.12).

Таблица 7.12 – Нормы расхода упаковочных материалов для хлебобулочных, бараночных и пряничных изделий

Изделие	Масса, кг	Пленка полипропиленовая ОПП			Этикет самоклеющийся, шт.	Паке-ты, шт.	Клипсы, м
		Ширина, см	Толщина, мкм	Расход, кг			
1	2	3	4	5	6	7	8
Батон особый	0,35	350	30	7	–	–	–
Батон молочный	0,4	430	40	4,97	–	–	–
Хлебцы отрубные	0,2	380	30	3,0	–	–	–

Окончание табл. 7.12

1	2	3	4	5	6	7	8
Бублик украинский	0,1	430	40	2,85	–	–	–
Хлеб житный	0,3	430	40	4,4	–	–	–
Хлеб пшеничный 1 с. формовой	0,5	470	30	6,6	–	–	–
Булочка	0,1	350	30	2,6	–	–	–
Слойка	0,1	470	30	3,1	–	–	–
Баранки молочные	фасовка 0,5	450	40	5,3	–	–	–
Сушки «челночек»	фасовка 0,5	450	40	5,3	–	–	–
Пряники	0,3	450	35	3,171			
Баранки молочные	0,5	–	–	–	–	ПМД 300×380	0,004
Сушка «челночек»	0,5	–	–	–	–		0,004
Хлеб пшеничный 1 с. формовой	0,5	–	–	–	–	–	0,004

Примечание: нормы даны на 1000 шт. изделий.

Таблица 7.13 – Нормы укладки хлебобулочных изделий в евролотки (шефлоты), баранок в гофрокороба

Изделие	Масса, кг	Количество в евролотке (шефлоте), шт.		Количество в гофрокоробе № 18, кг	
		Упакованные	Неупакованные	Упакованные	Неупакованные
Хлеб столичный	0,57	–	10	–	–
Батон	0,4	–	10	–	–
Хлеб пшеничный	0,5	10	–	–	–
Хлеб житный	0,6	8	–	–	–
Хлеб дарницкий	0,6	8	–	–	–
Хлеб городской	0,5	10	–	–	–
Хлеб бородинский	0,5	–	15	–	–
Батон нарезка	0,3	–	10	–	–
Булочки	0,1	–	40	–	–
Слойка	0,1	12	–	–	–
Бублики	0,1	30	–	–	–
Булки	0,2	–	20	–	–
Лепешка сырная	0,1	–	20	–	–
Баранки	–	–	–	8×0,5	–
Сушки	–	–	–	8×0,5	–

В состав поточно-механизированных линий для производства хлебных, кондитерских и макаронных изделий не входит оборудование для завершающих стадий производства – заверточные, упаковочные автоматы.

Для расчета необходимого количества заверточных и упаковочных автоматов на линию нужно, прежде всего, определить их производительность G , кг/ч, по техническим характеристикам или формуле

$$G = 60 \cdot n_1 \cdot k_1 \cdot k_2 / n, \quad (7.9)$$

где n_1 – число рабочих циклов, шт./мин;

k_1 – коэффициент, учитывающий возвратные отходы при завертке (0,97...0,99);

k_2 – коэффициент использования производительности машины (0,9...0,95);

n – количество штук изделий в 1 кг, шт.

Если принять нормируемые остановки и перерывы в работе автоматов в течение 8-часовой смены равным 0,2, то сменная производительность одного упаковочного автомата $G_{см.а.}$, кг/смену, будет равна:

$$G_{см.а.} = 7,8 \cdot G. \quad (7.10)$$

Количество упаковочных автоматов N соответственно составит

$$N = \frac{P_{см}}{G_{см.а.}}, \quad (7.11)$$

где $P_{см}$ – производительность предприятия в смену, кг.

Методика осуществления

Организационный этап

Малые группы, сформированные на первом занятии для выполнения поставленной задачи и обсуждения, продолжают работать. Малые группы занимают определенное пространство, удобное для обсуждения на уровне группы. В группе определяются спикер, оппоненты, эксперты.

Спикер – занимает лидирующую позицию, организует обсуждение на уровне группы, формулирует общее мнение малой группы.

Оппонент – внимательно слушает предлагаемые решения по выбору типа линии, формулирует вопросы по предлагаемой информации.

Эксперт – формирует оценочное суждение по предлагаемой позиции своей малой группы и сравнивает с предлагаемыми позициями других групп.

Подготовительный этап

Каждая малая группа обсуждает творческое задание в течение 10 мин.

Задача данного этапа – сформулировать групповую позицию по творческому заданию.

На данном занятии студентам выдаются исходные данные для выполнения расчетов по проектированию макаронных фабрик и цехов различной мощности. Расчеты выполняются поэтапно в соответствии с темой занятия.

Темы творческих заданий

Но-мер	Тема	Но-мер	Тема
1	Цех по производству коротко-резанных макаронных изделий производительностью 1000 т/год Исходные данные: рожки – 60 % лапша – 40 %	2	Цех по производству коротко-резанных макаронных изделий производительностью 500 т/год Исходные данные: рожки – 80 % перья – 20 %
3	Цех по производству коротко-резанных макаронных изделий производительностью 2350 т/год Исходные данные: рожки – 70 % вермишель – 30 %	4	Цех по производству коротко-резанных макаронных изделий производительностью 2250 т/год Исходные данные: лапша – 20 % перья – 80 %
5	Цех по производству длинных макаронных изделий производи-тельностью 2425 т/год Исходные данные: макароны обыкновенные – 65 % вермишель длинная – 35 %	6	Цех по производству длинных макаронных изделий производи-тельностью 2400 т/год Исходные данные: макароны особые – 50 % вермишель – 50 %

Основной этап

Творческое задание № 1. Выбор оборудования и расчет суточной производительности предприятия (30 мин).

Обсуждение правильности выбора оборудования в соответствии с заданным ассортиментом изделий и расчета производственной программы предприятия

Заслушиваются предлагаемые каждой малой группой марки линий по творческому заданию.

Оппоненты задают вопросы, выслушиваются ответы авторов предлагаемых решений.

В завершение формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по выбору оборудования.

При выборе линии необходимо обратить внимание на соответствие линии по технической производительности заданию, а также возможности линии производить заданный ассортимент изделий.

Творческое задание № 2. Составление недельного графика работы предприятия (20 мин).

Обсуждение методики составления недельного графика работы предприятия

Заслушиваются предлагаемые каждой малой группой суждения о порядке составления недельного графика работы предприятия

Оппоненты задают вопросы, выслушиваются ответы авторов предлагаемых решений.

В завершение формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по составлению недельного графика работы оборудования макаронного предприятия.

Творческое задание № 3. Выбор и расчет оборудования для упаковывания макаронных и хлебобулочных изделий (20 мин).

Обсуждение правильности выбора оборудования в соответствии с заданным ассортиментом изделий и производительностью предприятия

Заслушиваются предлагаемые каждой малой группой марки упаковочного оборудования по творческим заданиям занятий № 1, 4, 7 [2].

Оппоненты задают вопросы, выслушиваются ответы авторов предлагаемых решений.

В завершение формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по выбору и расчету количества автоматов.

При выборе упаковочного оборудования необходимо обратить внимание на соответствие производительности линии и развеса упаковки технической характеристике автомата.

Этап рефлексии – подведение итогов расчета производительности предприятия и расчета упаковочного оборудования

Эксперты предлагают оценочные суждения по высказанным путям решения предлагаемых творческих заданий осуществляют сравнительный анализ предложенного пути решения с решениями других малых групп.

Преподаватель дает оценочное суждение работе малых групп по каждому творческому заданию и расчету производительности предприятия и эффективности предложенных путей решения.

Литература

1. Медведев, Г.М. Технология и оборудование макаронного производства / Г.М. Медведев. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 312 с.

2. Проектирование макаронных фабрик и цехов различной мощности / Н.Н. Типсина, Д.А. Кох, Н.В. Присухина [и др.]. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2014. – 118 с.

3. Типсина, Н.Н. Дипломное проектирование хлебопекарных, кондитерских и макаронных предприятий / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2015. – 420 с.

Практическое занятие № 8

ВЫПОЛНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СХЕМ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ, КОНДИТЕРСКИХ, МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ И ПОДБОР УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ ОБОРУДОВАНИЯ

Цель: научить студентов грамотно определять стадийность производства изделий отрасли.

Материалы к занятию:

1. Козлова, А.В. Альбом условных обозначений технологического оборудования кондитерских фабрик / А.В. Козлова. – М.: Де-Липринт, 2008.
2. Типсина, Н.Н. Номенклатура и условные обозначения технологического оборудования хлебопекарного производства / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева. – Красноярск, 2010.
3. Программы КОМПАС-ГРАФИК, установка мульти-медиа.

План занятия

1. Выполнение функциональной схемы производства хлебобулочных изделий.
2. Подбор условных обозначений оборудования в соответствии с расчетами по заданиям, выданным на практических занятиях № 1, 4, 7.

Теоретическая часть

На основании проведенного технологического расчета вначале составляется функциональная схема производства, которая отражает последовательность технологического процесса и используется для вычерчивания аппаратурно-технологической схемы. В ней должны быть четко разграничены стадии основных производственных процессов, указано оборудование и режимы.

Технологическую схему каждого из шести видов кондитерских изделий можно разделить на стадии. Например, шоколадное производство включает следующие стадии:

- 1) приготовление какао тертого;
- 2) приготовление шоколадной массы;
- 3) формование шоколада с заверткой и упаковкой.

Карамельное производство подразделяется на следующие стадии:

- 1) приготовление карамельного сиропа;
- 2) приготовление начинок;
- 3) формование карамели с заверткой и упаковкой.

Деление на стадии стабильно, внутри стадии могут быть варианты. Например, приготовление карамельного сиропа можно вести двумя способами:

- 1) путем растворения сахара в патоке;
- 2) путем растворения сахара в воде с последующим добавлением патоки.

Хлебопекарное производство также можно разделить на стадии:

- 1) приготовление теста;
- 2) разделка теста;
- 3) выпечка хлеба;
- 4) упаковка, укладка.

Выбор технологической схемы производства – наиболее ответственный этап проектирования. От правильного выбора технологической схемы зависит степень механизации и автоматизации производства и, в конечном итоге, качество выпускаемой продукции и рентабельность производства.

При выборе технологии необходимо учитывать следующие факторы:

- 1) качество продукции;
- 2) экономическую эффективность, т. е. наличие минимального количества фаз;
- 3) возможность механизации и автоматизации процесса.

На рисунке 8.1 дана примерная функциональная схема производства желейного мармелада на пектине из мелкоплодных яблок.

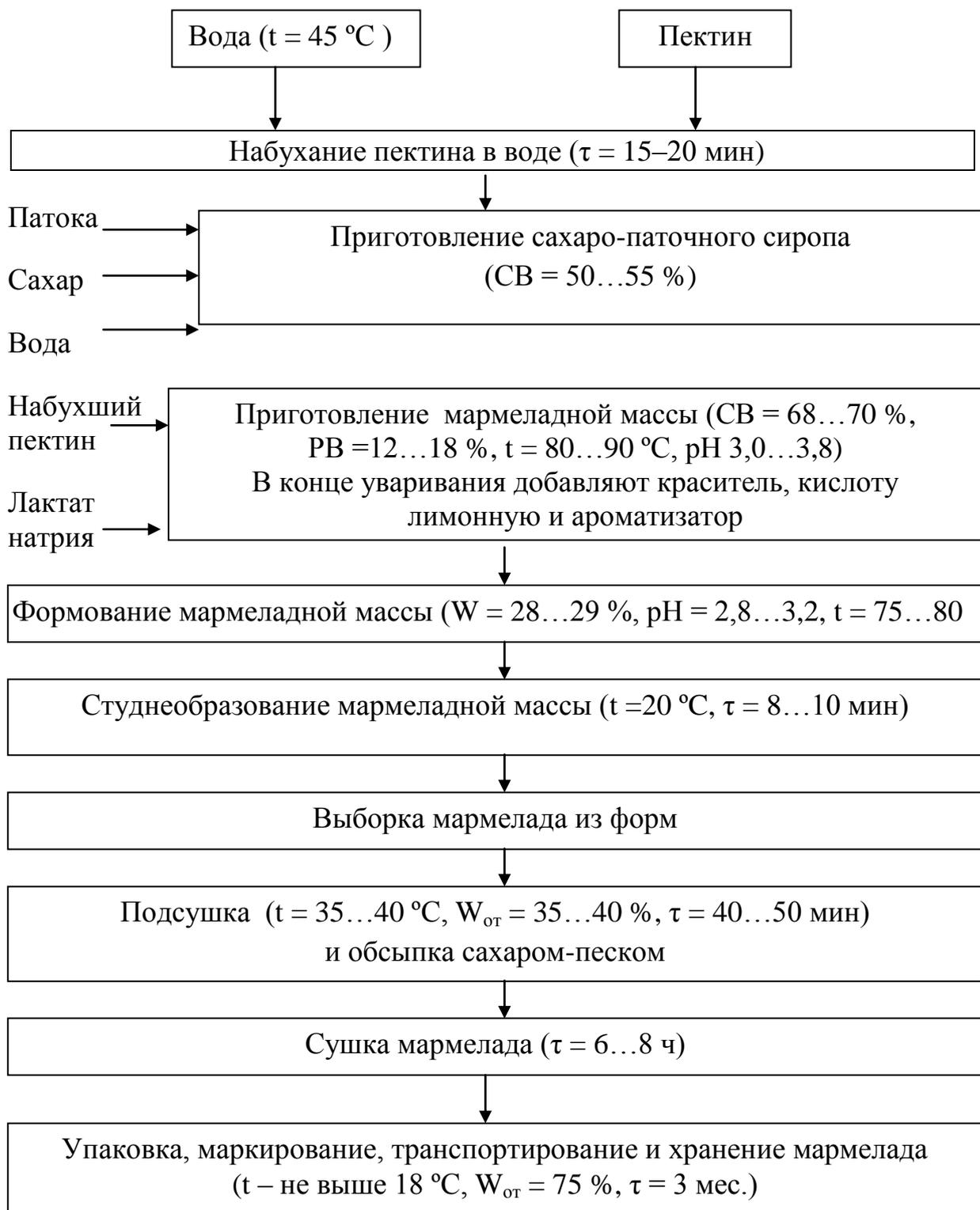


Рисунок 8.1 – Примерная функциональная схема производства желейного мармелада на пектине из мелкоплодных яблок

Первой стадией производства на всех предприятиях является хранение и подготовка сырья к производству.

Хранение сырья на хлебозаводах, кондитерских и макаронных фабриках осуществляется тарным и бестарным способом.

Для обеспечения уровня механизации, соответствующего современным требованиям, необходимо предусматривать бестарное хранение сырья, так как при этом снижаются затраты на тару, механизуются трудоемкие погрузо-разгрузочные работы, улучшается санитарное состояние склада. Экономически и технически особенно целесообразны склады открытого типа. Для хранения муки в складах открытого типа предпочтение следует отдавать круглым силосам большого диаметра, так как мука в них остывает медленнее, чем в прямоугольных, что позволит обеспечить в зимних условиях необходимую температуру теста.

При выборе способа хранения следует учитывать, что бестарное хранение сырья принимается при больших объемах сырья, подлежащего хранению, и наличии поставщиков, обеспечивающих бестарную доставку этого сырья.

Для перемещения сырья на предприятии используется механический, пневматический и смешанный транспорт.

Пневмотранспорт, применяемый на многих предприятиях при большой технологической и монтажной гибкости имеет существенные недостатки: большую энергоемкость, необходимость сложного оборудования, кроме того, в таких установках накапливается статическое электричество, что повышает взрывопожароопасность производства. В последние годы в связи с появлением новых конструктивных материалов разработаны и выпускаются оригинальные устройства для транспортирования муки и других сыпучих продуктов с использованием рабочих органов в виде гибких элементов – спиральных конвейеров.

Эти системы сочетают в себе преимущества одновременно пневмотранспорта и шнековых конвейеров, но лишены их недостатков. Новые устройства обеспечивают быструю и равномерную подачу сыпучих продуктов на значительные расстояния по трассам сложной конфигурации. При этом не требуется источников сжатого воздуха и других сложных элементов системы пневмотранспорта. Процесс транспортирования достаточно экономичен, оборудование отличается малыми габаритами и простотой эксплуатации.

На рисунке 8.2 представлены примерные аппаратурно-технологические схемы внутризаводской транспортировки муки при тарном и бестарном хранении сырья.

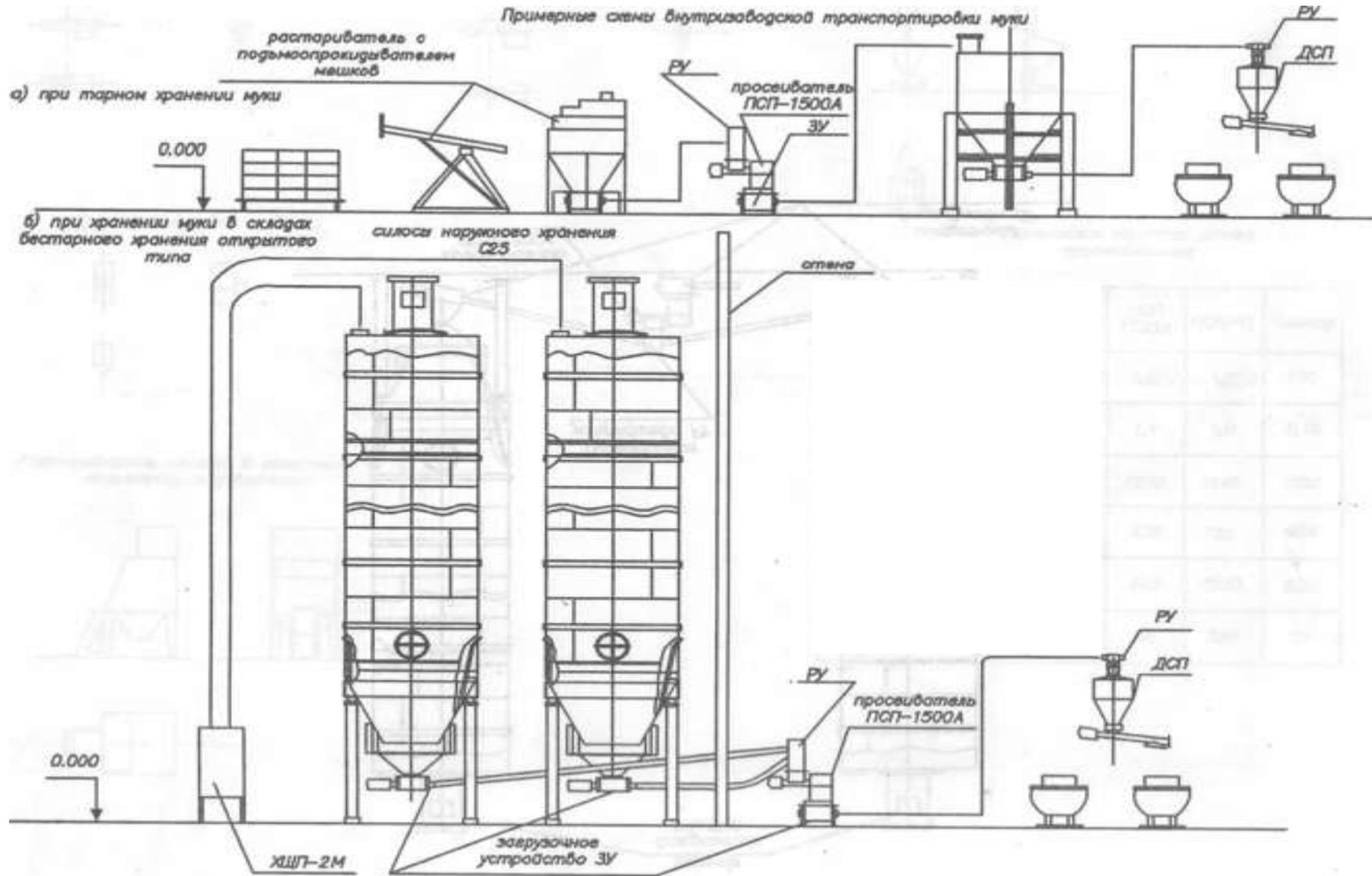


Рисунок 8.2 – Примерные аппаратурно-технологические схемы внутризаводской транспортировки муки при тарном и бестарном хранении сырья

Мука пшеничная хлебопекарная ГОСТ Р52189-2003 и ржаная ГОСТР 52809-2007 доставляется на предприятие специализированным автотранспортом. Хранится в бестарном складе открытого типа в силосах А2-ХЗ-Е-160А или других. Запас муки создается на 7 суток. Водитель автомуковоза подключает компрессор автомашины к электросети предприятия, присоединяет разгрузочный рукав к приемному щитку ХЩП-2М, который представляет собой сварной шкаф с четырьмя приемными патрубками и наконечниками для присоединения рукава автомуковоза.

Силосы оборудованы воздушными фильтрами Wameco, которые предназначены для очистки воздуха от мучной пыли, образующейся при транспортировании муки в силосы. Учет муки осуществляется с помощью тензометрических датчиков типа ТЭДУ. Перед пуском в производство, по мере необходимости, из силосов мука поступает через загрузочное устройство ЗУ спирального конвейера, транспортирующего ее в просеиватель ПСП-1500, в котором мука очищается от посторонних примесей и металлопримесей. Из просеивателя по спиральному конвейеру мука подается к дозатору типа ДСП.

Склад тарного хранения муки предусматривается при бестарном хранении муки на суточный запас и на предприятиях малой мощности.

Мука в склад доставляется автомобильным транспортом в мешках, хранится на поддонах. Перед пуском в производство мешки с мукой обметаются, ставятся на загрузочное устройство, расшиваются и опрокидываются в растариватель, под бункером которого расположен спиральный конвейер, подающий муку к производственному бункеру типа БТВ, где создается запас муки на смену.

Литература

1. Козлова, А.В. Альбом условных обозначений технологического оборудования кондитерских фабрик / А.В. Козлова. – М.: ДеЛи принт, 2008.
2. Олейникова, А.Я. Проектирование кондитерских предприятий / А.Я. Олейникова, Г.О. Магомедов. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 416 с.

3. Нормы технологического проектирования предприятий хлебопекарной промышленности / Минпищепром СССР, Гипропищепром-1. – М., 1992. – 138 с.

4. Типсина, Н.Н. Номенклатура и условные обозначения технологического оборудования хлебопекарного производства / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2010. – 62 с.

5. Типсина, Н.Н. Практикум по проектированию хлебопекарных предприятий / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2010. – 191 с.

6. Типсина, Н.Н. Дипломное проектирование хлебопекарных, кондитерских и макаронных предприятий / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2015. – 420 с.

7. Проектирование макаронных фабрик и цехов различной мощности / Н.Н. Типсина, Д.А. Кох, Н.В. Присухина [и др.]. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2015.

Практическое занятие № 9

ГРАФИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ АППАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ И ИХ ОПИСАНИЕ

Материалы к занятию:

1. Чертежи функциональных и аппаратурно-технологических схем производства хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий.
2. Козлова, А.В. Альбом условных обозначений технологического оборудования кондитерских фабрик / А.В. Козлова. – М.: ДеЛи принт, 2008.
3. Типсина Н.Н. Номенклатура и условные обозначения технологического оборудования хлебопекарного производства / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2010. – 62 с.
4. Программа Компас-график на ПК.

План занятия

1. Определение этажности здания, последовательности изображения технологического процесса и масштаба.
2. Расстановка условных обозначений оборудования в масштабе по индивидуальным заданиям, соответствующим тематике курсовых проектов.
3. Описание технологических схем.

Теоретическая часть

Схемы технологических процессов выполняют в виде развернутых разрезов по зданию в последовательности технологических процессов слева направо, сверху вниз.

Технологическое оборудование изображается на линии, обозначающей отметку уровня чистого пола этажа, площадки, приямка.

Расстояние между этажами допускается показывать не в масштабе.

На схемах изображается все технологическое оборудование.

Направление технологического процесса показывают стрелкой.

Позиции указывают на схеме на 1–2 уровнях по ходу технологического процесса.

Над оборудованием, изображающим один из законченных производственных процессов, дается надпись.

На схемах указывают:

- 1) все технологическое оборудование и подъемно-транспортное с указанием мест загрузки и разгрузки;
- 2) связи по технологической последовательности в направлении продукта;
- 3) места подводки к оборудованию и отвода воды, пара, газа, сжатого воздуха, сырья.

Схемы выполняют в масштабе 1 : 50; 1 : 100.

Основная надпись и структура обозначений приведены ниже.

Основным форматом, на котором вычерчивается аппаратурно-технологическая схема, является формат А1 (594×841). Допускается применение дополнительных форматов, образуемых увеличением коротких сторон основных форматов на величину, кратную их размерам. Форматы листов определяются размерами внешней рамки, выполняемой тонкими линиями. Каждый формат в нижнем правом углу должен иметь штамп основной надписи по ГОСТ 2.104-68.

Все надписи на чертежах выполняются шрифтом по ГОСТ 2.304-81. На схеме отражается последовательность обработки сырья, движения полуфабрикатов и продукции, а также показывается все оборудование, линии, внутрицеховой транспорт и его участие в технологическом процессе.

В описании технологической схемы предприятия необходимо дать описание технологического процесса производства изделий полностью, начиная с поступления сырья и кончая хранением готовой продукции и отправкой ее в торговую сеть. При этом вначале следует описать сырьевой склад, подачу и подготовку основного и вспомогательного сырья, приготовление различных видов полуфабрикатов, обработку полуфабрикатов, получение готовой продукции, упаковку, взвешивание, обандероливание и транспортировку в склад готовой продукции.

При описании необходимо указать точное название и марку каждого вида технологического оборудования и номер позиции по спецификации. При описании технологической схемы также необходимо указывать оптимальные технологические параметры, качественные показатели сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

Ниже дается пример описания технологической схемы производства на пекарне, производящей батоны и роглики в количестве 240 кг/ч (рис. 9.1).

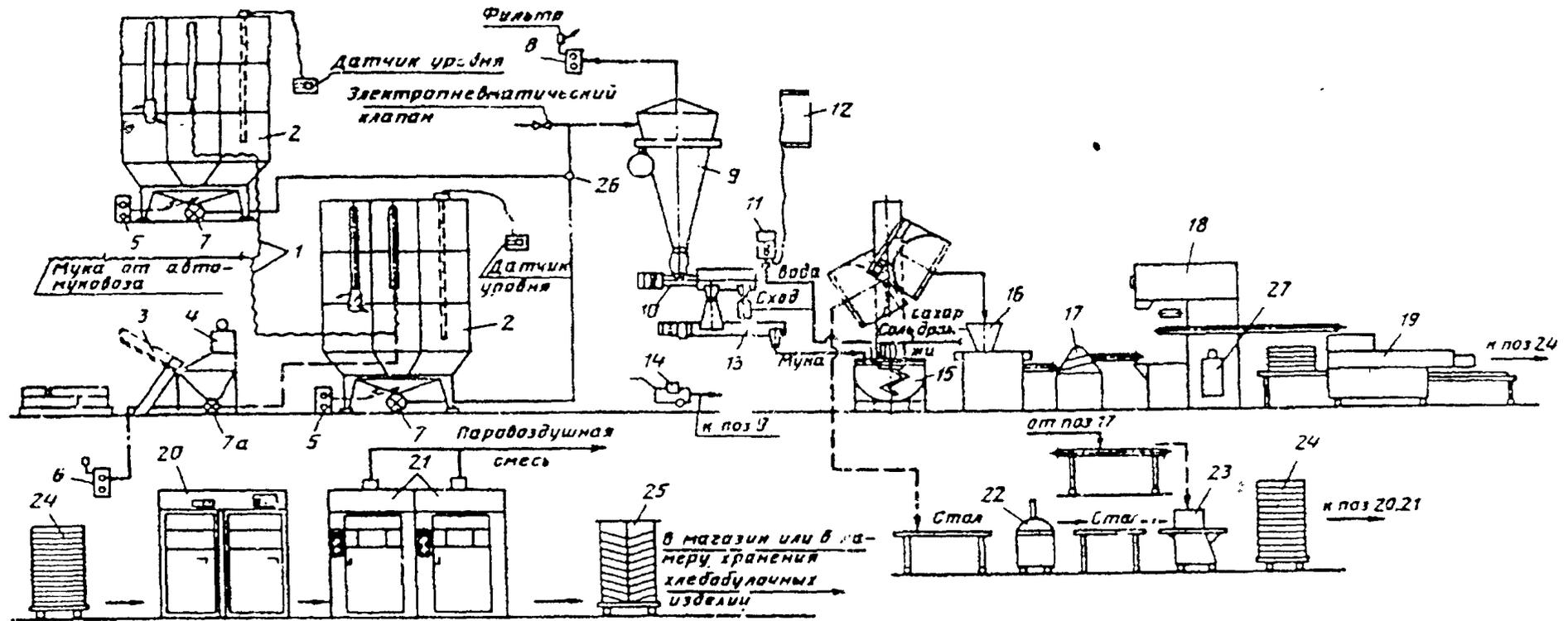


Рисунок 9.1 – Аппаратурно-технологическая схема производства хлебобулочных изделий в пекарне малой мощности:

1 – рукав разгрузочный; 2 – бункер для муки; 3 – устройство для подъема мешков; 4 – устройство для приема муки из мешков; 5 – компрессор для аэрации; 6 – компрессор для подачи муки; 7 – питатель; 8 – компрессор для всасывания муки; 9 – автомучомер; 10 – центробежное сито (просеиватель); 11 – дозатор-температор воды; 12 – электрический бойлер; 13 – поворотный шнек для подачи муки в дежу; 14 – компрессор пневмосистемы управления; 15 – тестомесильная машина; 16 – тестоделитель; 17 – тестоокруглитель; 18 – шкаф предварительной расстойки; 19 – формующая машина для батонов; 20 – камера окончательной расстойки; 21 – ротационная электрическая печь; 22 – делительно-округлительная машина; 23 – формующая машина для рогликов; 24 – контейнер с комплектом пекарных перфорированных листов; 25 – контейнер для хлеба; 26 – переключатель; 27 – привод шкафа предварительной расстойки

Хранение и подготовка сырья

Мука доставляется на пекарню в мешках автотранспортом, хранится на поддонах в течение 1 суток. Во время хранения происходит процесс созревания муки, т. е. улучшения ее хлебопекарных свойств. Затем мешки с мукой ставятся на загрузочное устройство 3 обметаются, расшиваются и опрокидываются в растариватель 4, под бункером которого расположен питатель 7, подающий муку в систему аэрозольтранспорта, которая с помощью сжатого воздуха перемещает ее к силосу марки УХМ-Ф-9 (поз. 2). По мере надобности муки из силоса также аэрозольтранспортом она подается в дозатор – просеиватель ВК-1007 9, 10, где мука просеивается и очищается от металлопримесей и с помощью поворотного шнека 13 перемещается в дежу тестомесильной машины марки А2-ХПО-3 15 для замеса теста. Вода на замес теста дозируется дозатором-температором «Дозатерм-15» 11. Подогрев муки осуществляется в электрическом бойлере 12 (см. рис. 9.1).

Остальное сырье хранится тарно, перед пуском в производство очищается и взвешивается на электронных весах.

Аналогично описывается схема хранения и подготовка всех видов сырья, используемых при выработке ассортимента, предусмотренного заданием курсового проекта.

Описание технологического процесса производства батонков

Тесто замешивается интенсивно, температура – 30...32 °С, влажность – 42...45 % с использованием улучшителей однофазным ускоренным способом в тестомесильной машине А2-ХПО-3 механическим рагрузчиком перегружается в дежу марки Т1-ХТД и ставится на брожение, выбраживается 20...40 мин до кислотности 3...3,5 град.

Выброженное тесто с помощью дежеопрокидывателя А2-ХП2-Д поднимается и выгружается в бункер тестоделителя марки А2-ХПО-5

16, делится на куски, которые по транспортеру попадают в приемную воронку тестоокруглителя марки А2-ХПО-6 (поз. 17), где куски приобретают шарообразную форму и по лотку ссыпаются в посадчик шкафа предварительной расстойки ИЭТ-75-И-1 (поз. 18). Из шкафа предварительной расстойки заготовки по ленточному транспортеру подаются в тестозакаточную машину марки А2-ХПО-9 19, где приобретают цилиндрическую форму и падают на стол ручной доработки, откуда вручную укладываются на полки стеллажной тележки У21-ХТЛ (поз. 24), которую вручную закатывают в шкаф окончательной расстойки марки ИЭТ76-И1 20, где расстаиваются 40...50 мин при $t = 40...45$ °С и относительной влажности 70...80 %.

Готовность расстойки определяется по времени и органолептически по изменению физического состояния теста и объему. Тележка с расстаявшими заготовками выкатывается из печи, заготовки батонов надрезаются и тележка вручную перемещается в ротационную печь ИЭТ74-И1 (поз. 21). Выпечка происходит с пароувлажнением. Тележку с готовыми изделиями выкатывают из печи и отвозят в хлебохранилище, а затем в торговую сеть.

На рисунке 9.1 представлена комплексно-механизированная линия производства формового хлеба, в которой механизированы не только основные, но и вспомогательные операции по загрузке, выгрузке и перемещению полуфабрикатов и заготовок.

*Пример описания технологического процесса производства
формового хлеба на жидких заквасках*

Тесто для ржано-пшеничных сортов хлеба готовится на жидкой закваске по универсальной схеме ГОСНИИХПа (беззаварочный вариант). Закваска используется для повышения кислотности, брожения теста и придания изделиям вкуса и аромата (рис. 9.2).

В заварочной машине ХЗ-2М-300 (поз. 3) готовят питательную смесь для закваски из муки и воды. Вода дозируется из дозатора-

смесителя «Domix» (поз. 2), мука – дозатором сыпучих продуктов ДСП (поз. 1). Смесь перекачивается в чан для брожения РЗ–ХЧД-14 (поз. 4) где бродит 3...3,5 часа. Готовая закваска имеет влажность 75 %, кислотность 14...16 град. 50 % закваски из бродильного чана насосом перекачивается в расходную емкость РЗ-ХЧД-3. К оставшейся массе добавляют питательную смесь и процесс повторяется. Выброженная закваска из расходной емкости поступает в дозировочную станцию марки Ш2-ХДМ (поз. 6), куда подаются остальные жидкие компоненты: дрожжевая суспензия, солевой раствор и другие компоненты, полагающиеся по рецептуре.

Тесто замешивается в тестомесильной машине типа А2-ХТТ 7 для замеса теста, сюда же из просеивателя через барабанный дозатор дозируется оставшаяся мука. Тесто замешивается 6–7 мин, температура теста – 30...31 °С. Замешанное тесто насосом перекачивается в емкость типа И8-ХТА-6/6, где бродит 60...90 мин. Выброженное тесто самотеком поступает в воронку тестоделителя-укладчика ШЗ3-ХД2-3У, где оно делится на куски. Куски теста при движении тестоделителя-укладчика вдоль фронта шкафа укладываются в формы, закрепленные на люльках шкафа расстойно-печного агрегата АЗ-РПА. Продолжительность расстойки 40...50 мин при относительной влажности 75...80 % и температуре 35...40 °С. Расстоявшиеся тестовые заготовки на конвейере перемещаются в печь, где изделия выпекаются при температуре 210...230 °С в течение 46...55 мин.

Готовые изделия при повороте люльки ссыпаются на транспортер 11, подающий их к циркуляционному столу 12, откуда вручную укладываются в шефлоты и отвозятся в остывочное отделение. После остывания упаковывают автоматом «Линепак», укладывают снова в шефлоты, которые формируют в стопки, затем стопки устанавливают на тележку типа ЭТВ-05 и транспортируют в экспедицию, а затем в торговую сеть.

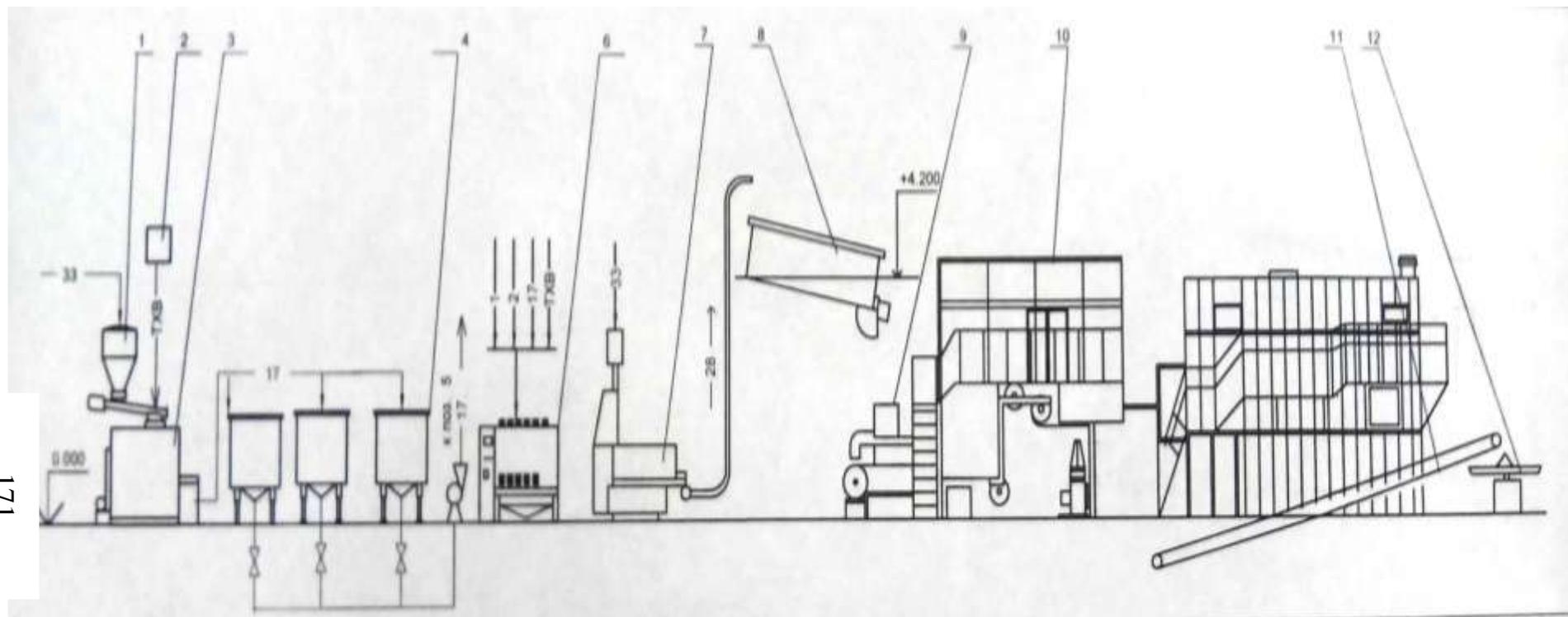


Рисунок 9.2 – Аппаратурно-технологическая схема производства формового хлеба на жидких заквасках:

1 – дозатор сыпучих продуктов марки ДСП; 2 – дозатор-смеситель воды марки «Domix»; 3 – машина заварочная марки ХЗ-2М-300; 4 – чан для брожения закваски типа РЗ-ХЧД; 6 – станция дозировочная типа Ш2-ХДМ; 7 – машина тестомесильная типа А2-ХТТ; 8 – емкость для брожения типа И8-ХТА; 9 – тестоделитель-укладчик марки ШЗЗ-ХД2-3У; 10 – расстойно-печной агрегат марки АЗ-РПА; 11 – транспортер ленточный; 12 – стол циркуляционный для приема и укладки хлеба

*Пример описания технологической схемы производства
затяжного печенья*

В тестомесильную машину ТММ-120 загружается все сырье, кроме муки и химических разрыхлителей, и перемешивается 2...3 мин. Затем на рабочем ходу месилки загружают муку (половину всего количества), соду и углекислый аммоний, оставшуюся часть муки и крахмал. Продолжительность замеса затяжного теста составляет 40...60 мин, влажность теста 22...26 %, температура теста 38...40 °С. Готовое тесто выгружается в тележку и подается к подготовительной двухвалковой машине 2 для предварительной прокатки. Прокатка способствует увеличению пластичности теста. При ней также происходит равномерное распределение воздуха, захватываемого тестом в процессе перемешивания. При этом избыток воздуха удаляется, благодаря чему тесто приобретает мелкопористую структуру. Куски теста массой не более 35 кг прокатывают пять раз с постепенным уменьшением зазора между валками. Перед четвертой прокаткой пласт теста складывают вдвое по длине вальцовки. Затем тесто вылеживается на столе 3 в течение 2...2,5 ч и вновь прокатывается 4 раза на подготовительной двухвалковой машине. Перед прокаткой пласт теста поворачивают на 90 °С против направления предварительной прокатки, причем после первой прокатки пласт теста складывают вдвое. Прокатное тесто режут на куски, равные ширине штампашины, и вторично подвергают вылеживанию в течение 30 мин. При вылеживании улучшаются свойства затяжного теста, оно легче прокатывается, тестовые заготовки хорошо сохраняют форму, а выпеченные изделия имеют приятный внешний вид и равномерную пористость на изломе. Далее тесто прокатывается пять раз на лицевой двухвалковой машине 4. При этом после первой прокатки на поверхность пласта теста равномерно насыпают обрезки теста, а перед четвертой прокаткой его складывают вдвое. Затем тестовая лента подается на транспортер штампально-режущей машины ШС легкого типа 5. Отформованные заготовки печенья поступают в конвейерную печь 6, где производится выпечка изделий в течение 4...5 минут при температуре печи по зонам: 1-я зона – 160 °С, 2-я зона – 250...300 °С, 3-я зона – 220...250 °С. Предварительное охлаждение печенья до температуры 70 °С происходит на выступающей из печи части транспортера. Затем при помощи ножей, плотно прилегающих к транспортеру, изделия снимаются и передаются на охлаждающий конвейер

КО 7, где происходит их охлаждение до температуры 32...40 °С в течение 5...10 мин. Температура среды 20...25 °С, скорость охлаждающего воздуха 3...4 м/с. Затем печенье при помощи стеккера СБ-3 укладывается на ребро и подается к заверточной машине ЗПБ для завертывания печенья в пачки (рис. 9.3).

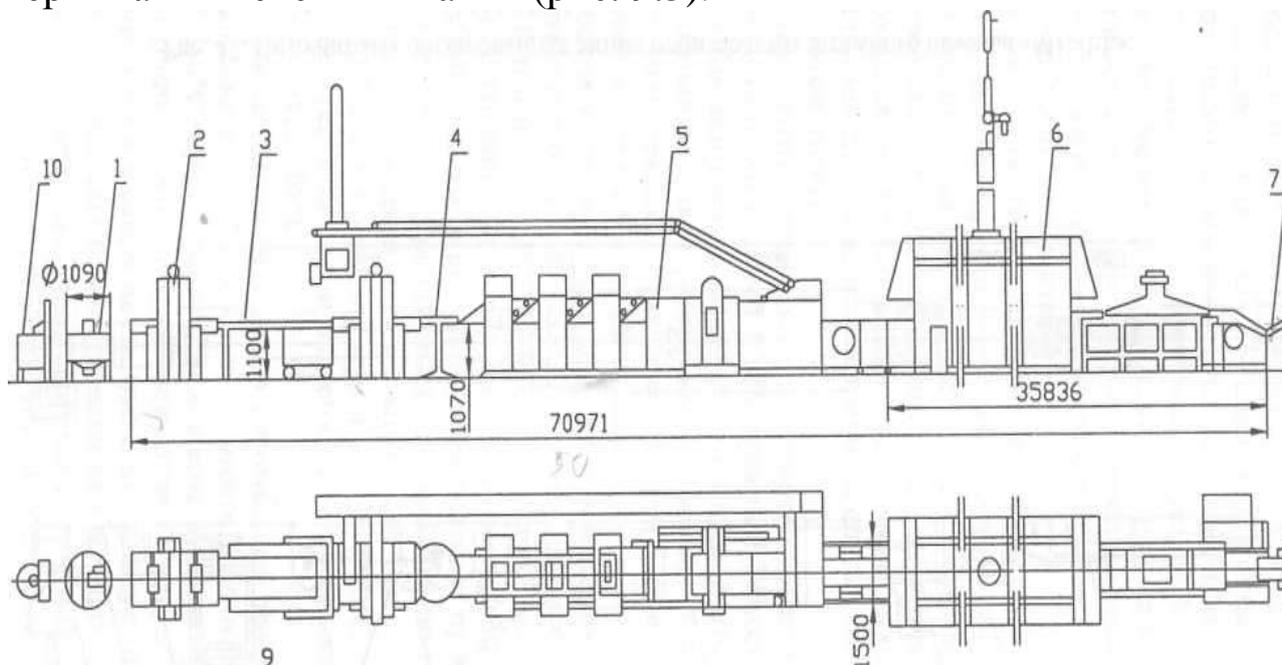


Рисунок 9.3 – Комплексно-механизированная линия производства затяжного печенья А2-ШЗЛ:

1 – бак для эмульсии ШБ-1Э; 2 – тестовальцующая машина Д2-ШЗЛ/1; 3 – конвейер для вылежки теста А2-ШЗЛ/2; 4 – поворотный стол А2-ШЗЛ.00.130; 5 – формующая машина А2-ШЗЛ/Э; 6 – газовая печь А2-ШБГ; 7 – охлаждающий конвейер А2-ШЗЛ/4; 8 – тестомесильная машина ТМ-63; 9 – установка А2-ШУИ для приготовления эмульсии

Описание технологической схемы приводится в пояснительной записке, оно должно состоять из двух подразделов. В первом дается описание хранения и подготовки сырья, во втором – описание технологического процесса. В описании должны быть указаны марки технологического оборудования, позиции и параметры технологического процесса.

Описание технологической схемы приводится в пояснительной записке. К записке также должна быть приложена спецификация оборудования по ГОСТ 21-110-95. В спецификации указывается все оборудование по расчету. Спецификация выполняется на листах ватмана формата А3. На схемах приводят экспликацию и таблицу условных обозначений.

Оформление чертежей аппаратурно-технологических схем

На схемах приводят экспликацию технологического оборудования по форме 1:

Форма 1 – ЭКСПЛИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

20	№ поз.	Наименование	Тип марка, индекс	Количе- ство
8				
8				
	10	80	20	
	120			

Таблицу условных обозначений приводят по форме 2.

В экспликации указывают технологическое оборудование, изображенное на чертеже. Количество оборудования на всех схемах в сумме должно соответствовать расчету. Исключение составляет количество стопок шефлотов для хранения хлебобулочных изделий. На схемах изображаются условно одна-три стопки и в экспликации указывается изображенное количество стопок.

Форма 2 – Условные обозначения

Условные обозначения	Наименование	15
		8

Таблица 9.1 – Условные обозначения трубопроводов

Условные обозначения	Наименование
1	Раствор соли
2	Дрожжевая суспензия
3	Дрожжевое молоко
4	Раствор сахара
5	Маргарин жидкий
6	Молоко
7	Масло растительное
8	Молочная сыворотка
11	Патока
13	Жидкие дрожжи
14	Жидкие закваски
15	Яйца
17	КМКЗ
20	Эмульсии
21	Жидкие опары
22	ЖДФ
27	Густая опара
28	Тесто
29	Густая закваска
31	Сахар-песок
32	Сахарная пудра
33	Мука
34	Молоко сгущенное
35	Молоко сухое
36	Сливки сухие
37	Мед натуральный
38	Крахмал кукурузный
39	Крахмал картофельный
40	Агар
41	Агароид
42	Пектин
43	Желатин
44	Пюре
45	Припасы
46	Подварки
47	Повидло
48	Изюм
49	Цукаты

Окончание табл. 9.1

Условные обозначения	Наименование
Р	Контроль качества и продукции
П	Содержание примесей
Пн	Содержание металлопримесей
ρ	Плотность раствора
Ав	Подъемная сила
Аз	Точность дозирования
t	Температура
W	Содержание влаги
φ	Относительная влажность
τ	Продолжительность процесса
Δ ₁	Точность деления
Щ	Щелочность
К	Кислотность
О _в	Содержание отстоя по весу
С	Концентрация
О	Органолептические показатели
М	Содержание масла
В	Вес
ВВ	Содержание сухих веществ
Ст	Стойкость эмульсии
Кс	Консистенция
Р _т	Растворимость
— ТХВ →	Вода
	Вода техническая
— ТЗ →	Вода горячая (водоснабжение)
	Вода питательная
— ТВ →	Конденсат
	Прочие виды воды
	Вода отработанная сточная
	Пар низкого давления
	Пар насыщенный
	Перегретый пар
	Влажный пар
	Воздух пневмотранспорта
	Углекислый газ и газы его содержащие
— 6 →	Молоко
— 8 →	Молочная сыворотка
— 3 →	Дрожжевое молоко
— 7 →	Масло растительное
— 15 →	Яйца
— 11 →	Патока
— 17 →	Водные растворы (нейтральные)
— 1 →	Раствор соли
— 4 →	Раствор сахара
— 16 →	Водные суспензии

Структура обозначений в основной надписи

Структура обозначения в основной надписи должна быть представлена в следующей форме:

					(2) XX.XX. 19.03.02.N.XXX. XX.000.				
	(15)	(16)	(17)	(18)	(1)	Лит		Масса	Масштаб
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата		(4)		(5)	(6)
Разраб									
Провер									
Т. Контр						Лист (7)		Листов (8)	
(10)	(11)	(12)	(13)		(3)	(9)			
Н. Контр									
Утв									

(1) – наименование темы;

(2) – шифр и обозначение документа;

(3) – наименование чертежа;

(4) – литера, присвоенная данному документу:

У – для учебной документации;

УДП – учебный дипломный проект;

РДП – реальный дипломный проект;

УКП – учебный курсовой проект (в каждой клетке по одной букве);

В графе (6) масштаб не проставляется ГОСТ 21.101-97;

В графе (7) – порядковый номер листов;

В графе (8) – общее количество листов документа (графу заполняют только на первом листе);

В графе (9) – наименование института (сокращенное Красноярский ГАУ) и номер группы.

Шифры и обозначения документов

Каждому изделию и разработанному документу должен быть присвоен код. На всех листах определенного документа проставляют одно и то же обозначение.

Для дипломных и курсовых проектов обозначение следует строить по схеме:

XX. XX. 19.03.02. N. "XX". XXX. XX.000

XX – код работы (01 – код дипломной работы, 02 – код курсовой работы);

ХХ – код кафедры (22);
 19.03.02 – номер направления подготовки;
 N – номер темы проекта или задания;
 ХХХ – шифр зачетной книжки студента;
 ХХ – шифр документа.

Шифры документов

Шифр документа	Наименование документа
МЧ	Монтажный чертеж. План расстановки оборудования
Т	Схема технологическая
СО	Спецификации оборудования
ПЗ	Пояснительная записка
ТБ	Таблица
ДГ	График (диаграмма)
Д	Другие документы

Также на схеме указывают наименование изделия и нормативно-технический документ, на основании которого вырабатывается изделие.

Литература

1. Козлова, А.В. Альбом условных обозначений технологического оборудования кондитерских фабрик / А.В. Козлова. – М.: ДеЛи принт, 2008.
2. Олейникова, А.Я. Проектирование кондитерских предприятий / А.Я. Олейникова, Г.О. Магомедов. – СПб.: ГИОРД, 2004.
3. Нормы технологического проектирования предприятий хлебопекарной промышленности / Минпищепром СССР, Гипропищепром-1. – М., 1992.
4. Типсина, Н.Н. Номенклатура и условные обозначения технологического оборудования хлебопекарного производства / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2010.
5. Типсина, Н.Н. Практикум по проектированию хлебопекарных предприятий / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2010.
6. Типсина, Н.Н. Дипломное проектирование хлебопекарных, кондитерских и макаронных предприятий / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2015.
7. Проектирование макаронных фабрик и цехов различной мощности / Н.Н. Типсина, Д.А. Кох, Н.В. Присухина [и др.]. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2015.

Практическое занятие № 10

МОНИТОРИНГ КРИТИЧЕСКИХ КОНТРОЛЬНЫХ ТОЧЕК ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ. ОФОРМЛЕНИЕ АППАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ

Цели:

- 1) обеспечение высокого качества и безопасности выпускаемой продукции на проектируемом предприятии;
- 2) соблюдение требований нормативно-технической документации при выполнении проектов.

Материалы к занятию:

- 1) условные обозначения трубопроводов;
- 2) условные обозначения точек теххимического контроля;
- 3) экспликация оборудования по форме 1;
- 4) таблица условных обозначений по форме 2;
- 5) форма спецификации по ГОСТ.

План занятия

1. Отображение на схемах движения сырья, полуфабрикатов и готовой продукции по заданиям, выданным на практических занятиях № 1, 4, 7, выполненным на занятии 8.
2. Определение критических точек и выполнение таблицы условных обозначений.
3. Выполнение таблицы условных обозначений по форме 2.
4. Расстановка позиций и выполнение экспликации.
5. Выполнение спецификации по ГОСТ 21.110-95.

Теоретическая часть

Одним из основных факторов конкурентоспособности продукции на современном рынке является ее качество.

В соответствии с законом «О защите прав потребителей», «О качестве и безопасности пищевых продуктов» производитель обязан гарантировать качество и безопасность продукции в течение всего срока хранения и реализации.

Качество и безопасность пищевых продуктов достигаются и гарантируются только при ведении технологических процессов в точ-

ном соответствии с оптимальными технологическими режимами, с оперативным исправлением всех возможных отклонений.

В современных условиях рыночной экономики среди множества проблем, как связанных с обеспечением выживания, так и преследующих нормальное развитие предприятий, главной и решающей является проблема качества продукции.

Высокое качество выпускаемой продукции на предприятии в существенной мере определяет конкурентоспособность, процветание и доходность.

На пищевые предприятия накладывается особая ответственность по обеспечению качества и безопасности выпускаемой продукции. Обязательным условием для участия во всемирной торговле – это внедрение на пищевых предприятиях общепринятых международных систем обеспечения безопасности и качества НАССР и стандарта ISO 22000.

При этом особое внимание обращено на критические точки контроля, в которых все виды рисков, связанных с употреблением пищевых продуктов, могут быть предотвращены, устранены и снижены до приемлемого уровня в результате целенаправленных мер контроля. В соответствии со стандартами системы ХАССП и Комиссии Кодекс Алиментариус лаборатории пищевых предприятий осуществляют:

1) выявление и анализ опасностей, сопутствующих производству пищевых продуктов на всех этапах, и вероятности их возникновения;

2) выявление критических контрольных точек (критических точек управления), то есть тех, управляя которыми возможно не допустить опасности или свести их к минимуму;

3) установление критических пределов (лимитов и допусков, которые необходимо соблюдать);

4) создание системы мониторинга (регулярного измерения параметров в критических контрольных точках);

5) разработка системы корректирующих действий на случай выхода процесса на критические параметры;

6) разработка процедуры проверок результативности системы.

7) создание системы документации, отражающей соответствие принципам (документированные процедуры) и подтверждающей их применение (записи).

Таблица 10.1 – Мониторинг критических точек склада муки и дополнительного сырья

Объект контроля	Место контроля	Периодичность контроля	Контролируемый параметр	Предельное значение	Методы и средства контроля	Должностное лицо
Склад сырья основного и дополнительного	Стены, оборудование, емкости	1 раз в 10–15 дней каждую емкость	Санитарное состояние склада	Чистое, сухое, проветриваемое	Органолептически	Старший технолог
Склад тарного хранения сырья	Штабеля муки, сахара и т. д.	При приеме сырья на склад	Правильность складирования, соответствующее тарному хранению	Штабеля целые	Органолептически	Старший технолог
Склад бестарного хранения сырья	Помещение склада	1 раз в 10–15 дней	Температура, °С	15...20	Термометр	Старший технолог
			Относительная влажность, %	60...70	Психрометр	
Подготовительное отделение	Дрожже-мешалка, жирсахарорастворители и т. д.	По мере приготовления растворов	Правильность смешивания	1,23...1,3	Органолептически	Старший технолог
			Плотность раствора сахара и соли	1,18...1,20	Ареометр	
			Температура, °С	30...32	Термометр	
Просеивательное отделение	Просеиватель	В начале и в конце смены	Целостность сит, снятие металлопримесей	Целые, не более 3 мг на 1 кг муки	Органолептически взвешивание	Старший технолог, дежурный слесарь

Таблица 10.2 – Мониторинг критических точек в тестомесильном отделении

Объект контроля	Место контроля	Периодичность контроля, ч	Контролируемый параметр	Предельное значение	Методы и средства контроля	Должностное лицо
Тесто пшеничное	Перед подачей на разделку	0,5	Органолептическая оценка		Органолептически	Сменный технолог
			Влажность, %	34...35; 41,5...42,5	Высушивание при t = 160 °С 3–5 мин	
			Начальная температура, °С	30...32	Термометр	
			Кислотность, град.	2,5...3,5	Титрованием	
			Продолжительность брожения, мин	30...60		
КМКЗ	После замеса	1,5...2	Органолептическая оценка	Поверхность ровная, разрыхленность, без непромеса	Органолептически	Сменный технолог
			Влажность, %	68...70	Высушивание при t = 160 °С 3...5 мин	
			Начальная температура, °С	38...41	Термометр	
			Продолжительность брожения, мин	380...480		
			Кислотность, град.	12...14	Титрованием	

Таблица 10.3 – Мониторинг критических точек в тесторазделочном и печном отделениях

Объект контроля	Место контроля	Периодичность контроля, ч	Контролируемый параметр	Предельное значение	Методы и средства контроля	Должностное лицо
Разделка и формование	Перед расстойкой	1,5...2	Соответствие формы заготовок, точность массы куска теста	Отклонение в массе $\pm 2,5$ %	Органолептически Взвешивание кусков теста	Старший технолог
Расстойка	Перед выпечкой	1,5...2	Готовность расстойки	Медленное восстановление от нажатия пальцем, форма выпуклая	Органолептически	Старший технолог
			Продолжительность расстойки, мин	40...50	Скорость конвейера	
			Температура, °С	35...40	Термометр	
			Относительная влажность, %	75...80	психрометр	
Выпечка	При выпечке	1,5...2	Готовность изделий	По весу на руке	Органолептически	Старший технолог
			Продолжительность выпечки, мин	14...24	Скорость конвейера	

Литература

1. Козлова, А.В. Альбом условных обозначений технологического оборудования кондитерских фабрик / А.В. Козлова. – М.: ДеЛи принт, 2008.
2. Олейникова А.Я. Проектирование кондитерских предприятий / А.Я. Олейникова, Г.О. Магомедов. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 416 с.
3. Нормы технологического проектирования предприятий хлебопекарной промышленности / Минпищепром СССР, Гипропищепром-1. – М., 1992. – 138 с.
4. Типсина, Н.Н. Номенклатура и условные обозначения технологического оборудования хлебопекарного производства / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2010. – 62 с.
5. Типсина, Н.Н. Практикум по проектированию хлебопекарных предприятий / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2010. – 191 с.
6. Типсина, Н.Н. Дипломное проектирование хлебопекарных, кондитерских и макаронных предприятий / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2015. – 420 с.
7. Проектирование макаронных фабрик и цехов различной мощности / Н.Н. Типсина, Д.А. Кох, Н.В. Присухина [и др.]. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ. – 2015.

Практическое занятие № 11

ВЫПОЛНЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ПЛАНА ЗДАНИЯ

Цель: научить студентов выполнять строительные планы в заданном масштабе, привить аккуратность и точность при выполнении чертежей.

Материалы к занятию:

- 1) типовые проекты хлебозаводов и пекарен;
- 2) типовые проекты кондитерских и макаронных фабрик;
- 3) ПК-программы «КОМПАС-ГРАФИК».

Задание

Выполнить планы зданий с сеткой колонн по вариантам: 6×6, 6×9, 6×12 длиной 42 м.

Теоретическая часть

Основные положения проектирования новых и реконструкции действующих предприятий

Проектирование промышленных предприятий – сложный творческий процесс, при котором необходимо владеть знаниями по технологии и оборудованию производства и владеть навыками чтения чертежей и их выполнения.

При проектировании предприятий следует учитывать действующие нормы и правила, руководствоваться нормами технологического проектирования, пользоваться каталогами типовых конструкций.

Проектная документация для строительства должна соответствовать требованиям ГОСТ 21.101-97 и действующим СНиПам по производственным зданиям промышленных предприятий, а также должна выполняться с учетом санитарных и противопожарных норм.

Графическая часть выполняется на листах бумаги формата А1, А2 и на дополнительных форматах стандартных размеров. Оформление графической части должно соответствовать требованиям стандартов системы ЕСКД и методическим указаниям по оформлению проектной документации в Красноярском ГАУ.

Первый этап выполнения компоновки начинается с выполнения строительного плана.

Перед выполнением строительного плана нужно определить этажность здания и соответственно принять сетку колонн, образуемую продольными и поперечными осями. Расстояние между продольными осями называется пролет, между поперечными – шаг колонн.

Для производственных одноэтажных зданий сетка колонн принимается 6×9 , 6×12 , 6×18 , 6×24 м, для складских и административно-бытовых помещений сетка колонн – 6×6 , 6×9 , 6×12 м.

В связи с тем, что требования по высоте не одинаковы к производственным (4,8...6 м) и остальным помещениям (3,0 м) необходимо мысленно определить границы между ними, чтобы на плане наметить место перепада высот.

В соответствии с габаритами самой длинной поточной или комплексно-механизированной линии определить примерные размеры производственных помещений и определить масштаб для выполнения чертежа (1:100 или 1:50).

Вычерчивание строительного плана начинается с разметки координационных осей [1].

Координационные оси проводят тонкими штрихпунктирными линиями в соответствии с ранее принятой сеткой колонн. Оси могут проходить по стенам здания (крайние оси) или по центрам колонн. Продольные оси нумеруют снизу вверх и обозначают арабскими буквами, поперечные оси нумеруют арабскими цифрами слева направо (рис. 11.1)

В местах перепада высот необходимо предусмотреть дополнительные оси с обеих сторон от основной оси на расстоянии 400–500 мм. На пересечении осей основных и дополнительных расположить конструктивные элементы здания. По крайним осям расположить стены внутри здания-колонны. Обозначить на колоннах тонкими линиями направления координационных осей, остальные штрихпунктирные линии стереть, чтобы не мешали изображению оборудования.

По крайним осям расположить стены, а внутри здания – колонны. Обозначить на колоннах тонкими линиями направления координационных осей, остальные штрихпунктирные линии стереть, чтобы не мешали изображению оборудования.

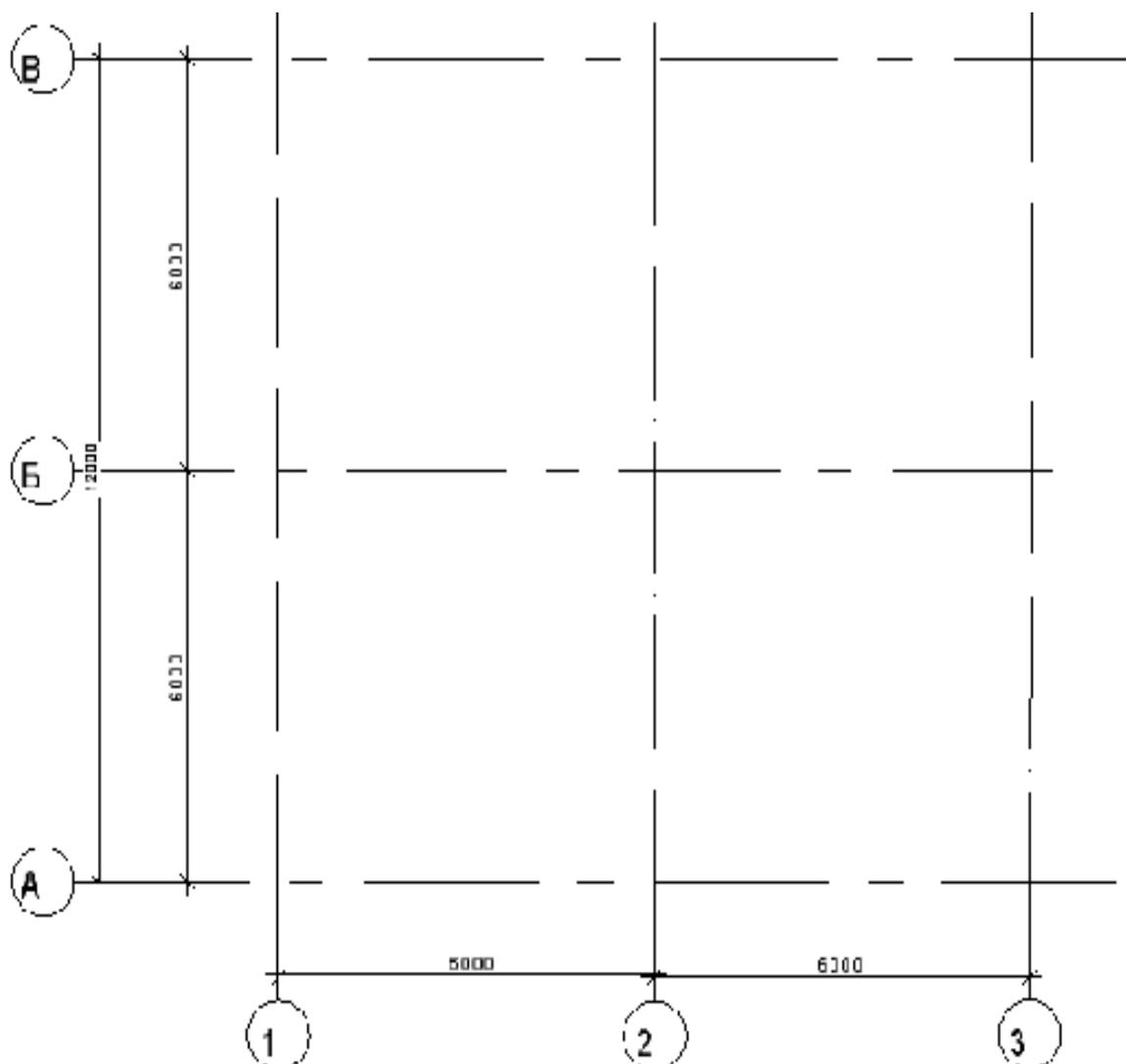


Рисунок 11. 1 – Схема расположения координационных осей

Здания промышленного назначения проектируются каркасного типа из легких металлоконструкций и сэндвич-панелей, что обеспечивает низкую стоимость и позволяет значительно ускорить строительство (рис. 11.2).

Металлоконструкции выполняют роль несущих частей здания. Двухтавровые колонны размером 300×300 мм устанавливаются на столбчатые фундаменты. Монтаж конструкции производится при помощи болтовых соединений к анкерным закладным.

Стены предусматриваются панельные самонесущие толщиной 150...200 мм, крепятся к несущим металлоконструкциям при помощи анкеров.

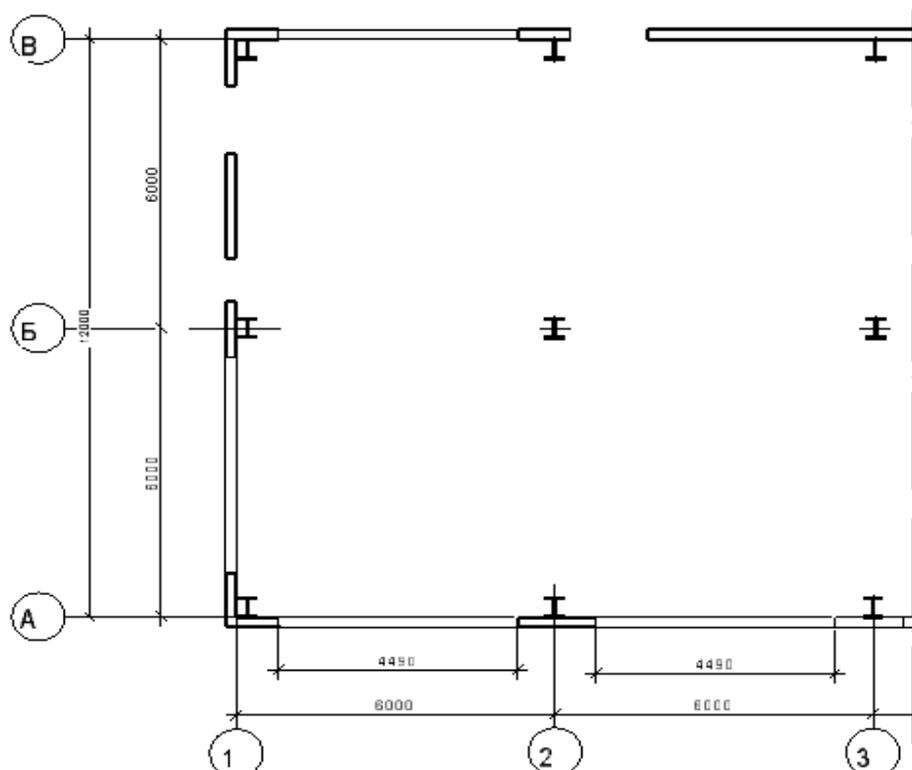


Рисунок 11.2 – План здания в осях «А–В», «1–3»

В качестве облицовки используются тонколистовая оцинкованная и окрашенная сталь. В качестве теплоизоляционного слоя (сердечника) в панелях используются теплоизолирующие плиты из минеральной ваты на основе горных пород базальтовой руды, скрепленных между собой синтетическими связующими.

Покрытия проектируются бесчердачные. Несущими элементами являются треугольные фермы и двутавровые балки, опирающиеся на колонны.

По треугольным фермам сваркой или болтовыми соединениями укладываются металлические балки размером 300×200 мм, на которые крепятся кровельные сэндвич-панели размером 12000×1200×135 мм.

Междуэтажные перекрытия выполняются из монолитного железобетона.

Двери в производственных помещениях делают двустворчатые шириной 1390 мм, высотой 2352 мм и 1200×2100 мм; в административно-бытовых – одностворчатые 890×2100; в санузлах и душевых – одностворчатые 600×2100 мм. Двери открываются в направлении эвакуации людей. Пожарные лестницы металлические, устраиваются снаружи [2].

Оконные проемы принимаются шириной 910, 1461, 2693 мм; высотой 1182, 1759, 2964, 3564 мм и другие. Окна делают открываю-

щимися внутрь помещения на высоте 0,8...1,0 м от пола. Под окнами предусматривают установку отопительных приборов.

Лестницы подразделяются на служебные и пожарные.

Служебные лестницы размещаются в лестничных клетках из негорючих материалов: кирпича, бетона (рис. 11.3).

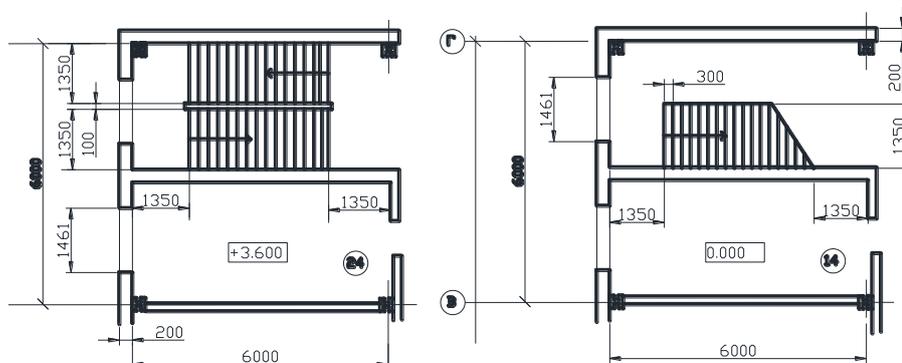


Рисунок 11.3 – Лестница с входом из вестибюля

Размеры ступеней: проступи – 300 мм, подступеньки – 150 мм; ширина марша принимается 1150 и 1350 мм. Глубина площадок принимается равной ширине маршей. Ширина двухмаршевой лестничной клетки равна ширине двух маршей плюс промежуток между маршами (100 мм).

По условиям охраны труда количество ступеней в марше должно быть не более 16 и не менее 3. Высота для прохода под площадкой до выступающих конструкций должна быть не менее 2,2 м.

Пожарные лестницы металлические, устраиваются снаружи.

Перегородки. При проектировании следует стремиться к минимальному количеству перегородок, так как они ухудшают естественную освещенность и воздухообмен, препятствуют модернизации производства. Перегородки размещаются, как правило, по линии колонн. К освещенной части оконных проемов примыкать не могут. Перегородки делают армированные: кирпичные – толщиной 65...125 мм; панельные, железобетонные, керамзитобетонные – толщиной 80...100 мм.

Литература

1. Гончаров, Ю.М. Основы проектирования объемно-планировочных и конструктивных решений производственных зданий пищевой промышленности / Ю.М. Гончаров. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ. – 2001. – 128 с.

2. Шишин, А.В. Основы строительного дела / А.В. Шишин. – М.: КолосС, 2008. – 315 с.

Практическое занятие № 12

КОМПОНОВКА ОБОРУДОВАНИЯ ОСНОВНОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ ОТРАСЛИ

Цели:

- 1) научить рациональному размещению оборудования в соответствии с нормами проектирования;
- 2) привить ответственность за обеспечение безопасных условий эксплуатации оборудования при его компоновке;
- 3) научить привязывать оборудование к строительным конструкциям.

Материалы к занятию:

1. Козлова, А.В. Альбом условных обозначений технологического оборудования кондитерских фабрик / А.В. Козлова. – М.: ДеЛи принт, 2008.
2. Типсина, Н.Н. Номенклатура и условные обозначения технологического оборудования хлебопекарного производства / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2010. – 62 с.
3. Типсина, Н.Н. Дипломное проектирование хлебопекарных, кондитерских и макаронных предприятий / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2015. – 420 с.
4. Проектирование макаронных фабрик и цехов различной мощности / Н.Н. Типсина, Н.В. Присухина, Д.А. Кох [и др.]. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2015.

Метод «Коллективное решение творческих задач»

Цели:

- 1) найти собственное «правильное» решение, основанное на персональном опыте и опыте коллеги;
- 2) выработать стратегию и разработать план выполнения задачи, выяснить отношение различных групп участников к выбору рацио-

нального объемно-планировочного решения здания и компоновки оборудования;

3) научить студентов производить расстановку оборудования с учетом последовательности технологических операций.

Задачи:

- развитие навыков общения и взаимодействия в группе;
- формирование ценностно-ориентационного единства группы;
- поощрение к гибкой смене социальных ролей в зависимости от ситуации.

Теоретическая часть

Перед выполнением плана расстановки технологического оборудования и компоновки производственных, вспомогательных и подсобных помещений студент должен:

- 1) изучить нормы технологического проектирования;
- 2) ознакомиться с типовыми проектами предприятий;
- 3) рассчитать основное технологическое оборудование, площади складов сырья и готовой продукции;
- 4) вычертить аппаратурно-технологические схемы производства изделий заданного ассортимента на практических занятиях и заполнить экспликацию оборудования.

В соответствии с нормами технологического проектирования начать компоновку оборудования (пользуясь альбомом условных обозначений), размещая его по ходу технологического процесса слева направо. При реконструкциях допускается располагать оборудование справа налево.

При размещении оборудования необходимо предусматривать условия для удобной и безопасной эксплуатации его, не допускать встречных потоков сырья и готовой продукции, так как встречные потоки повышают опасность травматизма. Пример выполнения плана расстановки оборудования в пекарне приведен на рисунке 12.1.

Основные положения и нормативы для компоновки технологического оборудования

Нормы проектирования технологического оборудования ВНТП-02-92 хлебопекарной промышленности (основное производство)

Отделения приготовления жидких опар, заквасок могут располагаться в отдельном помещении или в тестоприготовительном отделении.

Оборудование для приготовления жидких полуфабрикатов включает: дозаторы муки типа Ш2-ХДА или ДСП, дозаторы-смесители типа DOX, DOMIX, машину заварочную ХЗ-2М-300 и стальные чаны с рубашками типа РЗ-ХЧД, чтобы при необходимости можно было снижать или повышать температуру полуфабрикатов.

Заварочные машины и дозировочные станции располагают от стен на расстоянии не менее 0,8 м, емкости, сборники – не менее 0,5 м. Ширина прохода между чанами – не менее 0,8 м.

Площадки для обслуживания бродильных емкостей располагают на расстоянии 0,9–1 м от верхнего края емкости.

При установке двух заварочных машин расстояние между ними должно быть не менее 1,8 м.

При компоновке оборудования длина коммуникации должна быть минимальной.

Тестоприготовительное отделение

Тестомесильные машины, дозировочные станции, как и заварочные, располагают от стен на расстоянии не менее 0,8 м, емкости, сборники – не менее 0,8 м, насосы – не менее 0,3 м.

Расстояние между осями машин с подкатными дежами вместимостью 330 л принимается не менее 2,3 м. Расстояние перед тестомесильной машиной – не менее 3 м.

В тестоприготовительном отделении с подкатными дежами предусматривается площадь или камера для брожения теста в дежах.

Дозировочные устройства ДСП, Ш2-ХДА крепят к металлической раме, нижняя часть автовесов должна находиться на высоте не менее 2 м от пола. В промышленности эксплуатируются тестоме-

сильные машины непрерывного действия типа И8-ХТА-12/1, А2-ХТТ, которые работают с дозировочными станциями Ш2-ХДМ; тестомесильные машины периодического действия типа А2-ХТЗБ, А2-ХТМ, Прима-160 и другие с подкатными дежами и тестомесильные машины Прима-160Р, А2-ХПО-3 со стационарными дежами, которые комплектуются с дозаторами ДСП и Ш2-ХДА, для сыпучих и дозаторами ДЖК и Ш2-ХДБ для жидких компонентов.

Тестомесильная машина А2-ХТМ идет в комплекте с дежами А2-ХТД емкостью 140 л, А2-ХТЗБ – с дежами Т1-ХТ-2Д вместимостью 330 л, дежеопрокидыватель А2-ХП2Д предназначен для опрокидывания дежей с тестом, вместимостью 330 л, А2-ХДЕ вместимостью 140 л, «Восход-ДО-3» вместимостью 160 л.

Тесторазделочное и пекарное отделения

В состав тесторазделочной линии входят тестоделители, тестоокруглители, формующие машины, шкафы предварительной и окончательной расстойки.

Тесторазделочные машины, расстойные шкафы и печи располагаются в одном производственном отделении и комплектуются в поточные линии.

При расстановке оборудования по нормам проектирования между шкафом расстойки типа Т1-ХР-2А и посадочным фронтом печи принимается расстояние не менее 1,3 м при ручной посадке и выгрузке и установке столика, при установке конвейера для готовой продукции – 1,4 м, двух конвейеров или столика и конвейера – 1,6 м.

Высота тесторазделочного отделения определяется в зависимости от высоты расстойных шкафов плюс не менее 0,1 м до балок.

Тоннельные и люлечно-подиковые хлебопекарные печи устанавливаются на одной оси со шкафом окончательной расстойки. Расстояние от печей с каркасно-блочным ограждением до колонн не менее 0,25 м.

При установке ленточных печей проход – не менее 2 м для обслуживания. При наличии боковых топок и ТЭНов проход увеличивается до 2,5 м. Обычно в одном шестиметровом пролете устанавливают одну печь и соответственно одну поточную линию.

Остывочное отделение и экспедиция

Остывочное отделение примыкает непосредственно к пекарному залу. Площадь отделения рассчитывают исходя из нормативных сроков хранения: для хлеба – 8 ч, батонов – не более 4 ч.

Между остывочным отделением и экспедицией должна быть глухая перегородка с проемами для провоза контейнеров шириной не более 2 м.

Контейнеры и вагонетки устанавливают не более чем в 2 ряда. Ширина проезда между рядами – не менее 2,5 м, между контейнерами – 0,1 м, между группами их – 1 м.

При экспедиции предусматривают стол заказов площадью не менее 4 м² на одного работающего, комнату для грузчиков – 6 м², помещение для санитарной обработки лотков. Ширина рампы при ручной погрузке контейнеров – 4 м, при использовании электропогрузчиков – 6 м, ширина проема – 1,95 м.

При остывочном отделении предусматривается помещение для упаковки продукции.

Площадь остывочного отделения и экспедиции может быть принята ориентировочно из расчета 10 м² на 1 т формового хлеба, при выработке мелкоштучных изделий определяется расстановкой контейнеров. Площадь экспедиции составляет 20 % от общей площади.

Компоновка оборудования кондитерской фабрики

При ширине производственного корпуса 18 или 24 м на одном этаже можно разместить не менее 3 или 4 (соответственно) поточных линий. Производственный поток необходимо направлять слева направо, при реконструкции может быть направление производственного потока справа налево в зависимости от генерального плана и других условий.

Поток рабочих из санпропускников по рабочим местам должен совпадать с производственным потоком, что значительно сокращает движение людей мимо готовой продукции и повышает санитарные условия ее содержания.

В торцовых сторонах здания размещаются грузовые лифты. Слева (в начале потока) – для подачи на производство сырья, храняще-

гося тарным способом и потребляемого в небольших количествах: вкусовые и красящие вещества, разрыхлители, масло сливочное и т. д. В конце потока (здания) необходимо устанавливать два лифта – один для подачи упаковочных материалов и тары, другой – для спуска готовой продукции в склад или экспедицию.

На каждом этаже должны быть предусмотрены свободные проходы:

– один генеральный проход по всей длине цеха шириной не менее 2 м;

– поперечные проходы у торцовых стен шириной – не менее 1,5 м;

– проходы между продольными рядами машин, а также между оборудованием и стенами – не менее 1 м.

Для упаковки готовой продукции в наружную тару в конце производственного потока необходимо оставлять свободную площадку не менее 35...40 % от площади цеха.

Перед лифтами должны быть предусмотрены погрузочно-разгрузочные площадки.

В торцевой части здания (левой) или в пристройке располагаются склады сырья. Они должны иметь удобную связь с местами приемки и предварительной обработки сырья (тепловой, мокрой, механической), которую целесообразно проводить в подготовительном отделении (промежуточном звене между складом сырья и производственным цехом).

Оборудование, которое размещается в складских, подготовительных и производственных цехах, должно увязываться с транспортирующим оборудованием (спиральными конвейерами, ленточными транспортерами и др.).

Компоновка склада готовой продукции кондитерской фабрики

Склад готовой продукции проектируется исходя из следующих данных:

а) количество продукции, выпускаемой цехом, нормативные запасы (5 сут, для тортов и пирожных – 1 сут при $t = 2...5$ °С);

б) способы хранения.

Складирование ящиков с готовой продукцией должно производиться в пакетах на поддонах при помощи электропогрузчиков, наполного электроштабелера или вилочных тележек ЭТВ-05.

Размер пакета ящиков из гофрокартона – 840×1240×1150 мм. В пакете 36 коробок в 6 рядов по высоте, массой 0,3...0,4 т.

Расстояние между штабелями для проезда погрузчика по фронту штабелирования – 3,5 м, для проезда штабелеров – 2 м.

При складе готовой продукции должна быть предусмотрена экспедиция площадью не более 20 % от площади склада для штучной и контейнерной отгрузки. Экспедиция располагается вдоль погрузочного фронта шириной 6 м. В экспедиции должны быть контора и ожидальная комната площадью не менее 12 м² каждая.

Склад необходимо проектировать с отгрузочной рампой и навесом для отгрузки готовой продукции. Ширина рампы – не менее 4,5 м, высота – 1,2 м согласно СНиП 2.11.01-85.

Для сообщения экспедиции с рампой предусматриваются ворота, оборудованные при необходимости по климатическим условиям тепловой воздушной завесой. Для предприятий малой мощности можно принять размеры проема ворот: ширина – 1,95 м, высота – 2,4 м. Количество ворот из экспедиции на рампу следует предусматривать: для кондитерских фабрик мощностью до 12 тыс. т в год – не менее 2 шт., для кондитерских фабрик мощностью свыше 12 тыс. т в год – не менее 3 шт.

Компоновка комплексно-механизированных поточных линий для производства изделий на макаронных фабриках

Основным технологическим оборудованием, входящим в комплексно-механизированную поточную линию, являются шнековый макаронный пресс и сушиллка.

При горизонтальной схеме шнековый макаронный пресс и сушиллка, сушиллка и упаковочный автомат или упаковочный стол соединяются транспортерными механизмами для передачи сырых изделий из пресса в сушиллку и сухих изделий из сушиллки в полуавтомат или на упаковочный стол.

При охлаждении изделий, как правило, между сушиллкой и упаковкой ставится охладитель изделий.

Для передачи сырых изделий от пресса в сушилку применяются ленточные транспортеры гладкие, ленточные транспортеры с планками и пневмотранспортеры. Для транспортировки сухих изделий применяются ленточные транспортеры гладкие и ленточные транспортеры с планками.

Угол подъема ленточных транспортеров должен быть: у ленточных транспортеров гладких – не более 23 градусов, у ленточных транспортеров с планками – не более 40 градусов.

Применение ленточных транспортеров с планками позволит уменьшить расстояние между прессами и сушилкой и между сушилкой и упаковочным автоматом или охладителем, сократит длину комплексно-механизированной поточной линии.

С целью уменьшения длины комплексно-механизированной поточной линии с ленточными сушилками раструсчик сырых изделий устанавливается над верхней лентой. При этом отпадает необходимость в наклонном транспортере.

Отработанный воздух из ленточных сушилок целесообразно направлять в сушильную камеру, в которой установлены бескалориферные сушилки для ее обогрева.

В этом случае может отпасть необходимость в установке специальных паровых калориферов для подогрева сушильного воздуха для сушки макарон.

После расстановки оборудования необходимо выполнить привязку оборудования к координационным осям здания, то есть указать расстояние от оси оборудования или от начала его до ближайших координационных осей здания. Каждое оборудование или комплексно-механизированная линия должны быть привязаны к продольной и поперечной координационным осям (рис. 12.2).

На планах необходимо также указать внешние размеры здания слева и внизу. Первая размерная линия проводится на расстоянии не менее 10 мм от контура здания, на ней указываются размеры оконных проемов, на следующей размерной линии указываются расстояния между продольными и поперечными осями. Последующие размерные линии проводят на расстоянии 8 мм от первой и второй. На них указывают расстояния между координационными осями и габаритные размеры здания.

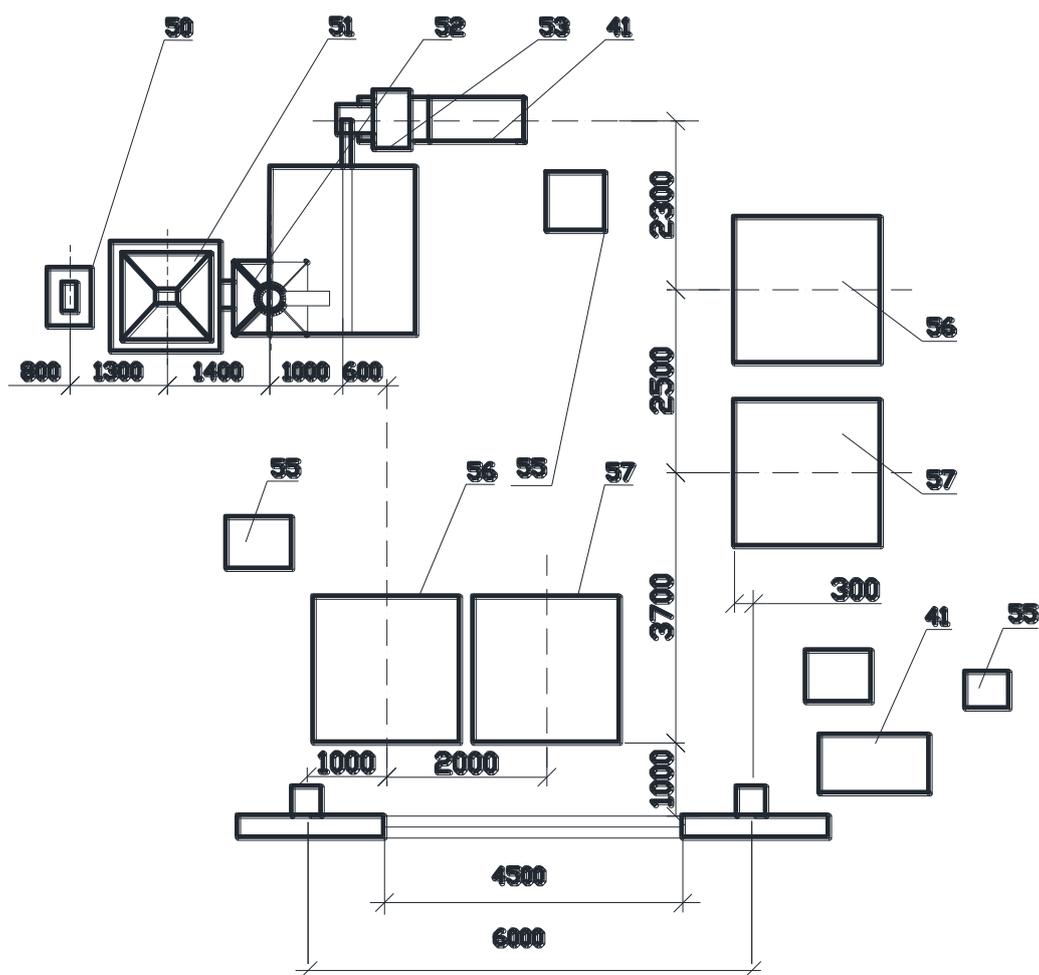


Рисунок 12.2 – Пример привязки технологического оборудования к строительным осям

Методика осуществления

Организационный этап (регламент 4 мин)

Малые группы, сформированные на первом занятии, продолжают работать в том же составе.

Малые группы занимают определенное пространство, удобное для обсуждения на уровне группы. Спикер, оппоненты, эксперты приступают к своим обязанностям.

Спикер – занимает лидирующую позицию, организует обсуждение на уровне группы, формулирует общее мнение малой группы.

Оппонент – внимательно слушает предлагаемые позиции по выбору оборудования и рациональному его размещению, формулирует вопросы по предлагаемой информации.

Эксперт – формирует оценочное суждение по предлагаемой позиции своей малой группы и сравнивает с предлагаемыми позициями других групп.

Подготовительный этап

Каждая малая группа обсуждает творческое задание в течение отведенного времени – 5 мин.

Задача данного этапа – сформулировать групповую позицию по творческому заданию.

Основной этап

Творческое задание № 1. Подобрать (вид сверху) условные обозначения оборудования для поточной, комплексно-механизированной или автоматизированной линии в соответствии с расчетом по заданиям, полученным на занятиях № 1, 4, 7 (20 мин).

Обсуждение правильности выбора условных обозначений в соответствии с заданным ассортиментом изделий и расчетом

Заслушиваются предлагаемые каждой малой группой марки оборудования по творческому заданию.

Оппоненты задают вопросы, выслушиваются ответы авторов предлагаемых решений.

В завершение формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по выбору оборудования.

Преподаватель дает оценочное суждение работе малых групп по каждому творческому заданию (3 мин).

Творческое задание № 2. Выполнить компоновку оборудования поточной, комплексно-механизированной или автоматизированной линии по заданиям, полученным занятиях № 1, 4, 7 в соответствии с нормами проектирования (40 мин).

Обсуждение соблюдения норм проектирования при компоновке технологического оборудования

Заслушиваются предлагаемые каждой малой группой варианты размещения оборудования по творческому заданию.

Оппоненты задают вопросы, выслушиваются ответы авторов предлагаемых решений.

В завершение формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по выбору условных обозначений оборудования и компоновке его, а также соответствию планов расстановки оборудования заданию.

Творческое задание № 3. Выполнить привязку отдельных машин или линии в целом по заданиям, полученным занятиях № 1, 4, 7, расставленных на плане в соответствии с нормами проектирования (20 мин).

Обсуждение соблюдения норм проектирования при компоновке технологического оборудования и правильности привязки его к строительным конструкциям

Заслушиваются предлагаемые каждой малой группой варианты привязок оборудования по творческому заданию.

Оппоненты задают вопросы, заслушиваются ответы авторов предлагаемых решений.

В завершение формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по компоновке оборудования и правильности выполнения привязочных размеров.

Этап рефлексии – подведение результатов правильности выполнения планов расстановки технологического оборудования в соответствии с нормами проектирования и привязке его к строительным конструкциям.

Эксперты предлагают оценочные суждения по высказанным путям решения предлагаемых творческих заданий, осуществляют сравнительный анализ предложенного пути решения с решениями других малых групп.

Преподаватель дает оценочное суждение работе малых групп по каждому творческому заданию и эффективности предложенных вариантов компоновки технологического оборудования.

Литература

1. Козлова, А.В. Альбом условных обозначений технологического оборудования кондитерских фабрик / А.В. Козлова. – М.: ДеЛи принт, 2005.

2. Олейникова, А.Я. Проектирование кондитерских предприятий / А.Я. Олейникова, Г.О. Магомедов. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 416 с.

3. Нормы технологического проектирования предприятий хлебопекарной промышленности / Минпищепром СССР, Гипропищепром-1. – М., 1992. – 138 с.

4. Типсина, Н.Н. Номенклатура и условные обозначения технологического оборудования хлебопекарного производства / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2010. – 62 с.

5. Типсина, Н.Н. Практикум по проектированию хлебопекарных предприятий / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2010. – 191 с.

6. Типсина, Н.Н. Дипломное проектирование хлебопекарных, кондитерских и макаронных предприятий / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2015. – 420 с.

7. Проектирование макаронных фабрик и цехов различной мощности / Н.Н. Типсина, Д.А. Кох, Н.В. Присухина [и др.]. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ. – 2015.

КОМПОНОВКА СКЛАДОВ СЫРЬЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ПРЕДПРИЯТИЙ ОТРАСЛИ

Цели:

- 1) предусмотреть удобную взаимосвязь между складами сырья, подготовительными отделениями и основным производством для снижения протяженности транспортных линий;
- 2) воспитать ответственность за сохранность сырья при хранении и соблюдение санитарных требований при подготовке его к производству.

Материалы к занятию:

1. Козлова, А.В. Альбом условных обозначений технологического оборудования кондитерских фабрик / А.В. Козлова. – М.: ДеЛи принт, 2005.
2. Типсина, Н.Н. Номенклатура и условные обозначения технологического оборудования хлебопекарного производства / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2010. – 62 с.
3. Типсина, Н.Н. Дипломное проектирование хлебопекарных, кондитерских и макаронных предприятий / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2015. – 420 с.
4. Проектирование макаронных фабрик и цехов различной мощности / Н.Н. Типсина, Д.А. Кох, Н.В. Присухина [и др.]. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2015.

Метод «Коллективное решение творческих задач»

Цели:

- 1) найти собственное «правильное» решение, основанное на персональном опыте и опыте коллеги;
- 2) выработать стратегию и разработать план выполнения задачи, выяснить отношение различных групп участников к выбору рационального размещения производственных помещений и компоновки оборудования в них;
- 3) научить студентов производить планировку помещений с учетом последовательности производственного потока.

Задачи:

- развитие навыков общения и взаимодействия в группе;
- формирование ценностно-ориентационного единства группы;
- поощрение к гибкой смене социальных ролей в зависимости от ситуации.

Теоретическая часть

После компоновки основного технологического оборудования komponуют склады сырья и подготовительные отделения.

Хлебопекарное производство

Здания хлебозаводов слагаются из трех основных групп помещений: производственные, подсобные помещения (котельная, мастерские) и административно-бытовые, имеют увеличенную высоту, развитые поверхности светопроемов.

Бестарный склад может быть пристроен или встроен в основной объем производственной части. Возможно размещение склада в отдельно стоящем здании и с открытой установкой силосов с навесом над силосами и легким ограждением подсилосного помещения.

У экспедиции и у мест приема сырья делают платформы с навесами.

Административно-бытовые помещения могут быть встроены в общий объем производственной части. Они имеют уменьшенную высоту этажей – 3,3 м.

Компоновка помещений должна учитывать последовательность производственного потока, удобную взаимосвязь между отдельными помещениями, сокращение протяженности транспортной связи и пробега передвижного оборудования, стимулировать повышение производительности труда, создавать лучшие условия для работы и культурно-бытового обслуживания рабочих. На компоновочное решение завода влияют: размеры производственных, подсобных и административно-бытовых помещений, типы и количество печей и другого оборудования, тип склада (тарный, бестарный), строительско-конструктивная схема здания и т. д. При распределении помещений по этажам нужно учитывать, что на первом этаже следует размещать

хлебохранилище, экспедицию, помещения для приема и хранения сырья, подсобно-производственные службы: котельную, трансформаторную подстанцию, газораспределительное устройство, ремонтные цехи, часть бытовых помещений, склады муки. Тестоприготовительное, тесторазделочное, пекарное отделения могут располагаться как на первом, так и на верхних этажах; силосное отделение размещается над тестоприготовительным (при расположении на одном этаже требуется дополнительное оборудование для подачи муки к дозаторам месильных машин). Склад бестарного хранения муки и помещение мешковыколачивателя относятся к взрывоопасным, поэтому их размещают в отдельных постройках или в верхних этажах хлебозаводов, у наружных стен.

Склады бестарного хранения муки

Хранить муку рекомендуется в силосах. Минимальное число силосов для одного сорта муки должно быть не менее двух.

Количество и вместимость силосов для хранения муки рассчитываются в зависимости от потребности ее по сортам с учетом нормативного (6...7 сут) запаса.

Размещение силосов в помещении склада или на открытой площадке должно соответствовать требованиям их безопасной эксплуатации.

Для круглого сечения силосов проходы между рядами – не менее 0,7 м; расстояния между силосами и стеной – не менее 0,7 м на высоты прохода 2 м, а выше – не менее 0,5 м; расстояния между двумя смежными в ряду силосами – не менее 0,25 м.

Расстояние от производственных до отдельно стоящего склада БХМ открытого типа должно быть не менее 12 м. Можно размещать открытый склад у стены цеха или другого сооружения.

Тарные склады муки

Тарные склады проектируются на предприятиях малой мощности. На суточный запас муки проектируется тарный склад и при бестарном хранении муки.

Площадь склада определяется в соответствии с нормами складирования. При ручной погрузке мешки укладывают по 8 рядов на поддон, при механизированном – 3 поддона в высоту по 4 ряда. Необходимо проектировать проходы и проезды.

Между штабелями не реже, чем через 12 м – 0,8 м; от штабелей до стены – 0,5 м; для электропогрузчиков проезд – 3 м; для тележек с подъемной платформой – 2 м.

Ширина дверных проемов – 1,95 м, высота – 2,4 м.

Рядом со складом муки и местом ее растаривания следует проектировать помещение для 2-сменного запаса муки. Оно должно быть отделено от склада перегородкой, которая может быть выполнена металлической сеткой высотой не менее 2,0 м.

В помещении производственного запаса муки целесообразно устанавливать приемник муки и мешков ХМП-М или фирмы «АГРО-3».

Площадь склада определяется путем расчета. Располагать склады сырья необходимо как можно ближе к потребителям сырья. Местоположение склада диктуется удобствами подачи в него сырья и передачи последнего на производство. Склад тарного хранения сырья должен иметь дверные проемы шириной 1390 мм. При использовании электропогрузчиков шириной 1950 мм склад бестарного хранения сырья должен иметь два наружных выхода.

Подготовительные отделения

Количество просеивательных линий определяется расчетом в зависимости от расхода муки в сутки, количества сортов муки, производительности и режима работы линии.

Подготовительные отделения должны располагаться вблизи склада и тестомесительного отделения для снижения транспортных потоков. Для подготовки яиц должны быть предусмотрены отдельные помещения для растаривания, мойки и разбивки яиц. Площадь подготовительного отделения принимается в зависимости от установленного оборудования.

Ниже приводится пример компоновки силоснопросеивательного и тестоприготовительного оборудования с использованием спиральных конвейеров для транспортировки муки (рис. 13.1).

При недостатке площади на первом этаже склад готовой продукции можно разместить на втором этаже таким образом, чтобы он имел удобное сообщение с экспедицией (грузовой лифт), которая обязательно должна располагаться на первом этаже.

Цех мучных изделий, имеющий наибольшие тепловыделения, следует располагать на верхнем этаже, что исключает подогрев соседних этажей и упрощает вентиляционные коммуникации.

При наличии в проекте шоколадного производства часть его оборудования (вальцовые мельницы, гидравлические прессы, коншмашины и др.) необходимо размещать на самом нижнем этаже, так как вес каждого такого оборудования значительно превышает нагрузку в $1\ 000\ \text{кг/м}^2$. На верхних этажах можно расположить отделение формования, заправки и упаковки шоколада.

Расположение остальных цехов может производиться на любых этажах производственного корпуса, но с таким расчетом, чтобы цеха, вырабатывающие кондитерские изделия в большом количестве, были максимально приближены к складам сырья и готовой продукции.

Подготовительные отделения

При производстве карамели, конфет, мучных изделий важным полуфабрикатом являются сиропы – сахаро-паточный, сахаро-инвертный, инвертный.

Сиропное отделение целесообразно размещать вблизи места максимального потребления сиропа или вблизи склада сахара и просеивательного отделения.

Приготовление инвертного сиропа следует проектировать в диссусторе, расположенном в одном отделении с приготовлением сахаро-паточного сиропа.

Транспортировку сиропов к варочным аппаратам следует проектировать по трубопроводам с помощью насосов.

В варочном отделении карамельного цеха производится уваривание сахаро-паточного сиропа до карамельной массы и приготовление различных начинок. Его рекомендуется помещать рядом с разделочным цехом в специальном помещении. Площадь варочного отделения зависит от количества и типа устанавливаемого оборудования, которое определяется технологическим расчетом.

Оборудование этого отделения нужно располагать в одну или две параллельные линии, соблюдая расстояние между стеной и вы-

ступающими частями аппаратов, а также между отдельными аппаратами, не менее 0,8 м.

В варочном отделении кондитерского цеха готовят рецептурные смеси и различные конфетные массы. Это отделение должно быть расположено вблизи формовочного (разделочного) отделения и отделяться от него перегородкой (или завесой).

При всех производственных цехах следует предусматривать подсобные помещения.

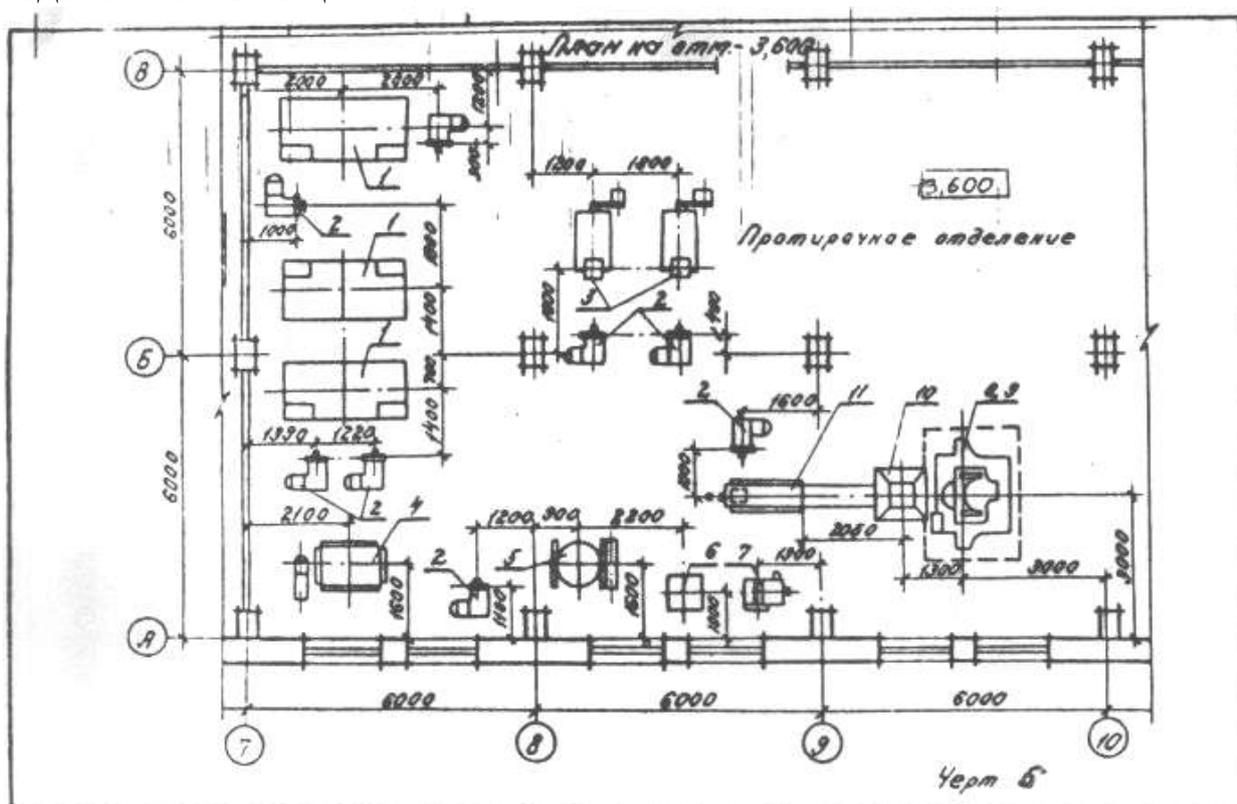


Рисунок 13.2 – Пример компоновки оборудования варочного отделения протирочной станции:

1 – универсальный вакуум-аппарат; 2 – бачок для сиропа и рецептурной смеси; 3 – ротационно-зубчатый насос; 4 – мокровоздушный насос; 5 – начиночный вакуум-аппарат; 6 – змеевиковая варочная колонка; 7 – испаритель к поз. 6; 8 – приемный бачок для начинки; 9 – коловратный насос; 10 – одноплунжерный насос; 11 – бачок для яблочного пюре; 12 – бачок для фруктового пюре; 13 – бачок для сахарно-паточного сиропа; 14 – бачок для сиропа из крошек; 15 – рецептурный смеситель (малый); 16 – рецептурный смеситель (большой); 17 – temperирующая машина; 18 – микс-машина; 19 – бачок для сиропа; 20 – варочный котел емкостью 150 л; 21 – фильтр-ванна; 22 – бак для помадного сиропа; 23 – двухплунжерный насос; 24 – варочная колонка для помады; 25 – помадосбивальная машина; 26 – реверсивный шнек; 27 – temperирующая машина для помады; 28 – весы

Методика осуществления

Организационный этап (регламент 4 мин)

Малые группы, сформированные на первом занятии, продолжают работать в том же составе.

Малые группы занимают определенное пространство, удобное для обсуждения на уровне группы. Спикер, оппоненты, эксперты приступают к своим обязанностям.

Спикер – занимает лидирующую позицию, организует обсуждение на уровне группы, формулирует общее мнение малой группы.

Оппонент – внимательно слушает предлагаемые позиции по выбору оборудования и рациональному его размещению, формулирует вопросы по предлагаемой информации.

Эксперт – формирует оценочное суждение по предлагаемой позиции своей малой группы и сравнивает с предлагаемыми позициями других групп.

Подготовительный этап

Каждая малая группа обсуждает творческое задание в течение отведенного времени – 5 мин.

Задача данного этапа – сформулировать групповую позицию по творческому заданию.

Основной этап

Творческое задание № 1. Подобрать (вид сверху) условные обозначения оборудования для склада двух видов сыпучего сырья и просеивательного отделения в соответствии с расчетом, по заданиям, полученным на занятиях № 1, 4, 7 по вариантам (20 мин).

Обсуждение правильности выбора условных обозначений в соответствии с заданным ассортиментом изделий и расчетом

Просматривается соответствие предлагаемых условных обозначений каждой малой группой расчету по творческому заданию.

Оппоненты задают вопросы, выслушиваются ответы авторов предлагаемых решений.

В завершение формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по выбору условных обозначений оборудования.

Преподаватель дает оценочное суждение работе малых групп, по каждому творческому заданию – 3 мин.

Творческое задание № 2. Выполнить компоновку оборудования склада сырья и просеивательного отделения по заданиям, полученным на занятиях № 1, 4, 7 по вариантам в соответствии с нормами проектирования (60 мин).

Обсуждение соблюдения норм проектирования при компоновке технологического оборудования складов сырья и просеивательного отделения

Заслушиваются предлагаемые каждой малой группой варианты размещения оборудования по творческому заданию.

Оппоненты задают вопросы, выслушиваются ответы авторов предлагаемых решений.

В завершение формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по выбору условных обозначений оборудования и его компоновке, а также по соответствию планов расстановки оборудования заданию.

Творческое задание № 3. Подобрать (вид сверху) условные обозначения оборудования для подготовки к производству двух видов сырья в соответствии с расчетом по заданиям, полученным на занятиях № 1, 4, 7 по вариантам (20 мин).

Обсуждение правильности выбора условных обозначений в соответствии с заданным ассортиментом изделий и расчетом

Просматривается соответствие предлагаемых условных обозначений каждой малой группой расчету по творческому заданию.

Оппоненты задают вопросы, выслушиваются ответы авторов предлагаемых решений.

В завершение формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по выбору условных обозначений оборудования для подготовки сырья к производству.

Преподаватель дает оценочное суждение работе малых групп, по каждому творческому заданию – 3 мин.

Творческое задание № 4. Выполнить компоновку оборудования подготовительного отделения по заданиям, полученным на занятиях № 1, 4, 7 по вариантам в соответствии с нормами проектирования (60 мин).

Обсуждение соблюдения норм проектирования при компоновке технологического оборудования подготовительного отделения

Заслушиваются предлагаемые каждой малой группой варианты размещения оборудования по творческому заданию.

Оппоненты задают вопросы, выслушиваются ответы авторов предлагаемых решений.

В завершение формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по выбору условных обозначений оборудования и компоновочных решений и соответствию планов расстановки оборудования заданию и технологической схеме.

Этап рефлексии – подведение результатов правильности выполнения планов расстановки технологического оборудования в складе сыпучего сырья, просеивательном и подготовительном отделениях в соответствии с нормами проектирования

Эксперты предлагают оценочные суждения по высказанным путям решения предлагаемых творческих заданий, осуществляют сравнительный анализ предложенного пути решения с решениями других малых групп.

Преподаватель дает оценочное суждение работе малых групп, по каждому творческому заданию и эффективности предложенных вариантов компоновки технологического оборудования и выставляет общий балл.

Литература

1. Козлова, А.В. Альбом условных обозначений технологического оборудования кондитерских фабрик / А.В. Козлова. – М.: ДеЛи принт, 2005.

2. Олейникова, А.Я. Проектирование кондитерских предприятий / А.Я. Олейникова, Г.О. Магомедов. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 416 с.
3. Нормы технологического проектирования предприятий хлебопекарной промышленности / Минпищепром СССР, Гипропищепром-1.– М., 1992. – 138 с.
4. Типсина, Н.Н. Номенклатура и условные обозначения технологического оборудования хлебопекарного производства / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2010. – 62 с.
5. Типсина, Н.Н. Практикум по проектированию хлебопекарных предприятий / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2010. – 191 с.
6. Типсина, Н.Н. Дипломное проектирование хлебопекарных, кондитерских и макаронных предприятий / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2015. – 420 с.
7. Проектирование макаронных фабрик и цехов различной мощности / Н.Н. Типсина, Д.А. Кох, Г.К. Селезнева [и др.]. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2015. – 189 с.

Практическое занятие № 15

КОМПОНОВКА АДМИНИСТРАТИВНО-БЫТОВЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ПРЕДПРИЯТИЙ ОТРАСЛИ

Цели:

- 1) определить необходимый минимум административно-бытовых помещений для функционирования предприятия и рационально разместить их на плане;
- 2) в соответствии с численностью основных производственных рабочих определить площади и необходимое количество санитарных приборов;
- 3) привить ответственность за обеспечение безопасности продукции.

Материалы к занятию:

1. Нормы технологического проектирования предприятий хлебопекарной промышленности / Минпищепром СССР, Гипропищепром-1. – М., 1992. – 138 с.
2. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.3.4.545-96.
3. Гончаров, Ю.М. Основы проектирования объемно-планировочных и конструктивных решений производственных зданий пищевой промышленности / Ю.М. Гончаров. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2001. – 128 с.
4. Шишин А.В. Основы строительного дела / А.В. Шишин. – М.: КолосС, 2008. – 315 с.

Метод «Коллективное решение творческих задач»

Цели:

- 1) найти собственное «правильное» решение, основанное на персональном опыте и опыте коллеги;
- 2) выработать стратегию и разработать план выполнения задачи, выяснить отношение различных групп участников к выбору рационального размещения производственных помещений и компоновки оборудования в них;
- 3) научить студентов производить планировку помещений с учетом последовательности производственного потока.

Задачи:

- развитие навыков общения и взаимодействия в группе;
- формирование ценностно-ориентационного единства группы;
- поощрение к гибкой смене социальных ролей в зависимости от ситуации.

Теоретическая часть

На каждом предприятии в зависимости от его мощности предусматриваются следующие **административно-бытовые помещения**: гардеробные блоки, буфет или комната для приема пищи, контора, кабинеты администрации, туалеты, кладовые и др.

При количестве работающих в наибольшей смене 30 человек и менее предусматривается комната для приема пищи площадью не менее 1 м² на одного человека, но не менее 12 м².

При численности рабочих до 10 человек в смену вместо комнаты для приема пищи допускается предусматривать в гардеробных дополнительные места, согласно п. 2.52 СНиП 2.09.04-87.

Санитарная характеристика производственных процессов пищевых предприятий должна удовлетворять требованиям группы IVa с особым режимом для обеспечения высокого качества продукции.

Бытовые помещения для работников производственных цехов следует оборудовать по типу санпропускников.

В гардеробных необходимо предусматривать раздельное хранение верхней, домашней, рабочей одежды и обуви.

Бельевые для грязной санитарной и чистой одежды должны быть размещены в отдельных помещениях общей площадью 12...14 м² и иметь окна для приема и выдачи одежды.

Гардеробные, душевые и умывальные следует объединять в гардеробные блоки.

Гардеробный блок для группы IVa включает гардероб для домашней одежды (в закрытых шкафах), преддушевую, душевую, гардероб для рабочей одежды, умывальную, располагается по пути следования рабочих на производство.

Количество мест для хранения домашней одежды должно быть равно списочному составу всех работающих, соприкасающихся с сырьем, полуфабрикатами и готовой продукцией.

Санпропускники проектируют из расчета: женщин – 70...80 %, мужчин – 20...30 %.

Раздевальные для домашней одежды оборудуются шкафами и скамейками.

При отсутствии гардероба для уличной одежды предусматривают шкафы глубиной 500 мм, шириной 400 мм, высотой 1650 мм. Расстояние между рядами шкафов при устройстве у шкафов скамей должно быть 2000 мм, а не оборудованных скамьями – 1500 мм. Расстояние между крайним рядом шкафов и стеной должно быть 1300 мм. Скамьи делают шириной 300 мм.

Душевые следует располагать на нижних этажах здания, чтобы не устраивать дорогостоящих водонепроницаемых междуэтажных перекрытий под ними. Нельзя располагать душевые и санитарные узлы над складскими и производственными помещениями.

Душевые оборудуются открытыми кабинами размером 900×900 мм. Ширина прохода между кабинами и стеной – 1200 мм.

Преддушевые предназначены для вытирания после душа, оборудуются скамьями шириной 300 мм (рис. 15.1, 15.2).

Одеральные для рабочей одежды оборудуют шкафами глубиной 250 мм, шириной 300 мм, высотой 1650 мм. Количество шкафов в одеальных равно количеству шкафов в раздеальных, расстояние между рядами шкафов должно быть 2000 мм, расстояние между крайним рядом шкафов и стеной должно быть 1300 мм.

Умывальные должны размещаться смежно с гардеробом рабочей одежды. Допускается размещение и в гардеробной на расстоянии не менее 2 м от шкафов.

Туалеты мужские и женские размещаются на каждом этаже на расстоянии не менее 75 м от рабочих мест. Размещение через этаж допускается при количестве работающих на двух смежных этажах не более 30 человек. При этих же условиях можно размещать на одном этаже женский туалет, на другом – мужской.

Размер туалетных кабин в плане – 1200×900 мм (рис. 15.3).

Помещение для уборочного инвентаря туалетных комнат предусматривается отдельно.

При количестве женщин в наибольшей смене более 15 человек смежно с женскими туалетами размещается помещение для гигиены женщин размером 1,8×1,2 м, оборудованные восходящими душами.

Если обозначить общее количество производственных рабочих буквой «А», женщин – A_1 , мужчин – A_2 ; количество работающих в наибольшей смене буквой «В», женщин – B_1 , мужчин – B_2 , то расчет количества санитарных приборов и площади бытовых помещений можно произвести, пользуясь таблицей 15.1.

Таблица 15.1 – Расчет требуемого количества санитарных приборов и площади бытовых помещений

Наименование санитарных помещений	Расчетное количество рабочих и служащих	Количество людей на один санитарный прибор по норме, шт.	Требуемая площадь помещений на одного человека или прибор, м ²	Требуемое количество шкафов и санитарных приборов, шт.	Требуемая площадь помещений, м ²
Гардеробно-душевой блок					
Гардеробный блок:					
шкафы для женщин	$A_1=48$	–	–	48	34,8
шкафы для мужчин	$A_2=6$	–	–	6	9,94
Душевые блоки:					
для женщин	$B_1=27$	$B_1/7$	–	4	13,92
для мужчин	$B_2=3$	$B_2/7$	–	1	7,2
Туалеты при гардеробно-душевом блоке					
для женщин	$B_1=27$	$B_1/12$	–	2	2,4
для мужчин	$B_2=3$	$B_2/18$	–	1 унитаз 1 писуар	1,2
Сухой переход:					
женских душевых	–	–	0,4 на одну сетку	–	0,8
мужских душевых	–	–	0,4 на одну сетку	–	0,4
Преддушевые:					
для женщин	–	–	1,3 на одну сетку	–	–
для мужчин	–	–	1,3 на одну сетку	–	–
Подсобные помещения в гардеробно-душевом блоке:					
для женщин	–	–	0,02 на одного человека	–	0,54
для мужчин	–	–		–	0,06

Примерный состав производственных рабочих на различных производствах и поточно-механизированных линиях приведен в таблице 15.2.

Таблица 15.2 – Примерный состав производственных рабочих на различных производствах и поточно-механизированных линиях

Профессия	Тарифный разряд	Средний состав бригады в смену
1	2	3
Поточно-механизированная линия производства помадных глазированных конфет		
Конфетчик (бригадир)	5	1
Варщик (помадник)	4	1
Конфетчик (на отливочные головки)	3	1
Конфетчик (поступление лотков в охлажденный короб и подкладка бумажных листов под конфеты после глазировочной машины)	2	2
Глазировщик (глазировочная машина)	4	1
Конфетчик (темперирование глазури)	3	1
Глазировщик (конвейер: подача корпусов)	1	1
Машинист завертывающих машин	3	7
Конфетчик (отбор незавернутых конфет)	1	1
Фасовщик (отвес конфет в короба)	2	1
Укладчик-упаковщик (заклейка и маркировка коробов)	2	1
<i>Итого</i>		18
Цех по производству мучных изделий		
Производство печенья «Школьное»		
Оператор линии	6	1
Бисквитчик	4	1
Бисквитчик	3	1
Бисквитчик	2	1
Бисквитчик	1	1
Машинист завертывающих машин	3	2
Укладчик-упаковщик	3	2
<i>Итого</i>		9
Производство печенья «Москва»		
Оператор линии	6	1
Бисквитчик (тестовод)	4	1
Бисквитчик	2	1

Продолжение табл. 15.2

1	2	3
Бисквитчик	3	1
Бисквитчик	1	1
Бисквитчик	4	1
Машинист завертывающих машин	3	4
Укладчик-упаковщик	3	3
<i>Итого</i>		13
Производство печенья «Юбилейное»		
Оператор линии	6	1
Бисквитчик (тестовод)	4	1
Бисквитчик	1	1
Машинист завертывающих машин	3	4
Укладчик-упаковщик	3	3
<i>Итого</i>		
Поточно-механизированная линия производства пралиновых завернутых конфет (А2-ШЛГ)		
Смесильщик (вымешивание пралиновой массы)	5	1
Конфетчик (на давящем прессе)	5	1
Конфетчик (на резательной машине)	3	1
Глазировщик (на глазирование глазури)	4	1
Конфетчик (темперирование глазури)	3	1
Конфетчик (на подкладке бумажных листов под конфеты после глазировочной машины)	1	1
Машинист завертывающих машин	3	7
Конфетчик (отбор незавернутых конфет)	2	1
Фасовщик (отвес завернутых конфет в короба)	2	1
Укладчик-упаковщик (заклейка и маркировка коробов)	2	1
<i>Итого</i>		16
Производство драже		
Подготовитель пищевого сырья (подготовка корпуса и сахарной пудры)	2	1
Варщик сиропа	3	1
Дражеровщик	2	1
Дражеровщик (бригадир)	4	1
Глянцовщик	3	1
Машинист расфасовочных машин (в целлофановые пакеты 1/100 г)	3	2
Упаковщик	2	1
<i>Итого</i>		8

Продолжение табл. 15.2

1	2	3
Производство зефира на зефиrootсадоочной машине А2-ШОЗ		
Мармеладчик- пастильщик (бригадир)	5	1
Машинист сбивальных машин (приготовление зефирной массы)	3	1
Мармеладчик-пастильщик (отсадка зефира на зефиrootсадоочной машине)	2	2
Мармеладчик-пастильщик (сушки и выстойки)	2	1
Мармеладчик-обсыпщик (обсыпка сахарной пудрой и склейка зефира)	2	5
Подсобный рабочий	1	1
Укладчик-упаковщик (укладка зефира в короба)	2	2
Укладчик-упаковщик (маркировка, заклеяка коробов)	2	1
<i>Итого</i>		14
Поточно-механизированная линия производства мармелада желейного А2-ШЛЖ		
Варщик желейной массы	4	1
Варщик желейной массы	3	1
Мармеладчик-пастильщик (разливка мармеладной массы)	4	1
Мармеладчик-пастильщик (выборка мармелада, обсыпка сахаром)	2	1
Фасовщик (отвес мармелада в короба)	2	1
Укладчик-упаковщик (заклеяка и маркировка коробов)	2	1
<i>Итого</i>		6
Поточно-механизированная линия производства конфет «Ассорти» (Германия) 850/870 (на автомате типа «Хайденау»)		
Оператор комплексно-механизированной линии (бригадир)	6	1
Шоколадчик (темперирование шоколада)	3	4
Шоколадчик	2	3
Подсобный рабочий (транспортировка)	1	1
Шоколадчик (темперировщик начинок)	3	2
Оформитель готовой продукции (укладка изделий)	2	12
Укладчик-упаковщик (укладка, маркировка, заклеяка коробов)	2	2
<i>Итого</i>		25

Продолжение табл. 15.2

1	2	3
Линия по производству вафель с жировой начинкой		
Оператор линии (бригадир)		1
Пекарь	3	2
Вафельщик (помазывательная машина)	3	3
Вафельщик (снятие вафельных пластов с конвейера)	1	1
Вафельщик (резка)	2	2
Машинист завертывающих машин	3	3
Укладчик-упаковщик (укладка пачек)	2	2
Укладчик-упаковщик (заклейка и маркировка коробов)	2	1
<i>Итого</i>		15
Поточно-механизированная линия производства карамели с переслоенной начинкой		
Карамельщик (бригадир)	5	1
Варщик карамельной массы	4	1
Карамельщик (проминальная машина)	3	1
Карамельщик (карамеле-подкладочная машина)	3	2
Карамельщик (темперирование)	3	1
Машинист завертывающих машин	3	4
Карамельщик (на отборе незавернутой карамели)	1	1
Фасовщик (отвес завернутой карамели в короба)	2	1
Укладчик-упаковщик (заклейка и упаковка коробов)	2	1
<i>Итого</i>		13
Поточно-механизированная линия по производству хлеба формового		
Тестовод	4	1
Пекарь	5	1
Укладчик готовой продукции	2	1
Пекарь-мастер	6	1
Оператор БХМ	4	1
<i>Итого</i>		5
Производство батонов		
Тестовод	4	1
Пекарь	5	1
Пекарь	2	1
Машинист ТДМ	2	1
Укладчик готовой продукции	2	1
Пекарь-мастер	6	1
Оператор БХМ	4	1
<i>Итого</i>		7

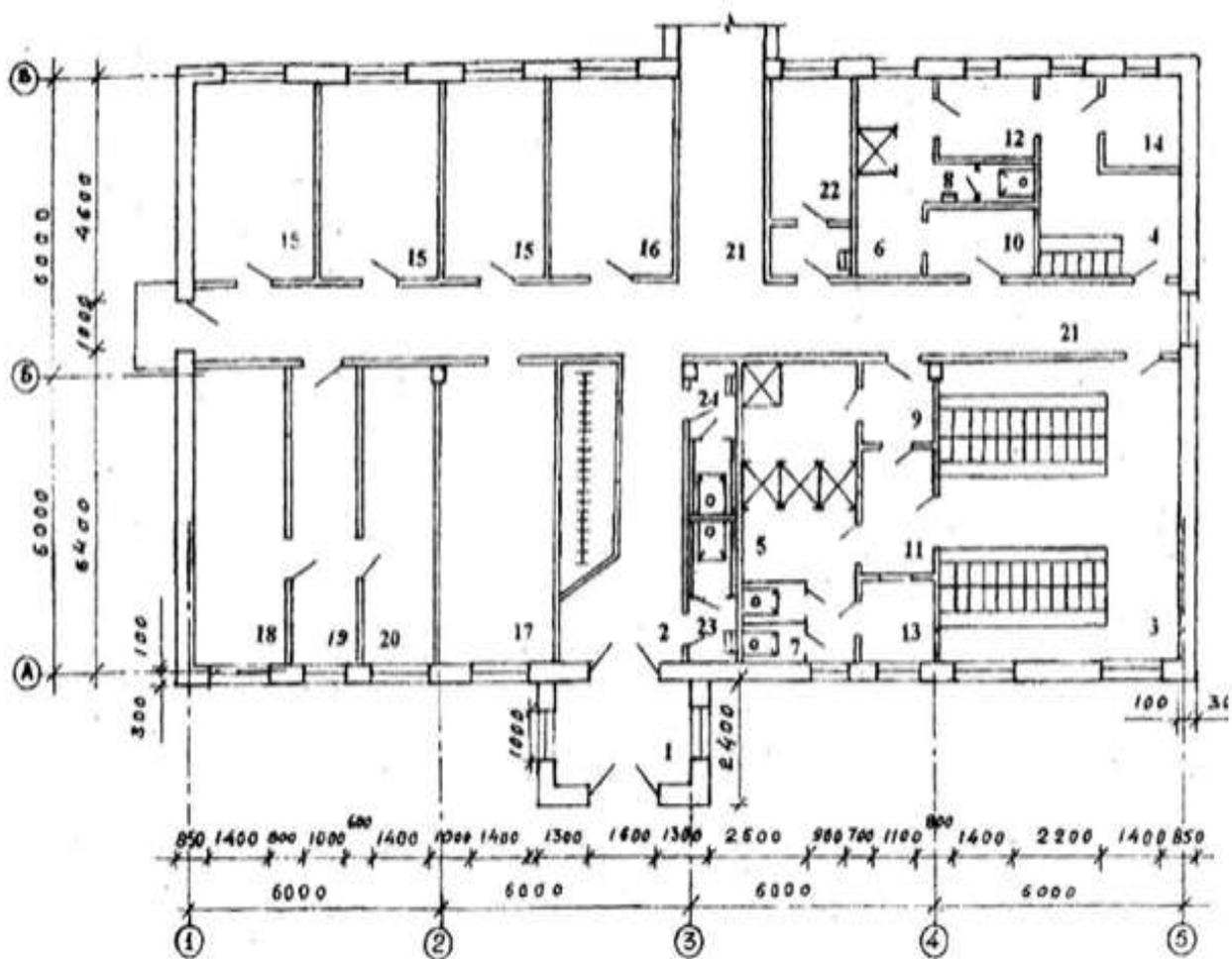


Рисунок 15.1 – Пример компоновки административно-бытовых помещений с санпропускником непринудительного типа: 1 – тамбур; 2 – вестибюль и гардероб верхней одежды; 3 – гардероб домашней одежды женщин; 4 – мужской гардероб; 5 – душевая для женщин; 6 – душевая для мужчин; 7 – туалет женский; 8 – туалет мужской; 9, 10 – сухой переход; 11 – преддушевая женская; 12 – преддушевая мужская; 13, 14 – кладовые уборочного инвентаря; 15 – кабинеты отделов сбыта, снабжения, маркетинга; 16 – комната приема пищи; 17 – комната эмоциональной разгрузки; 18 – кабинет директора; 19 – приемная; 20 – кабинет главного инженера; 21 – коридор; 22 – бельевая; 23 – мужской туалет; 24 – женский туалет

Для повышения безопасности выпускаемой продукции, снижения желудочно-кишечных инфекционных заболеваний для пищевых предприятий предпочтение следует отдавать санпропускникам принудительного типа. Чертеж санпропускника принудительного типа приведен на рисунке 15.2.

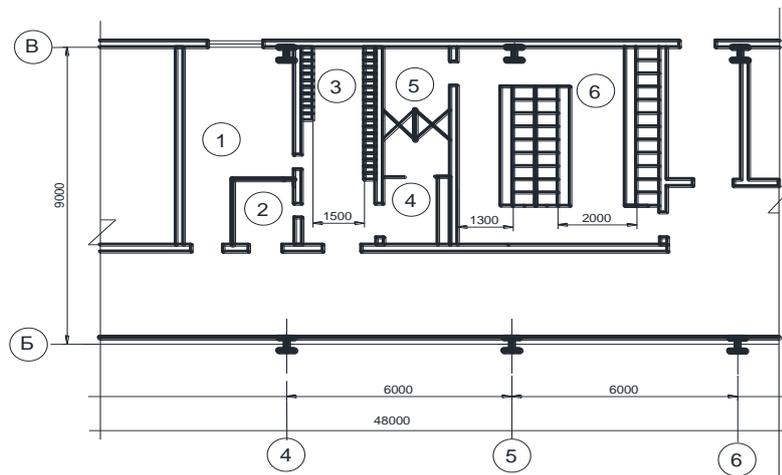


Рисунок 15.2 – Пример компоновки санпропускника принудительного типа:
 1 – бельевая чистой санитарной одежды; 2 – бельевая грязной санитарной одежды; 3 – гардероб санитарной одежды; 4 – преддушевая; 5 – душевая; 6 – гардероб домашней одежды

Таблица 15.3 – Рекомендуемая численность руководителей, специалистов и служащих производственного цеха

Должность	Мощность цеха, тыс. т год	
	до 10	от 10 до 30
1	2	3
Начальник цеха	1	1
Инженер-технолог	1	1
Механик	–	1
Лаборант	–	1
Экспедитор	1	2
Фактуровщик	1	2
<i>Итого по цеху</i>	4	8

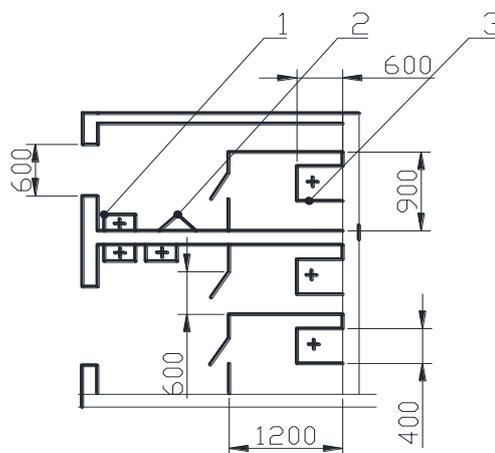


Рисунок 15.3 – Санузел мужской и женский:
 1 – раковина; 2 – писсуар; 3 – унитаз

Методика осуществления

Организационный этап

Малые группы, сформированные на первом занятии либо по желанию студентов, либо по родственной тематике для выполнения поставленной задачи и обсуждения, продолжают работать.

Малые группы занимают определенное пространство, удобное для обсуждения на уровне группы.

Спикер – организует обсуждение на уровне группы, формулирует общее мнение малой группы.

Оппонент – внимательно слушает предлагаемые позиции по выбору типа линии, формулирует вопросы по предлагаемой информации.

Эксперт – формирует оценочное суждение по предлагаемой позиции своей малой группы и сравнивает с предлагаемыми позициями других групп.

Подготовительный этап

Каждая малая группа обсуждает творческое задание в течение 10 мин.

Задача данного этапа – сформулировать групповую позицию по творческому заданию.

Творческое задание № 1. Рассчитать количество санитарных приборов и площади санпропускников в соответствии с нормами проектирования по вариантам (20 мин).

Вариант № 1

Общее количество производственных рабочих – 45 человек; количество производственных рабочих в наибольшей смене – 25 человек.

Вариант № 2

Общее количество производственных рабочих – 65 человек; количество производственных рабочих в наибольшей смене – 40 человек.

Вариант № 3

Общее количество производственных рабочих – 85 человек; количество производственных рабочих в наибольшей смене – 55 человек.

Вариант № 4

Общее количество производственных рабочих – 55 человек; количество производственных рабочих в наибольшей смене – 30 человек.

Обсуждение правильности выбора количества санитарных приборов, площади и типа санпропускников в соответствии с количеством производственных рабочих и нормами проектирования

Просматривается соответствие предлагаемых решений каждой малой группой по творческому заданию нормам проектирования.

Оппоненты задают вопросы, выслушиваются ответы авторов предлагаемых решений.

В завершение формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по выбору типа санпропускника количества и площади гардеробных блоков по таблице 15.4. Преподаватель дает оценочное суждение работе малых групп по каждому творческому заданию (3 мин).

Творческое задание № 2. Выполнить компоновку санпропускника принудительного типа по вариантам в соответствии с нормами проектирования (60 мин).

Обсуждение соблюдения норм проектирования при компоновке санпропускника принудительного типа

Заслушиваются предлагаемые каждой малой группой варианты расчетов, размещения шкафов, душевых кабин и помещений в гардеробных блоках по творческому заданию.

Оппоненты задают вопросы, выслушиваются ответы авторов предлагаемых решений.

В завершение формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по расчету и компоновке гардеробного блока принудительного типа.

Этап рефлексии – подведение результатов правильности выполнения компоновки санпропускника принудительного типа в соответствии с нормами проектирования

Эксперты предлагают оценочные суждения по высказанным путям решения предлагаемых творческих заданий, осуществляют сравнительный анализ предложенного пути решения с решениями других малых групп.

Преподаватель дает оценочное суждение работе малых групп, по каждому творческому заданию и эффективности предложенных вариантов компоновки санпропускника принудительного типа и составляет общий балл.

Литература

1. Нормы технологического проектирования предприятий хлебопекарной промышленности / Минпищепром СССР, Гипропищепром-1. – М., 1992. – 138 с.
2. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.3.4.545-96. – М., 1996.
3. Гончаров, Ю.М. Основы проектирования объемно-планировочных и конструктивных решений производственных зданий пищевой промышленности / Ю.М. Гончаров. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2001. – 128 с.
4. Шишин А.В. Основы строительного дела / А.В. Шишин. – М.: КолосС, 2008 – 315 с.

Практическое занятие № 16

КОМПОНОВКА ПОДСОБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ПРЕДПРИЯТИЙ ОТРАСЛИ. ВЫПОЛНЕНИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ

Цели:

- 1) определить необходимый минимум подсобно-производственных помещений для функционирования предприятия и рационально разместить их на плане;
- 2) в соответствии с численностью основных производственных рабочих, МОП, ИТР и служащих определить площади административно-бытовых помещений;
- 3) привить ответственность за эффективное использование производственных площадей.

Материалы к занятию:

1. Типсина, Н.Н. Дипломное проектирование хлебопекарных, кондитерских и макаронных предприятий / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2015.
2. Проектирование макаронных фабрик и цехов различной мощности / Н.Н. Типсина, Д.А. Кох, Н.В. Присухина [и др.]. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2015.
3. Нормы технологического проектирования предприятий хлебопекарной промышленности / Минпищепром СССР, Гипропищепром-1. – М., 1992. – 138 с.

Метод «Коллективное решение творческих задач»

Цели:

- 1) найти собственное «правильное» решение, основанное на персональном опыте и опыте коллеги;
- 2) выработать стратегию и разработать план выполнения задачи, выяснить отношение различных групп участников к выбору рационального размещения производственных помещений и компоновки оборудования в них;
- 3) научить студентов производить планировку помещений с учетом последовательности производственного потока.

Задачи:

- развитие навыков общения и взаимодействия в группе;
- формирование ценностно-ориентационного единства группы;
- поощрение к гибкой смене социальных ролей в зависимости от ситуации.

Теоретическая часть

Подсобно-производственные помещения предназначаются для обслуживания производства и размещаются в производственном корпусе для небольших предприятий вместе с административно-бытовыми помещениями.

К этим помещениям относятся: лаборатория, ремонтно-механические, столярные мастерские, вентиляционная, трансформаторная подстанция и другие службы. Ориентированные площади данных помещений представлены в таблицах 16.1–16.3.

Лаборатория располагается вблизи основного производства и должна удобно сообщаться с ним.

Ремонтно-механическая мастерская размещается также вблизи основного производства, должна иметь удобное сообщение с ним и выход на хозяйственный двор. Из-за шума нельзя располагать мастерскую рядом с конторскими помещениями и устраивать выход непосредственно в производственные помещения.

Таблица 16.1 – Ориентировочные площади подсобно-производственных помещений для хлебопекарных предприятий мощностью до 30 т/сут, м²

Помещение	Площадь
1	2
Лаборатория	12...18
Ремонтно-механическая мастерская	20
Помещения дежурных слесарей	8...10
Вентиляционные камеры	По расчету
Помещения для хранения производственного инвентаря	6
Помещения для хранения уборочного инвентаря, не менее	4
Материальный склад	18
Помещение для пожарного инвентаря	10
Помещение для пульта управления	–
Помещение для отходов	5
Кладовая для упаковочных материалов	10
Помещение электросчетовой	Не менее 4

Таблица 16.2 – Ориентировочные площади подсобно-производственных помещений для цехов, м²

Помещение	Площадь
Лаборатория	18
Ремонтно-механическая мастерская	20
Помещения дежурных слесарей	8...10
Вентиляционные камеры	По расчету
Помещения для хранения производственного инвентаря	6
Помещения для хранения уборочного инвентаря, не менее	9
Помещение для пожарного инвентаря	10
Помещение для пульта управления	–
Помещение для отходов	5
Помещение для мойки инвентаря площадью	18
Кладовая для упаковочных материалов	10...12
Кладовая для хранения ценного сырья	12
Помещение для переработки отходов: сахарных	36
мучных	18
Помещение для мойки и сушки лотков для зефира	18
Кабинет начальника цеха	12
Помещение электрощитовой	Не менее 4
Контора	10

Таблица 16.3 – Ориентировочные площади подсобно-производственных помещений для пекарен, м²

Помещение	Площадь
Лаборатория	6...10
Ремонтная мастерская	10...12
Вентиляционные камеры	По расчету
Помещения для хранения производственного инвентаря	6
Помещения для хранения уборочного инвентаря, не менее	4
Материальный склад	18
Помещение для пожарного инвентаря	10
Помещение для пульта управления	–
Помещение для отходов	5
Кладовую для упаковочных материалов	10
Помещение электрощитовой	Не менее 4
Кабинет зав. пекарней	8...10

Оформление чертежа

На планах необходимо указать внешние размеры здания слева и внизу. Первая размерная линия проводится на расстоянии не менее 10 мм от контура здания, на ней указываются размеры оконных проемов, на следующей размерной линии указываются расстояния между продольными и поперечными осями, то есть размеры пролетов и шага колонн. Последующие размерные линии проводят на расстоянии 8 мм от первой и второй. На последней размерной линии указывают габаритные размеры здания.

Далее необходимо указать позиции технологического и подъемно-транспортного оборудования, пронумеровать помещения и заполнить экспликацию помещений по форме 1.

Выполнение спецификации по ГОСТ 21.110-95

На основании расчетов и экспликации оборудования, приведенной на аппаратно-технологической схеме, заполняется заказная спецификация (прил. А). Количество и марки оборудования в расчетах и на схеме и в спецификации должны быть идентичны. Лист со спецификацией вшивается в расчетно-пояснительную записку после списка литературы (прил. А).

Методика осуществления

Организационный этап

Малые группы, сформированные на первом занятии либо по желанию студентов, либо по родственной тематике для выполнения поставленной задачи и обсуждения, продолжают работать.

Малые группы занимают определенное пространство, удобное для обсуждения на уровне группы.

Спикер – организует обсуждение на уровне группы, формулирует общее мнение малой группы.

Оппонент – внимательно слушает предлагаемые позиции по выбору типа линии, формулирует вопросы по предлагаемой информации.

Эксперт – формирует оценочное суждение по предлагаемой позиции своей малой группы и сравнивает с предлагаемыми позициями других групп.

Подготовительный этап

Каждая малая группа обсуждает творческое задание в течение 10 мин.

Задача данного этапа – сформулировать групповую позицию по творческому заданию.

Творческое задание № 1. Подобрать количество и размеры подсобно-производственных помещений в соответствии с нормами, по заданиям, полученным на занятиях № 1, 4, 7 по вариантам (20 мин).

Обсуждение правильности выбора количества и размеров подсобно-производственных помещений в соответствии с производительностью и классом предприятия

Просматривается соответствие предлагаемых решений каждой малой группой по творческому заданию производительности и классу предприятия.

Оппоненты задают вопросы, выслушиваются ответы авторов предлагаемых решений.

В завершение формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по выбору подсобно-производственных помещений. Преподаватель дает оценочное суждение работе малых групп, по каждому творческому заданию – 3 мин.

Творческое задание № 2. Выполнить компоновку подсобно-производственных помещений по заданиям, полученным на занятиях № 1, 7 по вариантам в соответствии с нормами проектирования (60 мин).

Обсуждение соблюдения норм проектирования при компоновке подсобно-производственных помещений

Заслушиваются предлагаемые каждой малой группой варианты по творческому заданию.

Оппоненты задают вопросы, выслушиваются ответы авторов предлагаемых решений.

В завершение формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по компоновке подсобно-производственных помещений.

Этап рефлексии – подведение правильности выполнения компоновки в соответствии с нормами проектирования

Эксперты предлагают оценочные суждения по высказанным путям решения предлагаемых творческих заданий, осуществляют сравнительный анализ предложенного пути решения с решениями других малых групп.

Преподаватель дает оценочное суждение работе малых групп, по каждому творческому заданию и эффективности предложенных вариантов компоновки подсобно-производственных помещений и выставляет общий балл.

Литература

1. Олейникова, А.Я. Проектирование кондитерских предприятий / А.Я. Олейникова, Г.О. Магомедов. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 416 с.

3. Нормы технологического проектирования предприятий хлебопекарной промышленности / Минпищепром СССР, Гипропищепром-1. – М., 1992. – 138 с.

6. Типсина, Н.Н. Дипломное проектирование хлебопекарных, кондитерских и макаронных предприятий / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2015. – 420 с.

7. Проектирование макаронных фабрик и цехов различной мощности / Н.Н. Типсина, Д.А. Кох, Н.В. Присухина [и др.]. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2015. – 189 с.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Практикум по дисциплине «Проектирование предприятий отрасли» разработан на основании Федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», способствует формированию следующих компетенций:

- ПК-24 – готовность к работе по технико-экономическому обоснованию и защите принимаемых проектных решений;
- ПК-26 – способность обосновывать и осуществлять технологические компоновки, подбор оборудования для технологических линий и участков производства продуктов питания из растительного сырья.

Внедрение Федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) на основе компетентностного подхода актуализировало значимость применения образовательных технологий и интерактивных методов в процессе обучения. В учебном пособии 75 % занятий разработано с использованием метода «Коллективное решение творческих задач».

При использовании этой формы интерактивного обучения студенты более осмысленно воспринимают материал дисциплины, развивают навыки общения и взаимодействия в группе, что облегчит процесс их адаптации на будущей работе.

Материал учебного пособия изложен с учетом последних достижений науки и техники, предусматривает освоение современных строительных конструктивных схем производственных зданий, прогрессивных технологий и оборудования, используемых в промышленности. Особое внимание уделено освоению современных способов упаковки изделий, что немаловажно для повышения производительности труда на предприятии, увеличения сроков сохранности продукции и ее конкурентоспособности на рынке.

По объему и содержанию изложенного материала практикум по дисциплине «Проектирование предприятий отрасли» может быть использован в курсовом и дипломном проектировании, на практических занятиях по курсам «Технология производства хлебопекарных, кондитерских и макаронных изделий», «Научные основы производства продуктов питания».

Литература

1. Драгилев, А.И. Технологическое оборудование предприятий кондитерского производства / А.И. Драгилев, Ф.М. Хамидулин. – СПб.: ГИОРД, 2011.
2. Зубченко, А.В. Технология кондитерского производства / А.В. Зубченко; Воронеж. гос. технол. акад. – Воронеж, 2001.
3. Козлова, А.В. Альбом условных обозначений технологического оборудования кондитерских фабрик / А.В. Козлова. – М.: ДеЛи принт, 2008.
4. Медведев, Г.М. Технология и оборудование макаронного производства / Г.М. Медведев. – СПб.: ГИОРД, 2006.
5. Нормы технологического проектирования предприятий хлебопекарной промышленности / Минпищепром СССР, Гипропищепром-1. – М., 1992.
6. Олейникова, А.Я. Проектирование кондитерских предприятий / А.Я. Олейникова, Г.О. Магомедов. – СПб.: ГИОРД, 2004.
7. Пучкова, Л.И. Технология хлеба / Л.И. Пучкова, Р.Д. Паландова, И.В. Матвеева. – СПб.: ГИОРД, 2005.
8. Проектирование макаронных фабрик и цехов различной мощности / Н.Н. Типсина, Д.А. Кох, Н.В. Присухина [и др.]. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2014.
9. Типсина, Н.Н. Технические регламенты для производства хлебобулочных изделий / Н.Н. Типсина, Т.Ф. Варфоломеева, Г.К. Селезнева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2012.
10. Типсина, Н.Н. Технологическая часть дипломных проектов / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева, Л.И. Горностаева. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ. – 2012 .
11. Типсина, Н.Н. Дипломное проектирование хлебопекарных, кондитерских и макаронных предприятий / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2015.
12. Типсина, Н.Н. Практикум по проектированию хлебопекарных предприятий / Н.Н. Типсина, Г.К. Селезнева. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2010.
13. Шишин, А.В. Основы строительного дела / А.В. Шишин. – М.: КолосС, 2008.

ПРАКТИКУМ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПРЕДПРИЯТИЙ ОТРАСЛИ

Типсина Нэлля Николаевна,
Селезнева Галина Константиновна

Редактор

О.Ю. Потапова

Санитарно-эпидемиологическое заключение № 24.49.04.953.П. 000381.09.03 от 25.09.2003 г.

Подписано в печать 9.09.2016. Формат 60×90/16. Бумага тип. № 1.

Печать – ризограф. Усл. печ. л. 14,75. Тираж 60 экз. Заказ № 245

Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного университета

660017, Красноярск, ул. Ленина, 117