

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

“Оренбургский государственный университет”

Кафедра технологии пищевых производств

Е.Я.ЧЕЛНОКОВА, В.П. ПОПОВ, Т.А БАХИТОВ

ТЕХНОЛОГИЯ МАКАРОННОГО ПРОИЗВОДСТВА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Оренбург 2005

УДК 664.691/694

ББК 36.83

Ч 38

Рецензент

кандидат технических наук, доцент, Ф.Н Вертяков

Челнокова Е.Я.

Ч 38 Технология макаронного производства: методические указания к практическим занятиям./ Е.Я. Челнокова., В.П.Попов., Т.А. Бахитов./– Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005 – 69 с.

Методические указания предназначены для проведения практических занятий, выполнения домашних заданий, курсовых и дипломных проектов по дисциплине «Технология макаронного производства» для студентов специальности 260202 всех форм обучения

ББК 36.83

© Челнокова Е.Я., 2005

Попов В.П.

Бахитов Т.А.

© ГОУ ОГУ, 2005

Введение

Методические указания к практическим занятиям по курсу "Технология макаронного производства" написаны в соответствии с рабочей программой курса для студентов всех форм обучения по специальности 26 02 02 "Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий".

В указаниях рассмотрены основные этапы технологии макаронного производства, производственные задачи, возникающие на данных этапах и пути их решения.

Для конкретного примера проведен расчет и анализ фактического выполнения норм расхода сырья, составлен технологический план производства.

По каждому разделу разработаны варианты заданий (приложение А).

Решение ситуационных производственных задач поможет студентам закрепить и углубить знания, полученные на лекциях, усовершенствовать умения и навыки в их практическом применении, послужит хорошей базой для выполнения дипломного проекта.

1 Подготовка муки

Подготовка муки к производству заключается в смешивании, просеивании, магнитной очистке и взвешивании.

Смешивание (валка) различных партий муки одного и того же сорта осуществляется для улучшения какого-либо показателя качества одной партии за счет другой у которой этот показатель выше.

При тарном способе хранения смешивание муки осуществляют поочередной засыпкой в завальную яму муки из мешков разных партий; при бестарном хранении - с помощью питателей, подающих муку из силосов в производство. Питатели регулируют так, чтобы подача муки в сборный мукопровод осуществлялась в нужном соотношении. Из мукопровода мука направляется к просеивателю.

Рецептуру смешивания составляет лаборатория на основании анализов муки. За основу принимают цвет муки, зольность, количество и качество клейковины.

Пример 1. На фабрику поступили две партии муки, количество сырой клейковины в первой партии 33 %, во второй 30 %. Требуется произвести смешивание муки таким образом, чтобы содержание клейковины смеси составило 32 %.

Методы расчета.

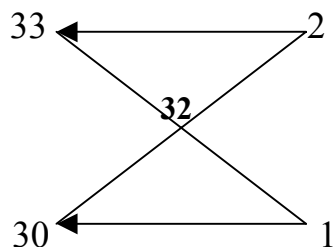
Первый вариант. При решении этой задачи исходят из того, что количество муки каждой партии обратно пропорционально разности между ее значением клейковины и клейковины смеси. Расчет приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Составные части		Требуемая смесь
	первая партия муки	вторая партия муки	
Клейковина, %	33,0	30,0	32
Отклонения от клейковины заданной смеси	$33-32=1$	$32-30=2$	-
Расчетное соотношение составных частей в партии муки	2	1	
Сумма частей в заданной партии муки	$2+1=3$		

Таким образом, составляемая смесь должна содержать муки первой партии в два раза больше, чем муки второй партии.

Второй вариант. Метод диагоналей: на бумагу наносят две линии, в точке пересечения которых проставляют заданное содержание клейковины в смеси. Слева у каждого конца линии пишут величину клейковины в исходных партиях муки. Из количества клейковины исходной партии вычитают количество клейковины смеси, а результаты записывают в конце линий справа, они показывают количество частей муки исходных партий.



Следовательно, для составления смеси, нужно взять две части муки первой партии и одну часть муки второй партии.

Третий вариант. При смешивании партий муки средневзвешенное значение клейковины рассчитывают по уравнению

$$K_{см} = \frac{K_1 X_1 + K_2 X_2 + \dots + K_n X_n}{100};$$

$$X_1 + X_2 + \dots + X_n = 100$$

где X_1, X_2, X_3 и т.д. – количество муки в партии с содержанием клейковины соответственно K_1, K_2, K_3 и т.д.

Для вышеприведенного примера, уравнения будут иметь вид

$$32 = \frac{33X_1 + 30X_2}{100}; \quad X_1 + X_2 = 100$$

Решив эту систему уравнений, получим: $X_1 = 66.6\%$ и $X_2 = 33.3\%$. Проверка

$$\frac{33 * 66.6 + 30 * 33.3}{100} = 3196 = 32\%$$

Пример 2. Необходимо из трех партий муки с разным содержанием клейковины: первая 32 %, вторая 26 %, третья 22 % составить партию муки с содержанием клейковины 27 %.

Для расчета применяется аналитический метод, результаты расчета приведены в таблице 2.

Таблица 2- Результаты расчета партии муки из трех партий с разным содержанием клейковины

Элементы расчета	Составные части		
	первая	вторая	третья
1	2	3	4
Содержание клейковины, %	32	26	22
Отклонения по содержанию клейковины от заданной партии при смешивании первой и второй составных частей, %	$32-27=5$	$27-26=1$	
То же, первой и третьей составных частей, %	$32-27=5$	---	$27-22=5$
Расчетное соотношение компонентов в смеси при наличии первой и второй составных частей	1	5	---
То же, при наличии первой и третьей составных частей	5	---	5
Сумма частей в заданной партии муки		$6+5+5=16$	

Варианты заданий по данному разделу приведены в приложении А.

2 Составление и расчет рецептуры теста

Рецептура макаронного теста зависит от качества муки, вида вырабатываемых изделий, способа сушки и других факторов.

В рецептуре указывают количество и температуру муки и воды, влажность и температуру теста, а при выработке изделий с добавками – дозировку добавок. Обычно количество воды и добавок указывают в расчете на 100 кг муки.

Составление и расчет рецептуры ведут в следующей последовательности:

1. Задаются влажностью теста. В зависимости от влажности различают три типа замеса:

- твердый (влажность теста 28-29 %)
- средний ($W_T = 29,1-31$ %)
- мягкий ($W_T = 31,1-32,5$ %)

В зависимости от тех или иных факторов выбирают определенный тип замеса:

а) при использовании муки с низким содержанием клейковины желательно применять мягкий замес, а при липкой, тянущейся клейковине – твердый;

б) при производстве коротких изделий и макарон с использованием касетной сушки, используют твердый или средний замес (в целях предотвращения слипания изделий во время сушки);

в) при производстве длинных изделий с использованием подвесной сушки, для придания сырым изделиям большей пластичности применяют средний или мягкий замес, причем при использовании полукрупки или хлебопекарной муки влажность теста должна быть на 1-1,5 % выше, чем в случае использования крупки;

г) при применении матриц с фторопластовыми вставками влажность теста выше на 1-1,5 %.

2. По заданной влажности теста и известной влажности муки (по данным лабораторных анализов), рассчитывают необходимое количество воды G_B (л) для замеса

$$G_B = G_M \frac{W_T - W_M}{100 - W_T}, \quad (2.1)$$

где G_M – дозировка муки, кг;

W_T, W_M – влажность соответственно теста и муки, %.

Для быстрого определения количества воды для замеса теста на 100 кг муки можно воспользоваться таблицей Б.1.

3. Задаются температурой теста, исходя из того предположения, что после замеса (на входе в шнековую камеру) она должна быть примерно 40 °С. Такая температура обусловлена тем, что при традиционных режимах замеса и формования макаронного теста температура его перед матрицей должна быть не более 50 °С, а при прессовании в шнековой камере происходит разогрев теста в среднем на 10 °С.

По заданной температуре теста (после замеса) и измеренной температуре муки определяют температуру воды ($^{\circ}\text{C}$) для замеса

$$t_{\text{в}} = \frac{(G_{\text{т}} \cdot t_{\text{т}} \cdot c_{\text{т}} - G_{\text{м}} \cdot t_{\text{м}} c_{\text{м}})}{G_{\text{в}} \cdot c_{\text{в}}}, \quad (2.2)$$

где $t_{\text{в}}$ – температура воды, $^{\circ}\text{C}$;

$G_{\text{т}}$ - количество теста, кг ($G_{\text{м}} + G_{\text{в}}$);

$t_{\text{т}}$ – температура теста, $^{\circ}\text{C}$;

$t_{\text{м}}$ – температура муки, $^{\circ}\text{C}$;

$c_{\text{т}}$ - удельная теплоёмкость теста, Дж/(кг·К), зависит от влажности теста и определяется по таблице Б.2;

$c_{\text{м}}$ – удельная теплоёмкость муки, Дж/(кг·К), зависит от влажности муки и определяется по таблице Б.3;

$c_{\text{в}}$ - удельная теплоёмкость воды, равная 4187 Дж/(кг·К).

В зависимости от температуры воды, поступающей на замес теста, различают три типа замеса:

горячий – при температуре воды 75 – 85 $^{\circ}\text{C}$;

тёплый - при температуре воды 50 - 65 $^{\circ}\text{C}$;

холодный - при температуре воды менее 30 $^{\circ}\text{C}$.

На практике наиболее часто используют тёплый замес.

При изготовлении макаронных изделий с добавками в рецептуре замеса теста указывается также дозировка добавок. В таблицах В1, В2 (приложение В) приведены перечень и нормы расхода добавок при производстве макаронных изделий. При этом, в зависимости от наличия на фабрике тех или иных видов добавок, можно вырабатывать изделия по одному из трех приведенных вариантов.

Лаборатория предприятия составляет рецептуру приготовления макаронного теста с добавками с учетом фактической влажности исходного сырья (данные, указанные в сертификате поставщика и подтвержденные анализом предприятия).

Количество каждого компонента (муки, добавок) фактической влажности рассчитывают, исходя из того, чтобы содержание сухих веществ в компоненте фактической влажности, соответствовало содержанию сухих веществ в компоненте по рецептуре.

$$M = \frac{G_{\text{к.с.в}} \cdot 100}{100 - W_{\text{ф}}}, \quad (2.3)$$

где M - количество компонента фактической влажности, кг;

$G_{\text{к.с.в}}$ – количество сухих веществ компонента по рецептуре, кг;

$W_{\text{ф}}$ – фактическая влажность компонента, %.

Количество воды, которое потребуется для приготовления теста необходимой влажности, определяют с учетом содержания сухого вещества вносимого сырья и влажности теста. При расчете исходят из того, что масса теста G_T представляет собой сумму массы сырья (муки, добавок) G_c и массы воды G_b , отсюда

$$G_T = G_c + G_b; \quad (2.4)$$

$$G_b = G_T - G_c \quad (2.5)$$

Выход или массу теста после замеса определяют по формуле из пропорции

в 100 кг теста содержится $(100 - W_T)$ кг сухих веществ

G_T --- $G_{c,b}$ кг (масса сухих веществ, содержащихся в тесте)

$$G_T = \frac{G_{c,b} \cdot 100}{100 - W_T} \quad (2.6)$$

где $G_{c,b}$ – масса сухих веществ в сырье, кг;

W_T – влажность теста, %.

Отсюда

$$G_b = \frac{G_{cb} \cdot 100}{100 - W_T} - G_c \quad (2.7)$$

Количество добавок (кг) на одну закладку в бак установки, в которой готовят водообогащительную смесь, рассчитывают по формуле

$$M_d = \frac{M \cdot V}{G_b}, \quad (2.8)$$

где M_d – количество добавок фактической влажности по рецептуре на одну закладку, кг;

M – количество добавок фактической влажности по рецептуре на 100 кг муки, кг;

V – количество воды, заливаемое в бак установки на одну закладку, л. .
Определяется конкретно для каждого предприятия с учетом объема воды и используемых добавок;

G_b - количество воды для замеса теста с добавками, л.

Рассмотрим пример расчета рецептуры приготовления теста для макаронных изделий “Школьные” с использованием сухого молока и яичного порошка. Предположим на данном предприятии: фактическая влажность муки – 14,8 %, сухого молока – 4,0 %, сухого яичного порошка – 4,4 %, заданная влажность теста – 31 %.

Из утвержденной рецептуры на 100 кг муки базисной влажности (14,5 %) следует, что на 85,5 кг сухого вещества муки расходуется 2,88 сухого вещества

молока и 3,64 кг сухого вещества яичного порошка, т.е. доля сухих веществ составляет

$$G_{св} = 85,5 + 2,88 + 3,64 = 92,02 \text{ кг}$$

Определяем количество муки (M_1) и добавок (M_2, M_3) с учетом их фактической влажности по формуле (2.3)

$$M_1 = \frac{85,5 \cdot 100}{100 - 14,8} = 100,3 \text{ кг};$$

$$M_2 = \frac{3,64 \cdot 100}{100 - 4,4} = 3,81 \text{ кг};$$

$$M_3 = \frac{2,88 \cdot 100}{100 - 4,0} = 3,0 \text{ кг}.$$

Масса всего количества сырья в натуре

$$G_c = 100,3 + 3,81 + 3,0 = 107,11 \text{ кг}$$

Количество воды для замеса теста с добавками

$$G_v = \frac{92,02 \cdot 100}{100 - 31,0} - 107,11 = 26,25 \text{ л}$$

Рецептура после пересчета может быть представлена в виде таблицы 3

Таблица 3 -Производственная рецептура

Компоненты	Рецептура на базисную влажность сырья			Рецептура в пересчете на фактическую влажность сырья	
	базисная влажность %	в натуральном выражении, кг	в сухих веществах, кг	фактическая влажность %	в натуральном выражении, кг
Мука	14,5	100	85,5	14,8	100,3
Яичный порошок	6,0	3,87	3,64	4,4	3,81
Сухое молоко	4,0	3,0	2,88	4,0	3,0
Итого		106,87	92,02		107,11
Вода					26,25 л

Задачи по данному разделу приведены в приложении Г (раздел2)

3 Расчет расхода сырья

Нормирование расхода сырья – это установление плановой меры его потребления.

Основной задачей нормирования является обеспечение применения в производстве и планировании научно обоснованных прогрессивных норм расхода сырья в целях наиболее рационального и эффективного его использования и осуществления режима экономии.

Показателем использования сырья в макаронной промышленности является выход продукции, т.е. отношение количества израсходованного сырья (муки и добавок), приведенного к базисной влажности 14,5 %, к количеству выработанных макаронных изделий (влажностью 13,0 %) в сравнении с плановой нормой расхода, утвержденной на планируемый период.

Плановая норма расхода сырья (муки и добавок) определяется количеством сырья, приведенного к влажности 14,5 %, необходимого для выработки 1т макаронных изделий стандартной влажности 13 %. Норма расхода сырья – это максимально допустимые плановые затраты сырья на единицу продукции, которые учитывают уровень техники и технологии предприятия, организацию производства и требования, предъявляемые к качеству сырья и готовых изделий. Плановая норма расхода сырья не зависит от сорта муки и типов вырабатываемых изделий.

В нормы расхода сырья на производство единицы продукции учитывается полезный расход сырья, а также отходы и потери, связанные с технологией производства.

Полезный расход сырья учитывает что количество сырья, которое непосредственно входит в готовые изделия, т.е. полезно использовано в процессе производства (технологические затраты).

Отходы делятся на две категории:

- возвратные отходы, пригодные к повторной переработке;
- смет и санитарный брак, составляющие учтенные отходы. Учтенные отходы непригодны для повторного использования; могут быть использованы в качестве сырья для производства другого вида продукции на данном предприятии или реализовываться как кормовое средство.

Потери – это количество исходного сырья, которое безвозвратно теряется в процессе изготовления продукции.

В норму расхода сырья не включаются:

- отходы и потери, вызванные отступлением от требований стандартов и технических условий по качеству сырья;
- потери, обусловленные нарушением технологических режимов производства и неисправностью технологического оборудования;
- потери, связанные с испытанием и наладкой технологического оборудования, и другие виды расхода, несвязанные с изготовлением продукции.

В плановую норму расхода сырья входят следующие основные затраты

$$N_{с.пл.} = Z_T + Y_y + B_y, \quad (3.1)$$

где $N_{с.пл.}$ – плановая норма расхода сырья влажностью 14,5 % на 1 тонну изделий, кг;

Z_T – технологические затраты сырья влажностью 14,5 % на 1 тонну изделий, кг;

Y_y, B_y – учтенные отходы и безвозвратные потери сырья влажностью 14,5 %, кг/т.

В связи с тем, что влажность макаронных изделий ниже исходной влажности муки на 1,5-3,5 %, выход готовой продукции всегда меньше 100%.

Технологические затраты сырья (в кг/т) определяются по формуле

$$Z_T = \frac{100 - W_{пл.из.}}{100 - W_{пл.с.}} \cdot 1000, \quad (3.2)$$

где $W_{пл.из.}$ – плановая влажность изделий равная 13 %;

$W_{пл.с.}$ – плановая влажность сырья, равная 14,5 %.

Количество учтенных отходов (Y_y) зависит от типа и технического состояния технологического и транспортного оборудования, правильности ведения технологического процесса, уровня механизации производства, мощности предприятия, организации рабочих мест, общей культуры производства и некоторых других факторов.

Плановый норматив учтенных отходов устанавливается путем проведения опытных работ и непосредственных замеров всех видов смета и санитарного брака по участкам технологического процесса.

Величина учтенных отходов сырья плановой влажности (в кг / т) рассчитывается по формуле

$$Y_y = Q_{y \text{ отх.}} \cdot \frac{100 - W_{\text{учт отх.}}}{I \cdot (100 - W_{с.пл.})}, \quad (3.3)$$

где $Q_{y \text{ отх.}}$ – суммарное количество учтенных отходов (тестовые отходы, мучной смет, смет готовых изделий), кг;

$W_{\text{учт отх.}}$ – средневзвешенная влажность учтенных отходов, %;

I – количество изделий, при выработке которых получены отходы ($Q_{y \text{ отх.}}$), т;

$W_{с.пл.}$ – плановая влажность сырья (14,5 %).

К безвозвратным потерям относятся распыл сырья при его транспортировании, замесе теста, формовании и т.д., унос сырья с вентиляционным воздухом, потери при чистке матриц и прочие, которые не могут быть собраны в виде отходов.

Величина безвозвратных потерь зависит от конструктивных особенностей оборудования, вентиляционных, аспирационных, транспортных устройств,

уровня механизации производства, организации теххимического контроля, частоты смены матриц.

Удельная величина безвозвратных потерь (в кг / т) вычисляется по формуле

$$B_y = \frac{M(100 - W_{м.}) + Д(100 - W_{д.}) - И (100 - W_{изд.}) - Q_{учт.}(100 - W_{учт.})}{И \cdot (100 - W_{с.пл.})}, \quad (3.4)$$

где М – количество переработанной муки, кг;
 $W_{м.}$, $W_{д.}$, $W_{изд.}$, $W_{учт.}$ -средневзвешенные влажности муки, добавок, изделий, учтенных отходов, %;

Д – количество добавок, кг;

И – количество выработанных изделий, т;

$Q_{учт.}$ – количество учтенных отходов, кг.

Количество переработанной муки (в кг) определяется

$$M = M_1 - (M_2 + M_3), \quad (3.5)$$

где M_1 – масса принятой для переработки муки, кг;

M_2 – масса остатка муки, кг;

M_3 – масса отходов, годных к повторной переработке, приведенная к фактической средневзвешенной влажности муки, кг.

$$M_3 = \frac{Q_{отх} (100 - W_{отх.})}{100 - W_{м.ф.}}, \quad (3.6)$$

где $Q_{отх}$ – масса отходов, годных к повторной переработке, кг;

$W_{отх.}$ – средневзвешенная влажность отходов, %;

$W_{ф.м.}$ – фактическая средневзвешенная влажность муки, %.

Фактический расход муки на тонну выработанных изделий определяется

$$P_{м.ф.} = \frac{M}{И_{ф.}}, \quad (3.7)$$

где $P_{м.ф.}$ – фактический расход муки, кг/т изделий;

$И_{ф.}$ – фактическое количество выработанных изделий, т.

Расчет фактического расхода муки на тонну изделий при плановых показателях влажности муки и изделий (фактическая норма).

$$H_{ф.м.} = \frac{P_{м.ф.} (100 - W_{м.ф.})(100 - W_{изд.пл.})}{(100 - W_{м.пл.})(100 - W_{изд.ф.})}, \quad (3.8)$$

где $N_{ф.м.}$ – фактическая норма расхода муки (кг/т) при плановой влажности муки, кг/т;

$P_{м.ф.}$ – фактический расход муки, кг/т;

$W_{м.ф.}, W_{изд.ф.}$ – фактическая влажность муки и изделий, %;

$W_{м.пл.}, W_{изд.пл.}$ – плановая влажность муки и изделий, %.

Максимально – допустимые нормативы отраслевых учтенных отходов и безвозвратных потерь представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Предельно допустимые нормы учтенных отходов и безвозвратных потерь муки (в расчете на влажность 14.5%)

Виды потерь	Нормы потерь, кг/т
1	2
Учтенные отходы	
Выбой из мешков	0,75
Смет в мукопросеивательном отделении	0,40
Смет в формовочном отделении	0,74
Отходы в сушильном отделении	1,02
Отходы в упаковочном отделении	0,74
Расходы на анализы	0,08
Итого	3,73
Безвозвратные потери	
Отсев (сход с бурата)	0,09
Унос с вентиляцией	0,30
Потери с моечными водами	0,45
Отклонение в массе при упаковке	0,67
Итого	1,51

При выработке продукции с добавками или влажностью ниже 13 % (в случаях, предусмотренных нормами ГОСТ) норма расхода сырья пересчитывается.

Для каждого вида изделий с добавками плановая норма рассчитывается отдельно.

3.1 Расход муки без добавок

При выработке макаронных изделий без добавок, когда единственным сырьем является мука, плановая норма расхода муки ($N_{м.пл}$) соответствует норме расхода сырья ($N_{с.пл}$), т.е.

$$N_{м.пл} = N_{с.пл} = Z_{г} + Y_{у} + B_{у}$$

Если вырабатывается продукция влажностью ниже 13 %, то плановая норма расхода муки повышается за счет увеличения технологических затрат и определяется по формуле

$$H_{\text{м.пл}} = 1000 \cdot \frac{(100 - W_{\text{изд}})}{(100 - W_{\text{м}})} + Y_y + B_y, \quad (3.9)$$

где $W_{\text{изд}}$ – влажность изделий ниже 13 %.

Так, плановая норма расхода муки при выработке продукции с $W_{\text{изд}} = 11\%$ увеличивается на величину 23,39 кг

$$H_{\text{м.пл}} W_{\text{изд}} = 11\% = H_{\text{м.пл}} W_{\text{изд}} = 13\% + 23,39$$

Плановая норма расхода муки с поправкой на фактическую влажность (кг/т) определяется

$$H_{\text{м.ф}} = H_{\text{м.пл}} \frac{100 - W_{\text{м}}}{100 - W_{\text{ф.м}}}, \quad (3.10)$$

где $H_{\text{м.ф}}$ – плановая норма расхода муки с поправкой на фактическую влажность, кг/т;

$H_{\text{м.пл}}$ – плановая норма расхода муки базисной влажности 14,5 %, кг/т;

$W_{\text{ф.м}}$ – средневзвешенная фактическая влажность муки, принятая на основании качественных удостоверений, %.

Для оперативного контроля и учета установленного планового расхода муки ($H_{\text{м.пл}}$) базисной влажности ($W_{\text{м}} = 14,5\%$), в зависимости от фактической влажности ($W_{\text{ф.м}}$) муки, введена поправка, значения которой (кг/т) представлены в приложении В.

При этом, если средневзвешенная влажность муки больше базисной влажности муки, поправки прибавляются, если меньше – вычитаются.

3.2 Расход муки с добавками и добавок

При выработке макаронных изделий с добавками, норма расхода муки снижается за счет сухих веществ, вводимых с добавками и определяется по формуле

$$H_{\text{м.пл}}^{\text{д}} = \frac{H_{\text{м.пл}}(100 - W_{\text{м}})}{[(100 - W_{\text{м}}) + a]}, \quad (3.11)$$

где $H_{\text{м.пл}}^{\text{д}}$ – плановая норма расхода муки влажностью $W_{\text{м}} = 14,5\%$ на 1 т изделий с добавками, кг;

$H_{\text{м.пл}}$ – плановая норма расхода муки влажностью $W_{\text{м}} = 14,5\%$ на 1 т изделий без добавок, кг;

$a = a_1 + a_2 + \dots + a_n$ – поправочный коэффициент на вводимые добавки, равен сумме поправочных коэффициентов на каждый вид сырья, входящего в

состав добавок, и соответствует количеству сухих веществ добавок, предусмотренных рецептурой на 100 кг муки.

Поправочные коэффициенты на вводимые добавки рассчитываются по формулам

$$a_1 = 0,01 P_{н.д}^I (100 - W_{пл.д}^I), \quad (3.12)$$

$$a_2 = 0,01 P_{н.д}^{II} (100 - W_{пл.д}^{II}), \quad (3.13)$$

где $P_{н.д}^I, P_{н.д}^{II}$ - нормы добавок на 100 кг муки по рецептуре, кг (см. таблица В.2).

$W_{пл.д}^I, W_{пл.д}^{II}$ - плановая влажность добавок по рецептуре, на данный вид изделий, % (см. таблица В.1).

Норма расхода добавок рецептурной влажности на 1 т изделий, кг/т

$$H_{д.пл} = 0,01 P_{н.д} \cdot H_{м.пл}^D \quad (3.14)$$

где $H_{д.пл}$ – плановая норма расхода добавок на 1 т изделий, кг;

$P_{н.д}$ – норма добавок по рецептуре на 100 кг муки, кг;

$H_{м.пл}^D$ - плановая норма расхода муки влажностью $W_m = 14,5$ % на 1 т изделий с добавками, кг.

Если влажность добавок отлична от плановой по рецептуре, то делается пересчет на фактическую влажность добавок

$$H_{дф} = \frac{H_{д.пл} (100 - W_{пл.д})}{100 - W_{ф.д}}, \quad (3.15)$$

где $H_{дф}$ – норма расхода добавок на фактическую влажность, кг;

$W_{пл.д}$ – влажность добавок по рецептуре, %;

$W_{ф.д}$ – фактическая влажность добавок, %.

Задачи, по данному разделу, приведены в приложении Г (раздел 3).

4 Баланс сырья

Баланс сырья составляется ежемесячно и ежеквартально плановым отделом с привлечением бухгалтерии, заведующего производством и начальника лаборатории.

Баланс сырья (мука и дополнительное сырье) складывается из:

- определения фактического расхода сырья в натуральном выражении и в пересчете на базисную влажность;
- определения общего количества выработанной продукции (сданной в экспедицию) за отчетный период, в том числе по сортам муки, видам добавок и изделий с влажностью 11 % и другим показателям, предусмотренным ГОСТом;
- расчета фактической нормы расхода сырья базисной влажности 14,5 % на 1 т. готовой продукции 13 %-ной влажности;
- сопоставления полученной величины с утвержденными плановыми показателями.

Для составления баланса сырья за отчетный период необходимо иметь следующие данные:

- количество израсходованного сырья согласно ведомости, составленной бухгалтерией;
- количество сданной в экспедицию готовой продукции, подтвержденное документами учета;
- объем незавершенной продукции на всех стадиях производства на начало и конец отчетного периода;
- справку лаборатории о средневзвешенной влажности муки и добавок, поступивших за отчетный период, на основании качественных удостоверений;
- плановую норму расхода сырья на производство макаронных изделий, а также нормы, полученные расчетным путем для изделий с обогатителями влажностью 11 % и т.д.

Снятие остатков незавершенной продукции производится постоянно действующей комиссией, утвержденной приказом по предприятию. Ведомость наличия незавершенной продукции составляется на основании актов инвентаризации на 1-е число месяца, следующего за отчетным. Остаток незавершенной продукции в пересчете на муку фактической влажности исчисляется по каждому сорту отдельно.

К незавершенной продукции наряду с полуфабрикатами относятся макаронные изделия, не сданные в экспедицию, и отходы, подлежащие использованию.

Перевод в муку продукции, не сданной в экспедицию, осуществляется по формуле

$$N_1 = Q_{н.п}^1 \cdot N_{с.ф}, \quad /4.1/$$

где N_1 – количество муки в незавершенной продукции, кг;

$Q_{н.л.}^1$ – количество готовой продукции, не сданной в экспедицию, кг;

$N_{с.ф}$ – норма расхода сырья фактической влажности на 1 т изделий, кг.

Незавершенная продукция в виде теста в формовочном отделении, полуфабриката в сушильном отделении, не поддающаяся непосредственному взвешиванию, определяется условно по данным предварительных опытных замеров в пересчете на муку.

Перевод в муку отходов (вторичная переработка), подлежащих использованию, в формовочном и сушильном отделениях, производится умножением на коэффициент 0,8.

Баланс сырья позволяет сделать выводы о выполнении норм расхода в целом и по отдельным видам сырья за отчетный период, а также выявить причины перерасхода или экономии сырья, наметить меры к их устранению.

Пример 1 Составить баланс сырья.

Плановая норма расхода муки (при базисной влажности 14,5 %) для выработки макаронных изделий влажностью не более 13 %: $N_{с.пл}=1021,3$ кг/т, в том числе учтенные отходы (смет) $U_y=2,5$ кг/т.

Предприятием выработано макаронных изделий, т:

Без добавок:

высшего сорта (влажностью 13 %)	
2507,3	
1 сорта (влажностью 13 %)	477,2
высшего сорта (влажностью не более 11 %)	55,66

С добавками:

Яичные с использованием меланжа	105,022
Яичные с использованием яйца	294,12
Молочные с использованием сухого молока	6,661
Школьные	
15,325	
Фактически выработано макаронных изделий	3461,288

За отчетный период со склада в производство поступило муки: высшего сорта – 2946667 кг средневзвешенной влажностью 14,75 %; первого сорта – 476343 кг, средневзвешенной влажностью 14,78 %.

Количество незавершенной продукции в переводе на сырье, кг:

На 1-е число отчетного периода

Мука пшеничная высшего сорта	107850
Мука пшеничная 1 сорта	16065

На 1-е число месяца, следующего после отчетного периода

Мука пшеничная высшего сорта	6750
Мука пшеничная 1 сорта	3438

С учетом незавершенной продукции, количество израсходованной муки составило:

мука в/с – $2946667 + (107850 - 6750) = 3047767$ кг;

мука 1/с – $476343 + (16065 - 3438) = 488970$ кг.

Остальное сырье переработано в количестве, кг:

Яйцо куриное влажностью 75 %	18435
Меланж влажностью 73,5 %	9831
Яичный порошок влажностью 9,0 %	582
Молоко сухое влажностью 7,0 %	965

Определение плановой нормы расхода сырья при фактической влажности. Плановая норма расхода муки $W_m=14,5$ % при выработке изделий без добавок равна утвержденной плановой норме расхода сырья при той же влажности, т.е.

$$H_{м.пл} = H_{с.пл} = 1021,3 \text{ кг/т}$$

Для изделий высшего и 1 сортов при фактической средневзвешенной влажности муки соответственно $W_{ф}=14,75$ и $14,78$ % нормы расхода муки с поправкой на фактическую влажность определяются по формуле /3.10/

для высшего сорта

$$H_{м.ф} = \frac{1021,3 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 14,75} = 1024,295 \text{ кг/т}$$

для 1 сорта

$$H_{м.ф} = \frac{1021,3 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 14,78} = 1024,656 \text{ кг/т}$$

Для изделий без добавок влажностью не более 11 % при фактической влажности муки $W_{\text{ф}} = 14,75$ % норма расхода муки увеличится на постоянную величину 23,39 кг, тогда

$$H_{\text{м.ф}} = \frac{1044,69 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 14,75} = 1047,75 \text{ кг/т}$$

Для макарон яичных с использованием меланжа плановую норму расхода муки определяют по формуле /3.11/, а показатель «а» в этой формуле – по формуле /3.12/

$$H_{\text{м.пл}}^{\text{Д}} = \frac{(100 - 14,5) \cdot 1021,3}{[(100 - 14,5) + 2,5]} = 992,286 \text{ кг/т}$$

где

$$a = 0,01 \cdot 10(100 - 75) = 2,5$$

Плановую норму расхода муки в пересчете на фактическую влажность определяют по формуле /3.10/

$$H_{\text{м.ф}}^{\text{Д}} = \frac{992,286 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 14,75} = 995,196 \text{ кг/т}$$

Плановую норму расхода меланжа находят используя формулу /3.14/

$$H_{\text{д.пл}} = 0,01 \cdot 10 \cdot 992,286 = 99,23 \text{ кг/т}$$

В пересчете на фактическую влажность она составит

$$H_{\text{д.ф}} = \frac{99,23 \cdot (100 - 75)}{100 - 73,5} = 93,612 \text{ кг/т}$$

Аналогично проводят расчет и для других макаронных изделий.

Так, для макарон яичных с использованием яиц плановая норма расхода муки равна

$$H_{\text{м.пл}}^{\text{Д}} = \frac{(100 - 14,5) \cdot 1021,3}{[(100 - 14,5) + 1,56]} = 1002,99 \text{ кг/т}$$

В пересчете на фактическую влажность

$$H_{\text{м.ф}}^{\text{Д}} = \frac{1002,99 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 14,75} = 1005,93 \text{ кг/т}$$

Плановая норма расхода яиц

$$H_{д.пл} = 0,01 \cdot 6,25 \cdot 1002,99 = 62,68 \text{ кг/т}$$

Из расчета в 1 кг – 40 яиц, получают $62,68 \cdot 40 = 2507$ шт.

Фактическая влажность яиц соответствует плановой влажности по рецептуре, поэтому норма расхода яиц равна плановой.

Для макарон молочных с использованием сухого молока плановая норма расхода муки равна

$$H_{м.пл}^д = \frac{1021,3 \cdot (100 - 14,5)}{[(100 - 14,5) + 7,68]} = 937,123 \text{ кг/т}$$

где

$$a = 0,01 \cdot 8 \cdot (100 - 4) = 7,68$$

В пересчете на фактическую влажность

$$H_{м.ф}^д = \frac{937,123 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 14,75} = 939,871 \text{ кг/т}$$

Плановая норма расхода сухого молока равна

$$H_{д.пл} = 0,01 \cdot 8 \cdot 937,123 = 74,97 \text{ кг/т}$$

В пересчете на фактическую влажность

$$H_{д.ф} = \frac{74,97 \cdot (100 - 4)}{100 - 7} = 77,388 \text{ кг/т}$$

Для макарон школьных с использованием сухого молока и яичного порошка плановая норма расхода муки

$$H_{м.пл}^д = \frac{1021,3 \cdot (100 - 14,5)}{[(100 - 14,5) + 2,88 + 3,64]} = 948,937 \text{ кг/т}$$

где

$$a_1 = 0,01 \cdot 3 \cdot (100 - 4) = 2,88$$

$$a_2 = 0,01 \cdot 4 \cdot (100 - 9) = 3,64$$

В пересчете на фактическую влажность

$$H_{\text{м.ф}}^{\text{д}} = \frac{948,937 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 14,75} = 951,719 \text{ кг/т}$$

Плановая норма расхода сухого молока

$$H_{\text{д.пл}} = 0,01 \cdot 3 \cdot 948,937 = 28,468 \text{ кг/т}$$

В пересчете на фактическую влажность

$$H_{\text{д.ф}} = \frac{28,468 \cdot (100 - 4)}{100 - 7} = 29,386 \text{ кг/т}$$

Плановая норма расхода яичного порошка равна

$$H_{\text{д.пл}} = 0,01 \cdot 4 \cdot 948,937 = 37,957 \text{ кг/т}$$

В связи с тем, что фактическая влажность яичного порошка равна плановой по рецептуре, норма его расхода соответствует плановой.

Определение плановой потребности в сырье при фактической влажности. Плановая потребность в сырье $\Pi_{\text{с.ф}}$ (в кг) при фактической влажности определяется как произведение нормы расхода сырья при фактической влажности ($H_{\text{с.ф}}$) на объем выработки макаронных изделий из данного сырья ($P_{\text{изд}}$), а именно

$$\Pi_{\text{с.ф}} = H_{\text{с.ф}} \cdot P_{\text{изд}} \quad (4.2)$$

Плановая потребность в сырье и добавках представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Плановая потребность сырья

Сырье и добавки	Норма расхода сырья при фактической влажности $H_{с.ф}$, кг	Объем выработки макаронных изделий $P_{изд}$, т	Плановая потребность в сырье $П_{с.ф}$, кг
Мука высшего сорта для изделий			
без добавок(влажностью 13 %)	1024,295	2507,3	2568215
влажностью 11 %	1047,75	55,66	58318
яичных с яйцом	1005,93	294,12	295864
яичных с меланжем	995,196	105,022	104517
молочных с сухим			
молоком	939,871	6,661	6260
школьных	951,719	15,325	14585
Итого		2984,088	3047759
Мука I сорта для изделий без добавок	1024,656	477,2	488966
Меланж	93,612	105,022	9831
Яйца куриные	62,68	294,12	18435
Яичный порошок	87,957	15,325	582
Сухое молоко для изделий			
молочных	71,388	6,661	515
школьных	29,386	15,325	450

Сравнивая фактический расход сырья с плановым, определяют его экономию или перерасход.

В данном случае перерасход по муке составил:

для муки в/с – $3047767 - 3047759 = 8$ кг;

для муки 1/с – $488970 - 488966 = 4$ кг.

Результаты выполнения норм реализуемых отходов (смета):

Фактически получено 8619 кг

Количество отходов на 1т продукции $8619/3461,288=2,49$ кг/т

Плановая норма 2,5 кг/т

Следовательно, реализуемых отходов фактически получено меньше планируемой величины на 0,01 кг/т.

Определение фактической нормы расхода сырья. Плановая норма расхода сырья на предприятии составляет 1021,3 кг/т.

Для того чтобы сделать вывод о выполнении норм расхода сырья, все сырье пересчитывается на плановые показатели влажности муки и изделий.

$$P_{с.ф.}^0 = \frac{P_{с.ф.}(100 - W_{с.ф.})}{100 - W_{м.пл.}}, \quad (4.3)$$

где $P_{с.ф.}^0$ - фактический расход сырья, пересчитанный на базисную влажность, кг;

$P_{с.ф.}$ - расход сырья при фактической влажности, кг;

$W_{с.ф.}, W_{м.пл.}$ - влажность сырья фактическая и базисная влажность муки, %.

Результаты пересчета количества израсходованного сырья на базисную влажность, представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Фактический расход сырья, приведенный к базисной влажности

Сырье и добавки	Средневзвешенная фактическая влажность сырья $W_{с.ф.}$, %	Фактический расход сырья $P_{с.ф.}$, кг	Базисная влажность сырья $W_{м.}$, %	Расход сырья, приведенный к базисной влажности, $P_{с.ф.}^0$, кг
Мука				
высшего сорта	14,75	3047767	14,5	3038855
высшего сорта с поправкой		-	-	3037553
1 сорта	14,78	488970	14,5	487369
Яйца	75	18435	14,5	5390
Меланж	73,5	9831	14,5	3047
Яичный порошок	9	582	14,5	619
Сухое молоко	7	965	14,5	1050
Итого	-	-		$P_{с.ф.}^0 = 3535028$

При выработке продукции влажностью ниже 13 % (для районов Крайнего Севера и др.) для определения расхода сырья вводится поправка на дополнительные затраты сырья, возникающие в связи с разницей во влажности, которые определяют по формуле

$$O = (H_{м.пл. W_{изд} = 11\%} - H_{м.пл. W_{изд} = 13\%}) \cdot I_{изд} = 23,39 \cdot I_{изд}$$

где O – поправка при определении расхода сырья при выработке изделий влажностью ниже 13 %, кг;

$I_{изд.}$ – количество продукции влажностью $W_{изд} = 11$ %, кг.

Поправку необходимо вычесть из количества израсходованной муки влажностью 14,5 %. В данном примере эта поправка вычитается из количества муки высшего сорта пересчитанного на базисную влажность: $3038855 - (23,39 \cdot 55,66) = 3037553$ кг.

Фактическая норма расхода сырья на 1т изделий для данного случая составит

$$H_{с.ф} = \frac{P_{с.ф}^o}{I_{ф}} = \frac{353028}{3461,288} = 1021,304 \text{ кг/т}$$

где $I_{ф}$ – фактическая выработка предприятием макаронных изделий, т (см. исходные данные).

Таким образом, в целом перерасход сырья составит

$$1021,304 - 1021,3 = 0,004 \text{ кг/т}$$

На весь выпуск продукции

$$0,004 \cdot 3461,288 = 13,845 \text{ кг}$$

Варианты заданий по данному разделу, представлены в приложении Г (раздел 4)

5 Организация технологического процесса макаронного производства

Технологический процесс на предприятии должен осуществляться в соответствии с разработанным технологическим планом, составленным с учетом производственного задания.

Технологический план производства должен обеспечивать правильную организацию процесса производства макаронных изделий в ассортименте и количествах.

План составляется общий для предприятия и для линий производственного потока.

Технологический план является документом, составленным на основе утвержденной рецептуры, технологической инструкции, действующих стандартов и норм расхода сырья на каждый вид изделия. Технологический план содержит результаты расчетов производительности оборудования на каждой технологической линии по всем видам изделий, вырабатываемых на ней, а также все технологические параметры от подготовки сырья до выхода готовой продукции и аппаратурное обеспечение выполнения рецептуры и параметров процесса.

Технологический план ежегодно разрабатывается под руководством главного механика, начальника планового отдела. Технологический план производства утверждается директором. План включает в себя следующие разделы:

1. Годовой план выработки макаронных изделий
-итога
-в том числе, в ассортименте
2. Перечень оборудования (наименование, количество)
3. График работы оборудования (прессов, сушилок, упаковочного отделения, линий), обеспечивающий план производства.
4. Расчетная часть, состоящая из производительности основного оборудования, расхода сырья и производственной рецептуры.
5. Производственная рецептура, разработанная на основании действующих рецептов, технологических инструкций, стандартов с учетом качества перерабатываемого сырья.

Производственная рецептура и технологический режим вывешиваются в производственных цехах на отдельных рабочих местах по показателям, касающимся этих мест.

В производственной рецептуре указывают наименование сырья, сорт муки, температуру воды на замес, давление прессования по ассортименту.

В производственной рецептуре в растворном узле указывают: наименование обогатительных добавок, количество воды и обогатителя на одну закладку, температуру воды на приготовление обогатительной смеси, температуру готовой обогатительной смеси, подаваемой на замес.

Пример. Составить технологический план производства для макаронной фабрики мощностью 13000 т/год при объеме выпуска длинных изделий – 55 %, короткорезанных – 45 %. Ассортимент изделий следующий:

1) длинные:

- макароны соломка -35 %;
- макароны обыкновенные – 15 %;
- вермишель – 30 %;
- лапша – 20 %;

2) короткорезанные:

- вермишель – 30 %;
- лапша – 15 %;
- рожки-25 %;
- ракушки – 20 %;
- перья – 10 %.

5.1 Определение суточной производственной мощности и выбор основного технологического оборудования

Суточную производственную мощность фабрики определяют, исходя из годовой производственной мощности и годового фонда рабочего времени

$$P_{\text{сут}} = \frac{P_{\text{год}}}{T}, \quad (5.1)$$

где $P_{\text{год}}$ – производственная мощность, т/год;

T – годовой фонд времени, дни.

Годовой фонд рабочего времени равен

$$365 - (O_{\text{кр}} + O_{\text{проф}} + O_{\text{вых}} + O_{\text{пр}} + O_{\text{сан}}),$$

где $O_{\text{кр}}$ – остановка на капитальный ремонт, принимается 24 дня;

$O_{\text{проф}}$ – остановка на профилактику;

$O_{\text{вых}}$ – остановка на выходные дни (при 3-х сменной работе $O_{\text{вых}} = 0$);

$O_{\text{пр}}$ – остановка в праздничные дни – 8 дней;

$O_{\text{сан}}$ – остановка на саночистку – 3 дня.

Остановки на профилактику рассчитывают исходя из того, что автоматизированные поточные линии будут останавливаться на 2 дня, через каждые 12 суток работы.

$$O_{\text{проф}} = \frac{(365 - 24 - 8 - 3)}{14} \cdot 2 = 47,1 = 48 \text{ дней}$$

При таком режиме годовой фонд рабочего времени равен $(365-83) = 282$ дня

Отсюда
$$P_{\text{сут}} = \frac{13000}{282} = 46,10 \text{ т/сут}$$

$$P_{\text{сут}}^{\text{дл.}} = \frac{7150}{282} = 25,4 \text{ т/сут}$$

$$P_{\text{сут}}^{\text{к/р}} = \frac{5850}{282} = 20,74 \text{ т/сут}$$

В рассматриваемом примере для выработки длинных изделий, выбрана линия Б6-ЛМГ, производительностью 24 т/сут; короткорезанных – пресс Б6-ЛПШ-1000 и сушилка СПК-4Г, производительностью 24 т/сут. (приложение Д).

Количество линий, необходимых для выработки изделий каждой группы, определяется по формуле

$$X = \frac{P_{\text{сут.гр.}}}{M_{\text{т}}}, \quad (5.2)$$

где X – потребное количество линий;

$P_{\text{сут.гр}}$ – суточная производственная мощность по группе изделий, т;

$M_{\text{т}}$ – техническая норма производительности линии, т/сут.

Результаты расчета сведены в таблицу 7

Таблица 7

Наименование изделий	Производственная мощность, т/сут	Наименование оборудования	Техническая мощность оборудования, т/сут	Количество единиц оборудования, линий
Длинные	25,4	Б6-ЛМГ	24	1
Короткорезанные	20,74	Б6-ЛПШ	24	1
Итого	46,14		48	2

Следовательно, необходимо установить:

- для производства длинных изделий – 1 линия
- для короткорезанных изделий – 1 линия

Желательно, чтобы общая техническая мощность устанавливаемого оборудования для производства изделий всех групп незначительно отличалась от суточной производственной мощности фабрики, определенной заданием.

По разным причинам оборудование работает не все рабочее время (смена матриц, перерыв в снабжении электроэнергией, мукой и т.п.), поэтому фактическая производительность ниже технической нормы производительности. Коэффициент использования автоматических поточных линий принимается в пределах 0,9-0,95.

Производственная программа фабрики определяется умножением суточной производственной мощности по данной группе изделий на коэффициент использования оборудования. Данные приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Суточная производственная мощность и производственная программа фабрики

Наименование изделий	Суточная производственная мощность, т/сут	Коэффициент использования оборудования	Производственная программа, П, т/сут	Соотношение вырабатываемых групп изделий, С %
Длинные	24	0,9	21,6	50
Коротко резанные	24	0,9	21,6	50
Итого	48		43,2	100

Процентное соотношение вырабатываемых групп изделий определяется по формуле

$$C = \frac{П}{\sum П} 100, \quad (5.3)$$

где П – суточная выработка изделий данной группы;
 $\sum П$ – суммарная выработка всех групп изделий, т/сут.

Далее рассчитывается производственная программа в ассортименте по формуле

$$П_a = \frac{П \cdot C_a}{100}, \quad (5.4)$$

где $П_a$ – производственная программа фабрики в ассортименте, т/сут;
 П – производственная программа фабрики по группам изделий, т/сут;
 C_a – соотношение изделий отдельной группы (ассортимент), %.

Процентное отношение вырабатываемого количества изделия к общей выработке изделий данной группы

$$B = \frac{Pa \cdot C}{P}, \quad (5.5)$$

где В – отношение вырабатываемого количества изделий к общей выработке изделий данной группы, %;

П – производственная программа по группам изделий, т/сут;

Pa – производственная программа в ассортименте, т/сут;

С – соотношение вырабатываемых групп изделий, %.

Результаты расчета сведены в таблицу 9

Таблица 9

Наименование изделий	Производственная программа		
	Pa, т/сут	в % к общей выработке изделий данной группы, В	ассортимент, Ca, %
1	2	3	4
Длинные изделия			
Макароны соломка	7,56	17,5	35,0
Макароны обыкновенные	3,24	7,5	15,0
Вермишель	6,48	15,0	30,0
Лапша	4,32	10,0	20,0
Итого	21,6	50,0	100,0
Короткорезанные изделия			
Вермишель	6,48	15,0	30,0
Лапша	3,24	7,5	15,0
Рожки	5,4	12,5	25,0
Ракушки	4,32	10,0	20,0
Перья	2,16	5,0	10,0
Итого	21,6	50,0	100,0
Выход	43,2	100,0	

5.2 Составление графика работы оборудования и уточнение суточной производственной программы

Определяется количество смен занятости поточных линий по выработке изделий каждого вида в течение принятого срока (12 суток) по формуле

$$K = \frac{b \cdot n \cdot Ca}{100}, \quad (5.6)$$

где K – количество смен занятости линии в течение 12 суток;
 b – количество единиц устанавливаемого оборудования;
 n – количество смен за 12 суток ($12 \cdot 3 = 36$);
 C_a – процентное соотношение изделий отдельной группы
(ассортмент)

1 Длинные изделия

$$\text{Макароны "соломка"} - K = \frac{1 \cdot 36 \cdot 35}{100} = 12,6 = 13 \text{ смен}$$

$$\text{Макароны "обыкновенные"} - K = \frac{1 \cdot 36 \cdot 15}{100} = 5,4 = 5 \text{ смен}$$

$$\text{Вермишель} - K = \frac{1 \cdot 36 \cdot 30}{100} = 10,8 = 11 \text{ смен}$$

$$\text{Лапша} - K = \frac{1 \cdot 36 \cdot 20}{100} = 7,2 = 7 \text{ смен}$$

Итого: 36 смен

2 Коротко резанные изделия

$$\text{Вермишель} - K = \frac{1 \cdot 36 \cdot 30}{100} = 10,8 = 11 \text{ смен}$$

$$\text{Лапша} - K = \frac{1 \cdot 36 \cdot 15}{100} = 5,4 = 5 \text{ смен}$$

$$\text{Рожки} - K = \frac{1 \cdot 36 \cdot 25}{100} = 9,0 = 9 \text{ смен}$$

$$\text{Ракушки} - K = \frac{1 \cdot 36 \cdot 20}{100} = 7,2 = 7 \text{ смен}$$

$$\text{Перья} - K = \frac{1 \cdot 36 \cdot 10}{100} = 3,6 = 4 \text{ смен}$$

Итого: 36 смен

График работы оборудования представлен в таблице 10. Полученные данные сводятся в таблицу 11 и уточняется суточная производственная программа.

Таблица 10 – График работы оборудования

Наименование изделия	Дни и смены																																			
	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			12		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Линия для производства длинных изделий	Макаронны соломка									Макаронны обыкновенные						Вермишель									Лапша											
Линия для производства короткорезанных изделий	Вермишель									Лапша						Рожки									Ракушки						Перья					

Таблица 11 – Уточнение суточной производственной программы в ассортименте

Наименование изделий	Расчетное кол-во смен занятости линий	Принятое кол-во смен занятости линий	Уточненная производственная программа		
			т/сут	в % к общей выработке	в % к группе изделий
Длинные изделия					
Макароны "соломка"	12,6	13,0	7,8	18,06	36,12
Макароны "обыкновенные"	5,4	5,0	3,0	6,94	13,88
Вермишель	10,8	11,0	6,6	15,28	30,56
Лапша	7,2	7,0	4,2	9,72	19,44
Итого:	36	36	21,6	50	100
Короткорезанные изделия					
Вермишель	10,8	11	6,6	15,2	56
Лапша	5,4	5	3,0	6,9	8
Рожки	9,0	9	5,4	12,5	25
Ракушки	7,2	7	4,2	9,72	19,44
Перья	3,6	4	2,4	5,52	11,12
Итого	36	36	21,6	50	100
Всего			43,2	100	

Расчет производственной рецептуры изложен в разделе 2.

Варианты задач по данному разделу представлены в приложении Г (раздел 5).

6 Литература, рекомендуемая для изучения

- 1 Медведев Г.М Технология макаронного производства [Текст]: учебник для вузов/. – М.: Колос, 1998 – 271 с
- 2 Чернов М.Е, Медведев Г.М. Справочник по макаронному производству [Текст]: учебник для проектных организаций, вузов и техникумов /Г.М Медведев, В.П Негруб. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984 – 303 с
- 3 Сборник технологических инструкций по производству макаронных изделий. [Текст]: утв. зам. Министра хлебопродуктов РСФСР 24.12.1990 : ввод в действие с 20.05.91. – М.: АгроНИИТЭИММП, 1991 – 131с
- 4 Инструкция по нормированию расхода сырья при выработке макаронных изделий [Текст]: утв. зам. Министра пищевой промышленности СССР 20.12.1983 : ввод в действие 10.02.85.– М.: ЦНИИТЭИпищепром, 1985-53с

Приложение А (обязательное)

Варианты заданий

Задания выполняются по разделам, приведенным в данном приложении и приложении Г по вариантам. Номера вариантов выбираются по начальной букве фамилии студентов, согласно таблице А.1.

Таблица А.1 – Варианты заданий

Начальная буква фамилии студента	Номера вариантов задания по разделам (приложения А, Г)			
	1	2	3	4 – 5
А, Б	1,2	1	1,2	1
В, Г	3,4	2,3	3,4	2
Д, Е	5,6	4,5	5,6	3
Ж, З	7,8	6,7	7,8	4
И, К	9,10	8	9	5
Л, М	11,12	9,10	10,1 1	6
Н, О	13,14	11,1 2	12,1 3	7
П, Р	15,16	13	14	8
С, Т	17,18	14,1 5	15	9
У, Ф, Х	19,20,21	16	16	10
Ц, Ч	22,23	17,1 8	17,1 8	1
Ш, Щ	24,25	19,2 0	19,2 0	2
Э, Ю, Я	26	21	21,2 2	3

Студенты, не выполнившие задания или получившие за них отрицательную оценку (незачет) не допускаются к сдаче экзамена.

Раздел 1

Вариант 1

1 На фабрику поступили две партии муки, количество сырой клейковины в 1-ой партии 36 %, во 2-ой партии 29 %. Сколько муки 2-ой партии потребуется на 4кг муки 1-ой партии, чтобы содержание клейковины в смеси составило 30 %.

2 Влажность смеси двух партий крупки твёрдой пшеницы 14,5 %. Влажность 1-ой партии 15,5 %. Какова влажность 2-ой партии, если при смешивании было взято 160 кг 1-ой партии и 180 кг 2-ой партии.

3 Имеются три партии муки: 1-ая массой 5 т с зольностью 0,7 %, 2-ая массой 30 т с зольностью 0,8 %, 3-я массой 5 т с зольностью 0,9 %. Определить зольность смеси трёх партий.

Вариант 2

1 На фабрику поступили две партии муки, количество сырой клейковины в 1-ой партии 37 %, во 2-ой партии 28 %. Сколько муки 2-ой партии потребуется на 4 кг, муки 1-ой партии, чтобы содержание клейковины в смеси составило 30%.

2 Влажность смеси двух партий крупки твёрдой пшеницы 14,5 %. Влажность 1-ой партии 15,9 %. Какова влажность 2-ой партии, если при смешивании было взято 280 кг 1-ой партии и 220 кг 2-ой партии.

3 Имеются три партии муки: 1-ая массой 80 т. с зольностью 0,7 %, 2-ая массой 3 т. с зольностью 0,8 %, 3-я массой 3 т. с зольностью 0,9 %. Определить зольность смеси трёх партий.

Вариант 3

1 На фабрику поступили две партии муки, количество сырой клейковины в 1-ой партии 34 %, во 2-ой партии 29 %. Сколько муки 2-ой партии потребуется на 1,5 кг муки 1-ой партии, чтобы содержание клейковины в смеси составило 32 %.

2 Влажность смеси двух партий крупки твёрдой пшеницы 14,5 %. Влажность 1-ой партии, 13,7 %. Какова влажность 2-ой партии, если при смешивании было взято 700 кг 1-ой партии и 660 кг 2-ой партии.

3 Имеются три партии муки: 1-ая массой 3 т. с зольностью 0,7 %, 2-ая массой 11 т. с зольностью 0,8 %, 3-я массой 20т. с зольностью 0,9 %. Определить зольность смеси трёх партий.

Вариант 4

1 На фабрику поступили две партии муки, количество сырой клейковины в 1-ой партии 37 %, во 2-ой партии 26 %. Сколько муки 2-ой партии потребуется на 4 кг муки 1-ой партии, чтобы содержание клейковины в смеси составило 30 %.

2 Влажность смеси двух партий крупки твердой пшеницы 14,5 %. Влажность 1-ой партии = 15,8 %. Какова влажность 2-ой партии, если при смешивании было взято 220 кг 1-ой партии и 190 кг 2-ой партии.

3. Имеются три партии муки: 1-ая массой 5т. с зольностью 0,7 %, 2-ая массой 10 т с зольностью 0,8 %, 3-я массой 5т. с зольностью 0,9 %. Определить зольность смеси трех партий.

Вариант 5

1 На фабрику поступили две партии муки, количество сырой клейковины в 1-ой партии 37 %, во 2-ой партии 25 %. Сколько муки 2-ой партии потребуется на 4 кг. муки 1-ой партии, чтобы содержание клейковины в смеси составило 30 %.

2 Влажность смеси двух партий крупки твердой пшеницы 14,5 %. Влажность 1-ой партии 15,7 %. Какова влажность 2-ой партии, если при смешивании было взято 210 кг 1-ой партии и 180кг 2-ой партии.

3 Имеются три партии муки: 1-ая массой 5 т. с зольностью 0,7 %, 2-ая массой 15 т. с зольностью 0,8 %, 3-я массой 5т. с зольностью 0,9 %. Определить зольность смеси трёх партий.

Вариант 6

1 На фабрику поступили две партии муки, количество сырой клейковины в 1-ой партии 37 %, во 2-ой партии 27 %. Сколько муки 2-ой партии потребуется на 4 кг муки 1-ой партии, чтобы содержание клейковины в смеси составило 30 %.

2. Влажность смеси двух партий крупки твёрдой пшеницы 14,5 %. Влажность 1-ой партии 15,9 %. Какова влажность 2-ой партии, если при смешивании было взято 250 кг 1-ой партии и 200 кг 2-ой партии.

3. Имеются три партии муки: 1-ая массой 100 т с зольностью 0,7 %, 2-ая массой 2 т с зольностью 0,8 %, 3-я массой 2 т с зольностью 0,9 %. Определить зольность смеси трёх партий.

Вариант 7

1 На фабрику поступили две партии муки, количество сырой клейковины в 1-ой партии 37 %, во 2-ой партии 24 %. Сколько муки 2-ой партии потребуется на 4 кг муки 1-ой партии, чтобы содержание клейковины в смеси составило 30 %.

2 Влажность смеси двух партий крупки твёрдой пшеницы 14,5 %. Влажность 1-ой партии 15,6 %. Какова влажность 2-ой партии, если при смешивании было взято 170 кг 1-ой партии и 200 кг 2-ой партии.

3 Имеются три партии муки: 1-ая массой 5 т с зольностью 0,7 %, 2-ая массой 20 т с зольностью 0,8 %, 3-я массой 5 т с зольностью 0,9 %. Определить зольность смеси трёх партий.

Вариант 8

1 На фабрику поступили две партии муки, количество сырой клейковины в 1-ой партии 34 %, во 2-ой партии 31 %. Сколько муки 2-ой партии потребуется на 2 кг муки 1-ой партии, чтобы содержание клейковины в смеси составило 32 %.

2 Влажность смеси двух партий крупки твёрдой пшеницы 14,5 %. Влажность 1-ой партии 13,8 %. Какова влажность 2-ой партии, если при смешивании было взято 550 кг 1-ой партии и 600 кг 2-ой партии.

3 Имеются три партии муки: 1-ая массой 10 т с зольностью 0,7 %, 2-ая массой 5 т с зольностью 0,8 %, 3-я массой 5 т с зольностью 0,9 %. Определить зольность смеси трёх партий

Вариант 9

1 На фабрику поступили две партии муки, количество сырой клейковины в 1-ой партии 33 %, во 2-ой партии 26 %. Сколько муки 2-ой партии потребуется на 3 кг муки 1-ой партии, чтобы содержание клейковины в смеси составило 32 %.

2 Влажность смеси двух партий крупки твёрдой пшеницы 14,5 %. Влажность 1-ой партии 16 %. Какова влажность 2-ой партии, если при смешивании было взято 350 кг 1-ой партии и 300 кг 2-ой партии.

3 Имеются три партии муки: 1-ая массой 55 т с зольностью 0,7 %, 2-ая массой 4 т с зольностью 0,8 %, 3-я массой 4 т с зольностью 0,9 %. Определить зольность смеси трёх партий.

Вариант 10

1 На фабрику поступили две партии муки, количество сырой клейковины в 1-ой партии 35 %, во 2-ой партии 31 %. Сколько муки 2-ой партии потребуется на 1,5 кг, муки 1-ой партии, чтобы содержание клейковины в смеси составило 32 %.

2 Влажность смеси двух партий крупки твёрдой пшеницы 14,5 %. Влажность 1-ой партии 13,6 %. Какова влажность 2-ой партии, если при смешивании было взято 850 кг 1-ой партии и 900 кг 2-ой партии.

3 Имеются три партии муки: 1-ая массой 3 т с зольностью 0,7%, 2-ая массой 3 т с зольностью 0,8 %, 3-я массой 4т с зольностью 0,9 %. Определить зольность смеси трёх партий.

Вариант 11

1. На фабрику поступили две партии муки, количество сырой клейковины в 1-ой партии 37 %, во 2-ой партии 29 %. Сколько муки 2-ой партии потребуется на 4 кг, муки 1-ой партии, чтобы содержание клейковины в смеси составило 30 %.

2 Влажность смеси двух партий крупки твёрдой пшеницы 14,5 %. Влажность 1-ой партии 16,9 %. Какова влажность 2-ой партии, если при смешивании было взято 300 кг 1-ой партии и 250 кг 2-ой партии.

3. Имеются три партии муки: 1-ая массой 65 т с зольностью 0,7 %, 2-ая массой 4 т с зольностью 0,8 %, 3-я массой 4 т с зольностью 0,9 %. Определить зольность смеси трёх партий.

Задание 12

1. На фабрику поступили две партии муки, количество сырой клейковины в 1-ой партии 35 %, во 2-ой партии 30 %. Сколько муки 2-ой партии потребуется на 1,5 кг. муки 1-ой партии, чтобы содержание клейковины в смеси составило 32 %.

2 Влажность смеси двух партий крупки твёрдой пшеницы 14,5 %. Влажность 1-ой партии 13,5 %. Какова влажность 2-ой партии, если при смешивании было взято 800 кг 1-ой партии и 700 кг 2-ой партии.

3 Имеются три партии муки: 1-ая массой 5 т с зольностью 0,7 %, 2-ая массой 6т с зольностью 0,8 %, 3-я массой 7 т с зольностью 0,9 %. Определить зольность смеси трёх партий.

Вариант 13

1 На фабрику поступили две партии муки, количество сырой клейковины в 1-ой партии 34 %, во 2-ой партии 30 %. Сколько муки 2-ой партии потребуется на 4 кг. муки 1-ой партии, чтобы содержание клейковины в смеси составило 32 %.

2 Влажность смеси двух партий крупки твёрдой пшеницы 14,5 %. Влажность 1-ой партии 13,9 %. Какова влажность 2-ой партии, если при смешивании было взято 650 кг 1-ой партии и 500 кг 2-ой партии.

3 Имеются три партии муки: 1-ая массой 3 т с зольностью 0,7 %, 2-ая массой 3 т с зольностью 0,8 %, 3-я массой 20т с зольностью 0,9 %. Определить зольность смеси трёх партий.

Вариант 14

1 На фабрику поступили две партии муки, количество сырой клейковины в 1-ой партии 33 %, во 2-ой партии 28 %. Сколько муки 2-ой партии потребуется на 3 кг муки 1-ой партии, чтобы содержание клейковины в смеси составило 32 %.

2 Влажность смеси двух партий крупки твёрдой пшеницы 14,5 %. Влажность 1-ой партии 13,1 %. Какова влажность 2-ой партии, если при смешивании было взято 450 кг 1-ой партии и 400кг 2-ой партии.

3 Имеются три партии муки: 1-ая массой 35т с зольностью 0,7 %, 2-ая массой 5 т с зольностью 0,8 %, 3-я массой 5т с зольностью 0,9 %. Определить зольность смеси трёх партий.

Вариант 15

1 На фабрику поступили две партии муки, количество сырой клейковины в 1-ой партии 33 %, во 2-ой партии 27 %. Сколько муки 2-ой партии потребуется на 3 кг муки 1-ой партии, чтобы содержание клейковины в смеси составило 32 %..

2 Влажность смеси двух партий крупки твёрдой пшеницы 14,5 %. Влажность 1-ой партии 13 %. Какова влажность 2-ой партии, если при смешивании было взято 400 кг 1-ой партии и 350 кг 2-ой партии.

3. Имеются три партии муки: 1-ая массой 45 т с зольностью 0,7 %, 2-ая массой 5 т с зольностью 0,8 %, 3-я массой 5 т с зольностью 0,9 %. Определить зольность смеси трёх партий.

Вариант 16

1 На фабрику поступили две партии муки, количество сырой клейковины в 1-ой партии 33 %, во 2-ой партии 30 %. Сколько муки 2-ой партии потребуется на 3 кг муки 1-ой партии, чтобы содержание клейковины в смеси составило 32 %.

2 Влажность смеси двух партий крупки твёрдой пшеницы 14,5 %. Влажность 1-ой партии - 13,3 %. Какова влажность 2-ой партии, если при смешивании было взято 550 кг 1-ой партии и 480 кг 2-ой партии.

3 Имеются три партии муки: 1-ая массой 15 т с зольностью 0,7 %, 2-ая массой 5 т с зольностью 0,8 %, 3-я массой 5 т с зольностью 0,9 %. Определить зольность смеси трёх партий.

Вариант 17

1 . На фабрику поступили две партии муки, количество сырой клейковины в 1-ой партии 36 %, во 2-ой партии 27 %. Сколько муки 2-ой партии потребуется на 4 кг муки 1-ой партии, чтобы содержание клейковины в смеси составило 30 %.

2 Влажность смеси двух партий крупки твёрдой пшеницы 14,5 %. Влажность 1-ой партии 15,3 %. Какова влажность 2-ой партии, если при смешивании было взято 130 кг 1-ой партии и 150 кг 2-ой партии.

3 Имеются три партии муки: 1-ая массой 4 т с зольностью 0,7 %, 2-ая массой 50 т с зольностью 0,8 %, 3-я массой 4 т с зольностью 0,9 %. Определить зольность смеси трёх партий.

Вариант 18

1 На фабрику поступили две партии муки, количество сырой клейковины в

1-ой партии 36 %, во 2-ой партии 26 %. Сколько муки 2-ой партии потребуется на 4 кг муки 1-ой партии, чтобы содержание клейковины в смеси составило 30 %.

2 Влажность смеси двух партий крупки твёрдой пшеницы 14,5 %. Влажность 1-ой партии 15,2 %. Какова влажность 2-ой партии, если при смешивании было взято 120 кг 1-ой партии и 140 кг 2-ой партии.

3 Имеются три партии муки: 1-ая массой 4 т с зольностью 0,7 %, 2-ая массой 60 т с зольностью 0,8 %, 3-я массой 4 т с зольностью 0,9 %. Определить зольность смеси трёх партий.

Вариант 19

1 На фабрику поступили две партии муки, количество сырой клейковины в 1-ой в 1-ой партии 36 %, во 2-ой партии 25 %. Сколько муки 2-ой партии потребуется на 4 кг муки 1-ой партии, чтобы содержание клейковины в смеси составило 30 %.

2 Влажность смеси двух партий крупки твёрдой пшеницы 14,5 %. Влажность 1-ой партии 15,1 %. Какова влажность 2-ой партии, если при смешивании было взято 110 кг 1-ой партии и 130 кг 2-ой партии.

3 Имеются три партии муки: 1-ая массой 3 т с зольностью 0,7 %, 2-ая массой 80 т с зольностью 0,8 %, 3-я массой 3 т с зольностью 0,9 %. Определить зольность смеси трёх партий.

Вариант 20

1 На фабрику поступили две партии муки, количество сырой клейковины в 1-ой партии 35 %, во 2-ой партии 29 %. Сколько муки 2-ой партии потребуется на 4 кг муки 1-ой партии, чтобы содержание клейковины в смеси составило 30 %.

2 Влажность смеси двух партий крупки твёрдой пшеницы 14,5 %. Влажность 1-ой партии 15 %. Какова влажность 2-ой партии, если при смешивании было взято 100 кг 1-ой партии и 120 кг 2-ой партии.

3 Имеются три партии муки: 1-ая массой 2 т с зольностью 0,7 %, 2-ая массой 100 т с зольностью 0,8 %, 3-я массой 100 т с зольностью 0,9 %. Определить зольность смеси трёх партий.

Вариант 21

1 На фабрику поступили две партии муки, количество сырой клейковины в 1-ой партии 35 %, во 2-ой партии 28 %. Сколько муки 2-ой партии потребуется на 4 кг муки 1-ой партии, чтобы содержание клейковины в смеси составило 30 %.

2 Влажность смеси двух партий крупки твёрдой пшеницы 14,5 %. Влажность 1-ой партии 14,9 %. Какова влажность 2-ой партии, если при смешивании было взято 50 кг 1-ой партии и 60 кг 2-ой партии.

3 Имеются три партии муки: 1-ая массой 2т с зольностью 0,7 %, 2-ая массой 100 т с зольностью 0,8 %, 3-я массой 2т с зольностью 0,9 %. Определить зольность смеси трёх партий.

Вариант 22

1 На фабрику поступили две партии муки, количество сырой клейковины в 1-ой партии 35 %, во 2-ой партии 28 %. Сколько муки 2-ой партии потребуется на 4 кг .муки 1-ой партии, чтобы содержание клейковины в смеси составило 30 %.

2 Влажность смеси двух партий крупки твёрдой пшеницы 14,5 %. Влажность 1-ой партии 14,9 %. Какова влажность 2-ой партии, если при смешивании было взято 45 кг 1-ой партии и 60 кг 2-ой партии.

3 Имеются три партии муки: 1-ая массой 5т с зольностью 0,7 %, 2-ая массой 5 т с зольностью 0,8 %, 3-я массой 15 т с зольностью 0,9 %. Определить зольность смеси трёх партий.

Вариант 23

1 На фабрику поступили две партии муки, количество сырой клейковины в 1-ой партии 35 %, во 2-ой партии 27 %. Сколько муки 2-ой партии потребуется на 4 кг муки 1-ой партии, чтобы содержание клейковины в смеси составило 30 %.

2 Влажность смеси двух партий крупки твёрдой пшеницы 14,5 %. Влажность 1-ой партии 14,8 %. Какова влажность 2-ой партии, если при смешивании было взято 45 кг 1-ой партии и 55 кг 2-ой партии.

3 Имеются три партии муки: 1-ая массой 5 т с зольностью 0,7 %, 2-ая массой 5 т с зольностью 0,8 %, 3-я массой 20т с зольностью 0,9 %. Определить зольность смеси трёх партий.

Вариант 24

1 На фабрику поступили две партии муки, количество сырой клейковины в 1-ой партии 23 %, во 2-ой партии 30 %. Сколько муки 2-ой партии потребуется на 7 кг муки 1-ой партии, чтобы содержание клейковины в смеси составило 25 %.

2 Влажность смеси двух партий крупки твёрдой пшеницы 14,5 %. Влажность 1-ой партии 14,2 %. Какова влажность 2-ой партии, если при смешивании было взято 30 кг 1-ой партии и 40 кг 2-ой партии.

3 Имеются три партии муки: 1-ая массой 5 т с зольностью 0,4 %, 2-ая массой 5 т с зольностью 0,8 %, 3-я массой 40 т с зольностью 0,9 %. Определить зольность смеси трёх партий.

Вариант 25

1 На фабрику поступили две партии муки, количество сырой клейковины в 1-ой партии 23 %, во 2-ой партии 30 %. сколько муки 2-ой партии потребуется на 7 кг муки 1-ой партии, чтобы содержание клейковины в смеси составило 25 %.

2 Влажность смеси двух партий крупки твёрдой пшеницы 14,5 %. Влажность 1-ой партии 14,2 %. Какова влажность 2-ой партии, если при смешивании было взято 30 кг 1-ой партии и 40 кг 2-ой партии.

3 Имеются три партии муки: 1-ая массой 5 т с зольностью 0,4 %, 2-ая массой 5 т с зольностью 0,8 %, 3-я массой 40 т с зольностью 0,9 %. Определить зольность смеси трёх партий.

Вариант 26

1 На фабрику поступило две партии муки, количество сырой клейковины в 1-ой партии 24 %, во 2-ой партии 30 %. Сколько муки 2-ой партии потребуется на 7 кг муки 1-ой партии, чтобы содержание клейковины в смеси составило 25 %.

2 Влажность смеси двух партий крупки твёрдой пшеницы 14,5 %. Влажность 1-ой партии 14,1 %. Какова влажность 2-ой партии, если при смешивании было взято 25 кг 1-ой партии и 35 кг 2-ой партии.

3 Имеются три партии муки: 1-ая массой 5 т с зольностью 0,7 %, 2-ая массой 5 т с зольностью 0,8 %, 3-я массой 60 т с зольностью 0,9 %. Определить зольность смеси трёх партий.

Приложение Б (справочное)

Таблица Б.1- Определение количества воды (в л) для замеса теста на
100 кг муки

Влажность муки, %	Влажность теста, %								
	29,0	29,5	30,0	30,5	31,0	31,5	32,0	32,5	33,0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11,0	25,4	26,2	27,1	28,1	29,0	29,9	30,9	31,8	32,8
11,1	25,2	26,1	27,0	27,9	28,8	29,8	30,7	31,7	32,7
11,2	25,1	26,0	26,9	27,8	28,7	29,6	30,6	31,6	32,5
11,3	24,9	25,8	26,7	27,6	28,6	29,5	30,4	31,4	32,4
11,4	24,8	25,7	26,6	27,5	28,4	29,3	30,3	31,3	32,2
11,5	24,6	25,5	26,4	27,3	28,3	29,2	30,2	31,1	32,1
11,6	24,5	25,4	26,3	27,2	28,1	29,0	30,0	31,0	31,9
11,7	24,4	25,2	26,1	27,0	28,0	28,9	29,9	30,8	31,8
11,8	24,2	25,1	26,0	26,9	27,8	28,8	29,7	30,7	31,6
11,9	24,1	25,0	25,8	26,8	27,7	28,6	29,6	30,5	31,5
12,0	23,9	24,8	25,7	26,6	27,5	28,5	29,4	30,4	31,3
12,1	23,8	24,7	25,6	26,5	27,4	28,3	29,3	30,2	31,2
12,2	23,7	24,5	25,4	26,3	27,2	28,2	29,1	30,1	31,0
12,3	23,5	24,4	25,3	26,2	27,1	28,0	29,0	29,9	30,9
12,4	23,4	24,2	25,1	26,0	27,0	27,9	28,8	29,8	30,8
12,5	23,2	24,1	25,0	25,9	26,8	27,7	28,7	29,6	30,6
12,6	23,1	24,0	24,9	25,7	26,7	27,6	28,5	29,4	30,5
12,7	23,0	23,8	24,7	25,6	26,5	27,4	28,4	29,3	30,3
12,8	22,8	23,7	24,6	25,4	26,4	27,3	28,2	29,2	30,2
12,9	22,7	23,5	24,4	25,3	26,2	27,2	28,1	29,0	30,0
13,0	22,5	23,4	24,3	25,2	26,1	27,0	27,9	28,9	29,9
13,1	22,4	23,3	24,1	25,0	25,9	26,9	27,8	28,7	29,7
13,2	22,2	23,1	24,0	24,9	25,8	26,7	27,6	28,6	29,6
13,3	22,1	23,0	23,8	24,7	25,6	26,6	27,5	28,4	29,4
13,4	22,0	22,8	23,7	24,6	25,5	26,4	27,4	28,3	29,3
13,5	21,8	22,7	23,6	24,5	25,4	26,3	27,2	28,1	29,1
13,6	21,7	22,6	23,4	24,3	25,2	26,1	27,1	28,0	29,0
13,7	21,5	22,4	23,3	24,2	25,1	26,0	26,9	27,8	28,8
13,8	21,4	22,3	23,1	24,0	24,9	25,8	26,8	27,7	28,7
13,9	21,3	22,1	23,0	23,9	24,8	25,7	26,6	27,6	28,5
14,0	21,1	22,0	22,9	23,7	24,6	25,5	26,5	27,4	28,4
14,1	21,0	21,8	22,7	23,6	24,5	25,4	26,3	27,3	28,2
14,2	20,8	21,7	22,6	23,4	24,3	25,2	26,2	27,1	28,1

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

14,3	20,7	21,6	22,4	23,3	24,2	25,1	26,0	27,0	27,9
14,4	20,6	21,4	22,3	23,2	24,1	25,0	25,9	26,8	27,8
14,5	20,4	21,3	22,1	23,0	23,9	24,8	25,7	26,7	27,6
14,6	20,3	21,1	22,0	22,9	23,8	24,7	25,6	26,5	27,5
14,7	20,1	21,0	21,9	22,7	23,6	24,5	25,4	26,4	27,3
14,8	20,0	20,8	21,7	22,6	23,5	24,3	25,3	26,2	27,2
14,9	19,9	20,7	21,6	22,4	23,3	24,2	25,1	26,1	27,0
15,0	19,7	20,6	21,4	22,3	23,2	24,1	25,0	25,9	26,9
15,1	19,6	20,4	21,3	22,2	23,0	23,9	24,8	25,8	26,7
15,2	19,4	20,3	21,1	22,0	22,9	23,8	24,7	25,6	26,6
15,3	19,3	20,1	21,0	21,9	22,8	23,6	24,6	25,5	26,4
15,4	19,2	20,0	20,9	21,7	22,6	23,5	24,4	25,3	26,3
15,5	19,0	19,9	20,7	21,6	22,5	23,4	24,3	25,2	26,1
15,6	18,9	19,7	20,6	21,4	22,3	23,2	24,1	25,0	26,0
15,7	18,7	19,6	20,4	21,3	22,2	23,1	24,0	24,9	25,8
15,8	18,6	19,4	20,3	21,2	22,0	22,9	23,8	24,7	25,7
15,9	18,4	19,3	20,1	21,0	21,9	22,8	23,7	24,6	25,5

Таблица Б.2 – Удельная теплоемкость макаронного теста в зависимости от его влажности

Влажность теста, %	Удельная теплоемкость, Дж/(кг·К)	Влажность теста, %	Удельная теплоемкость, Дж/(кг·К)
28,0	2365	30,5	2428
28,5	2378	31,0	2440
29,0	2390	31,5	2453
29,5	2403	32,0	2466
30,0	2415	32,5	2478

Таблица Б.3 – Удельная теплоемкость муки в зависимости от ее влажности

Влажность муки, %	Удельная теплоемкость, Дж/(кг·К)	Влажность муки, %	Удельная теплоемкость, Дж/(кг·К)
0	1662	13,5	2501
11,0	1938	14,0	2013
11,5	1951	14,5	2026
12,0	1963	15,0	2038
12,5	1976	15,5	2051
13,0	1988	16,0	2064

Приложение В (справочное)

Таблица В.1- Перечень добавок, используемых в качестве обогатителей макаронных изделий

Наименование добавок	ГОСТ, ТУ, РТУ, ОСТ и т.д.	Влажность, % не более
1	2	3
Яйца куриные пищевые		75,0
Продукты яичные мороженные	ТУ 10.02.01.70-88	75,0
Яичный порошок	ГОСТ 30363-96 ГОСТ 30364.0-97 ГОСТ 30364.1 – 97 ГОСТ 30364.2 - 96	не более 8,5 не менее 4,0
Концентрат сывороточно-яичный	ТУ 10-02-02-3-86	6,0
Белок яичный сухой	ОСТ 49 181-81	9
Желток яичный сухой		5
Молоко коровье цельное сухое	ГОСТ 4495-87	распылительной сушки в транспортной таре - 4 пленочной сушки в транспортной таре - 5,0
Молоко коровье сухое обезжиренное	ГОСТ 10970-87	потребительская тара-4,0 транспортная тара - 5,0
Творог	РСТ РСФСР 371-89	18 % жирности - 65 9 % жирности - 73 нежирный - 80
Сыворотка молочная сухая	ТУ 49-800-81	Массовая доля сухих веществ не менее 95
Казеиты пищевые (белковая добавка)	ТУ 49-740-80	6,0
Белок сухой молочный	ТУ 49-176-81	6,0
Сухая белковая смесь	ТУ 10-02-01-53-88	8,0
Продукты томатные концентрированные	ГОСТ 3343-89	Массовая доля сухих веществ по рефрактометру %: томат-пюре 12,0; 15,0; 20,0. томатная паста 25, 30, 35, 40
Консервы. Пюре из шпината, щавеля и смеси шпината и щавеля	ОСТ 10-78-87	Массовая доля сухих веществ по рефрактометру не менее 6,0

Продолжение таблицы В1

1	2	3
Консервы. Соки и напитки овощные: морковный сок свекольный сок	ТУ 10.03.809-89	Массовая доля сухих веществ по рефрактометру, % не менее 8,0 10,0
Смесь из витаминов В ₁ , В ₂ , РР	ТУ 64-5-97-87	1,0
Крахмал кукурузный	ГОСТ Р 51985-2002	13,0
Крахмал кукурузный набухающий пищевой	ТУ 10 РСФСР 135-87	14,0
Крахмал экструзионный	ТУ 18-8-55-85	14,0
Соль поваренная	ГОСТ Р 51574-2000	5,0
Глицерофосфат кальция		10,0
Глицерофосфат железа		10,0
Порошок из томатопродуктов		7,5

Таблица В.2 - Нормы расхода добавок в макаронные изделия на 100 кг муки базисной влажности 14.5%

Изделия и добавки	Варианты		
	I	II	III
1	2	3	4
Яичные			
Яйцо куриное, шт. (в 1 кг- 40шт. яиц)	250	-	-
Меланж, кг	-	10	-
Порошок яичный, кг	-	-	2,75
С увеличенным содержанием яичных обогатителей			
Яйцо куриное, шт.	380	-	-
Меланж, кг	-	15,2	-
Порошок яичный, кг	-	-	4,18
С овощными добавками			
Паста томатная, кг	10	-	-
Порошок из томатопродуктов, кг	-	3,25	-
Пюре из шпината (щавеля), кг	27	-	-
Сок морковный (свекольный), кг	28	-	-
Молочные			
Молоко сухое цельное, кг	8	-	-
Молоко сухое обезжиренное, кг	-	8	-
Творог нежирный, кг	-	-	24
Сухая молочная сыворотка	-	-	5
Витаминизированные			
Витамин В ₁ , г	4	-	-
Витамин В ₂ , г	-	4	-
Витамин РР, г	-	-	20

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4
Смесь витаминов В ₁ , В ₂ , РР для витаминизации муки	4,2	-	-
«Детское питание»			
Яйцо куриное, шт.	380	-	-
Меланж, кг	-	15,2	-
Порошок яичный, кг	-	-	4,18
Молоко сухое цельное, кг	3,5	3,5	3,5
«Школьные»			
Яйцо куриное, шт.	364	-	-
Меланж, кг	-	14,6	-
Порошок яичный, кг	-	-	4,0
Молоко сухое цельное, кг	3,0	3,0	3,0
«Артек»			
Яйцо куриное, шт.	380	-	-
Меланж, кг	-	15,2	-
Порошок яичный, кг	-	-	4,18
Творог нежирный, кг	12,0	12,0	12,0
«Здоровье»			
Казецит, кг	5,0	-	-
Глицерофосфат железа, г	15,0	-	-
Витамин В ₁ , г	0,54	-	-
Витамин В ₂ , г	0,54	-	-
Витамин РР, г	5,4	-	-
Безбелковые для детского и диетического питания			
Крахмал кукурузный (вместо муки), кг	100	100	-
Крахмал кукурузный набухающий амилопектиновый фосфатный, кг	18	18	-
Глицерофосфат кальция, кг	2,4	6	-
Глицерофосфат железа, г	-	26	-
Витамин В ₁ , г	-	2,4	-
Витамин В ₂ , г	-	2,4	-
Витамин В ₆ , г	-	2,0	-
Витамин РР, г	-	24,0	-
Яично-сывороточные			
Сывороточно-яичный концентрат	5,5	-	-
«Украинские» и «Киевские»			
Смесь белковая сухая	3,37	-	2,25

Примечание: в зависимости от наличия на фабрике тех или иных видов добавок, можно вырабатывать изделия по одному из трех вариантов.

Таблица В.3 - Поправки для пересчета плановой нормы расхода муки на фактическую влажность муки

Влажность муки W _м , %	Поправка к плановой норме расхода муки, кг/т	Влажность муки W _м , %	Поправка к плановой норме расхода муки, кг/т
12,9	- 18,7	14,5	Плановая норма
13,0	- 17,6	14,6	+ 1,2
13,1	- 16,4	14,7	+ 2,4
13,2	- 15,2	14,8	+ 3,6
13,3	-14,1	14,9	+ 4,8
13,4	- 12,9	15,0	+ 6,0
13,5	- 11,8	15,1	+ 7,2
13,6	- 10,6	15,2	+ 8,4
13,7	- 9,4	15,3	+ 9,6
13,8	- 8,3	15,4	+ 10,9
13,9	- 7,1	15,5	+ 12,1
14,0	- 5,9	15,6	+ 13,4
14,1	- 4,7	15,7	+ 14,6
14,2	- 3,6	15,8	+ 15,9
14,3	- 2,4	15,9	+ 17,1
14,4	- 1,2	16,0	+ 18,2

Примечание: если средневзвешенная влажность муки больше базисной влажности, то поправки прибавляются, если меньше - вычитаются.

Приложение Г (обязательное)

Раздел 2

Вариант 1

Рассчитать рецептуру для яичных макаронных изделий, если влажность: муки – 13,2 %; теста – 31,5 %, меланжа – 80 %.

Вариант 2

Рассчитать рецептуру макаронных изделий с увеличенным содержанием яичных обогатителей, если влажность: муки – 13,0 %, теста – 32 %, яиц – 78 %.

Вариант 3

Рассчитать рецептуру яичных макаронных изделий если влажность: муки – 14,0 %; теста – 31,8 %; яичного порошка – 8 %.

Вариант 4

Рассчитать рецептуру на макаронные изделия яично-сывороточные, если влажность: муки – 13,7 %, теста – 30 %, сывороточно-яичного концентрата – 5,8 %.

Вариант 5

Рассчитать рецептуру на макаронные изделия с овощными добавками, если влажность: муки – 15 %, теста – 31,7 %, томат пасты – 72 %, пюре из шпината – 93 %.

Вариант 6

Рассчитать рецептуру на макаронные изделия молочные, если влажность: муки – 14,0 %; теста – 29,8 %; сухого цельного молока – 7 %.

Вариант 7

Рассчитать рецептуру на макаронные изделия с овощной добавкой «порошок из томатопродуктов», если влажность: муки – 14,6 %; теста – 29,5 %, порошок из томатопродуктов – 7,9 %.

Вариант 8

Рассчитать рецептуру на макаронные изделия молочные, если влажность: муки – 15,5 %; теста – 31,8 %; творога нежирного – 75 %.

Вариант 9

Рассчитать рецептуру на макаронные изделия «Школьные», если влажность: муки – 15,6 %; теста – 31,7 %; яичного порошка – 7,5 %; сухого цельного молока – 6 %.

Вариант 10

Рассчитать рецептуру на макаронные изделия «Артек», если влажность: муки – 12,8 %; теста – 31,4 %; меланжа – 76 %; творога нежирного – 80,4 %.

Вариант 11

Рассчитать рецептуру на макаронные изделия «Детское питание», если влажность: муки – 14,75 %; яичного порошка – 9,5 %; сухого цельного молока – 5 %; теста – 30,3 %.

Вариант 12

Рассчитать рецептуру на макаронные изделия «Школьные», если влажность: муки – 14,3 %, яиц 78 %; молока сухого цельного – 8 %; теста – 33 %.

Вариант 13

Рассчитать рецептуру на макаронные изделия «Детское питание», если влажность: муки – 14,68 %; меланжа – 76 %; сухого цельного молока – 8,4 %, теста – 32,0 %.

Вариант 14

Рассчитать рецептуру на макаронные изделия «Артек», если влажность: муки – 14,65%, теста – 32 %; яиц – 78%; творога нежирного – 82%

Вариант 15

Рассчитать рецептуру на макаронные изделия с овощной добавкой (шпинат), если влажность: муки – 12,48 %; шпинат – пюре – 93 %; теста – 34 %.

Вариант 16

Рассчитать рецептуру на морковные макаронные изделия, если влажность: муки – 14,0 %; морковного сока – 90 %; теста – 33 %.

Вариант 17

Рассчитать рецептуру на «безбелковые» макаронные изделия, если влажность: крахмала кукурузного – 14,95 %; теста – 37 %; амилопектинового фосфатного – 13,5 %, глицерофосфата кальция – 11 %.

Вариант 18

Рассчитать рецептуру на «безбелковые» макаронные изделия, если влажность: крахмала – 13,2 %; крахмала кукурузного набухающего – 17,5 %; глицерофосфата кальция – 12 %; теста – 38 %.

Вариант 19

Рассчитать рецептуру макаронных изделий с увеличенным содержанием яичных обогатителей, если влажность: муки – 13,5 %; теста – 32 %; меланжа – 78 %.

Вариант 20

Рассчитать рецептуру макаронных изделий с увеличенным содержанием яичных обогатителей, если влажность: муки – 14 %; теста – 33 %; порошка яичного – 10 %.

Вариант 21

Рассчитать рецептуру на макаронные изделия, если влажность: муки – 13,5 %; теста – 29,6 %; сухого обезжиренного молока – 94 %.

Раздел 3

Вариант 1

1 Рассчитать удельную величину учтенных потерь, если при выработке 20 тонн макаронных изделий образовалось:

- мучного смета 21 кг влажностью 14 %;
- тестовых отходов 25 кг влажностью 18 %;
- смета готовых изделий 11 кг влажностью 11,8 %.

Другими учтенными потерями пренебречь.

2 Рассчитать плановую норму расхода сырья при выработке макаронных изделий влажностью 11,8 %. Влажность сырья 14,5 %. Удельная величина учтенных потерь 2,5 кг/т. Удельная величина безвозвратных потерь 1,25 кг/т.

3 Определить удельную величину безвозвратных потерь при установленной плановой норме расхода сырья Нс.пл. = 1016 кг/т. Технологические затраты составляют 1011 кг/т. Удельная величина учтенных потерь 3.4 кг/т.

Вариант 2

1 Рассчитать удельную величину учтенных потерь, если при выработке 20 тонн макаронных изделий образовалось:

- мучного смета 21 кг влажностью 15,8 %;
- тестовых отходов 25 кг влажностью 16,2 %;
- смета готовых изделий 11 кг влажностью 12,2 %.

Другими учтенными потерями пренебречь.

2 Рассчитать плановую норму расхода сырья при выработке макаронных изделий влажностью 12,2 %. Влажность сырья 14,5 %. Удельная величина учтенных потерь 3,6 кг/т. Удельная величина безвозвратных потерь 1.39 кг/т.

3 Определить удельную величину безвозвратных потерь при установленной норме расхода сырья Нс.пл. = 1032,4 кг/т. Технологические затраты взять из второй задачи. Удельная величина учтенных потерь 3,5 кг/т.

Вариант 3

1 Рассчитать удельную величину учтенных потерь, если при выработке 20 тонн макаронных изделий образовалось:

- мучного смета 21 кг влажностью 12 %;
- тестовых отходов 25 кг влажностью 11 %;
- смета готовых изделий 11 кг влажностью 12,4 %.

Другими учтенными потерями пренебречь.

2 Рассчитать плановую норму расхода сырья при выработке макаронных изделий влажностью 12,4 %. Влажность сырья 13 %. Удельная величина учтенных потерь 3,5 кг/т. Удельная величина безвозвратных потерь 1,51 кг/т.

3 Определить удельную величину безвозвратных потерь при установленной норме расхода сырья Нс.пл. = 1022 кг/т. Технологические затраты составляют 1017,8 кг/т. Удельная величина учтенных потерь 3,5 кг/т.

Вариант 4

1 Рассчитать удельную величину учтенных потерь, если при выработке 20 тонн макаронных изделий образовалось:

- мучного смета 21 кг влажностью 10,5 %;
- тестовых отходов 25 кг влажностью 11,5 %;
- смета готовых изделий 11 кг влажностью 13 %.

Другими учтенными потерями пренебречь.

2 Рассчитать плановую норму расхода сырья при выработке макаронных изделий влажностью 11,8 %. Влажность сырья 12,2 %. Удельная величина учтенных потерь 3.73 кг/т. Удельная величина безвозвратных потерь 1,2 кг/т.

3 Определить удельную величину безвозвратных потерь при установленной норме расхода сырья Нс.пл. = 1020,5 кг/т. Технологические затраты составляют 1004,6 кг/т. Удельная величина учтенных потерь 1.4 кг/т.

Вариант 5

1 Рассчитать удельную величину учтенных потерь, если при выработке 20 тонн макаронных изделий образовалось :

- мучного смета 21 кг влажностью 10,5 %;
- тестовых отходов 25 кг влажностью 9.5 %;
- смета готовых изделий 11 кг влажностью 11,2 %.

Другими учтенными потерями пренебречь.

2 Рассчитать плановую норму расхода сырья при выработке макаронных изделий влажностью 11 %. Влажность сырья 10 %. Удельная величина учтенных потерь 5 кг/т. Удельная величина безвозвратных потерь 5 кг/т.

3 Определить удельную величину безвозвратных потерь при установленной плановой норме расхода сырья Нс.пл.= 1014 кг/т. Технологические затраты составляют 988,89 кг/т. Удельная величина учтенных потерь 3,6 кг/т.

Вариант 6

1 Рассчитать удельную величину учтенных потерь, если при выработке 20 тонн макаронных изделий образовалось:

- мучного смета 21 кг влажностью 16,4 %;
- тестовых отходов 25 кг влажностью 15.6 %;
- смета готовых изделий 11 кг влажностью 11,6 %.

Другими учтенными потерями пренебречь.

2 Рассчитать плановую норму расхода сырья при выработке макаронных изделий влажностью 11,6 %. Влажность сырья 14,5 %. Удельная величина учтенных потерь 3 кг/т. Удельная величина безвозвратных потерь 1,4 кг/т.

3 Определить удельную величину безвозвратных потерь при установленной плановой норме расхода сырья Нс.пл.= 1022 кг/т. Технологические затраты составляют 1011 кг/т. Удельная величина учтенных потерь 3 кг/т.

Вариант 7

1 Рассчитать удельную величину учтенных потерь, если при выработке 20 тонн макаронных изделий образовалось:

- мучного смета 21 кг влажностью 10 %;
- тестовых отходов 25 кг влажностью 11 %;
- смета готовых изделий 11 кг влажностью 11,6 %.

Другими учтенными потерями пренебречь.

2 Рассчитать плановую норму расхода сырья при выработке макаронных изделий влажностью 11,4 %. Влажность сырья 10 %. Удельная величина учтенных потерь 3 кг/т. Удельная величина безвозвратных потерь 1,5 кг/т.

3 Определить удельную величину безвозвратных потерь при установленной норме расхода сырья Нс.пл.= 1022,8 кг/т. Технологические затраты составляют 1040,3 кг/т. Удельная величина учтенных потерь 3,3 кг/т.

Вариант 8

1 Рассчитать удельную величину учтенных потерь, если при выработке 20 тонн макаронных изделий образовалось:

- мучного смета 21 кг влажностью 14,2 %;
- тестовых отходов 25 кг влажностью 17,8 %;
- смета готовых изделий 11 кг влажностью 13,8 %.

Другими учтенными потерями пренебречь.

2 Рассчитать плановую норму расхода сырья при выработке макаронных изделий влажностью 13,8 %. Влажность сырья 14,5 %. Удельная величина учтенных потерь 2 кг/т. Удельная величина безвозвратных потерь 1,5 кг/т.

3 Определить удельную величину безвозвратных потерь при установленной плановой норме расхода сырья Нс.пл.= 1018 кг/т.

Технологические затраты взять из второй задачи. Удельная величина учтенных потерь 3,5 кг/т.

Вариант 9

1 Рассчитать удельную величину учтенных потерь, если при выработке 20 тонн макаронных изделий образовалось:

- мучного смета 21 кг влажностью 11 %;
- тестовых отходов 25 кг влажностью 12 %;
- смета готовых изделий 11 кг влажностью 11,8 %.

Другими учтенными потерями пренебречь.

2 Рассчитать норму расхода сырья при выработке макаронных изделий влажностью 12,6 %. Влажность сырья 12 %. Удельная величина учтенных потерь 3,5 кг/т. Удельная величина безвозвратных потерь 1,5 кг/т.

3 Определить удельную величину безвозвратных потерь при установленной норме расхода сырья Нс.пл.= 1025 кг/т. Технологические затраты взять из второй задачи. Удельная величина учтенных потерь 1,6 кг/т.

Вариант 10

1 Рассчитать удельную величину учтенных потерь, если при выработке 20 тонн макаронных изделий образовалось:

- мучного смета 21 кг влажностью 15,2 %;
- тестовых отходов 25 кг влажностью 16,8 %;
- смета готовых изделий 11 кг влажностью 12,8 %.

Другими учтенными потерями пренебречь.

2 Рассчитать плановую норму расхода сырья с учетом его фактической влажности при выработке макаронных изделий влажностью 12,8 %. Влажность сырья 14,5 %. Удельная величина учтенных потерь 2,5 кг/т. Удельная величина безвозвратных потерь 1,5 кг/т.

3 Определить удельную величину безвозвратных потерь при установленной плановой норме расхода сырья Нс.пл.= 1022 кг/т. Технологические затраты взять из второй задачи. Удельная величина учтенных потерь 1,5 кг/т.

Вариант 11

1 Рассчитать удельную величину учтенных потерь, если при выработке 20 тонн макаронных изделий образовалось:

- мучного смета 21 кг влажностью 17,2 %;
- тестовых отходов 25 кг влажностью 17 %;

- смета готовых изделий 11 кг влажностью 11,4 %.

Другими учтенными потерями пренебречь.

2 Рассчитать плановую норму расхода сырья при выработке макаронных изделий влажностью 11,4 %. Влажность сырья 14,5 %. Удельная величина учтенных потерь 3,5 кг/т. Удельная величина безвозвратных потерь 1,4 кг/т.

3 Определить удельную величину безвозвратных потерь при установленной норме расхода сырья $N_{с.пл.} = 1020$ кг/т. Технологические затраты составляют 1013,2 кг/т. Удельная величина учтенных потерь 3,5 кг/т.

Вариант 12

1 Рассчитать удельную величину учтенных потерь, если при выработке 20 тонн макаронных изделий образовалось:

- мучного смета 21 кг влажностью 17 %;
- тестовых отходов 25 кг влажностью 15 %;
- смета готовых изделий 11 кг влажностью 11 %.

Другими учтенными потерями пренебречь.

2 Рассчитать плановую норму расхода сырья при выработке макаронных изделий влажностью 11 %. Влажность сырья 14,5 %. Удельная величина учтенных потерь 3,4 кг/т. Удельная величина безвозвратных потерь 1,4 кг/т.

3 Определить удельную величину безвозвратных потерь при установленной плановой норме расхода сырья $N_{с.пл.} = 1022$ кг/т. Технологические затраты взять из второй задачи. Удельная величина учтенных потерь 3,5 кг/т.

Вариант 13

1 Рассчитать удельную величину учтенных потерь, если при выработке 20 тонн макаронных изделий образовалось:

- мучного смета 21 кг влажностью 11 %;
- тестовых отходов 25 кг влажностью 10 %;
- смета готовых изделий 11 кг влажностью 12 %.

Другими учтенными потерями пренебречь.

2 Рассчитать плановую норму расхода сырья при выработке макаронных изделий влажностью 12,8 %. Влажность сырья 12 %. Удельная величина учтенных потерь 3,7 кг/т. Удельная величина безвозвратных потерь 1,32 кг/т.

3 Определить удельную величину безвозвратных потерь при установленной плановой норме расхода сырья $N_{с.пл.} = 1012$ кг/т. Технологические затраты взять из второй задачи. Удельная величина учтенных потерь 3,5 кг/т.

Вариант 14

1 Рассчитать удельную величину учтенных потерь, если при выработке 20 тонн макаронных изделий образовалось:

- мучного смета 21 кг влажностью 11,5 %;
- тестовых отходов 25 кг влажностью 10,5 %;
- смета готовых изделий 11 кг влажностью 12,2 %.

Другими учтенными потерями пренебречь.

2 Рассчитать плановую норму расхода сырья при выработке макаронных изделий влажностью 12,6%. Влажность сырья 13,2%. Удельная величина учтенных потерь 3,6 кг/т. Удельная величина безвозвратных потерь 1,6 кг/т.

3 Определить удельную величину безвозвратных потерь при установленной плановой норме расхода сырья $N_{с.пл.} = 1052$ кг/т. Технологические затраты взять из второй задачи. Удельная величина учтенных потерь 4 кг/т.

Вариант 15

1 За отчетный период предприятием израсходовано муки высшего сорта влажностью: 15 % - 10 т, 14 % - 20 т, 14,5 % - 15 т. Были выработаны макаронные изделия влажностью 11 и 13 %, причем изделий влажностью 13 % выработано 15 т. Определить сколько выработано изделий влажностью 11 %, если плановая норма расхода муки равна 1023 кг/т.

2 Определить экономию (перерасход) муки, если за отчетный период было израсходовано: муки в/с $W=14$ % - 28 т; $W=15$ % - 32т; муки I/с $W=15,5$ – 10 т; $W=14,3$ % - 50т. Было выработано макаронных изделий влажностью 13 %: яичных с использованием яичного порошка – 56,3 т, первого сорта без добавок – 54 т. Учтенные отходы и безвозвратные потери соответственно равны $U_{учт}=3,5$ кг/т; $B_y=1,5$ кг/т.

3 Определить удельную величину безвозвратных потерь при установленной плановой норме расхода сырья $N_{с.пл.}=1016$ кг/т. Технические затраты составляют 1011 кг/т. Удельная величина учтенных отходов 3,4 кг/т.

Вариант 16

1 За отчетный период на предприятии были выработаны макаронные изделия молочные (с использованием сухого молока) влажностью 13 % и макаронных изделий без добавок влажностью 12 %. Макароны без добавок выработано 20 т. Израсходовано муки высшего сорта влажностью 14,5 % - 20 т; 15 % - 15 т; 13,8 % - 20 т. Определить плановый расход сухого молока за отчетный период, если $N_{с.пл.}=1023$ кг/т.

2 Определить влажность макаронных изделий молочных (с использованием сухого молока), если для изготовления 400 кг данных изделий было израсходовано 400 кг муки базисной влажности. Учетные отходы и безвозвратные потери соответственно равны 2,0 и 1,4 кг/т.

3 определить удельную величину безвозвратных потерь при установленной плановой норме расхода сырья $N_{с.пл.}=1022$ кг/т. Технические затраты составляют 1017,8 кг/т. Удельная величина учетных отходов 3,5 кг/т.

Вариант 17

1 Определить количество макаронных изделий молочных (с использованием сухого молока) влажностью 13 %, если на их производство и 600 кг изделий яичных (с использованием меланжа) влажностью 12 % израсходовано 1050 кг муки влажностью 14,5 %. Учетные отходы и безвозвратные потери соответственно равны: 2,5 и 1,3 кг/т.

2 Определить экономию (перерасход) муки, если за отчетный период было израсходовано: муки в/с влажностью – 14 % - 20 т; 15 % - 40 т; муки I/c – 14 % - 30 т; 13 % - 30 т. Выработано изделий без добавок высшего сорта влажностью 13 % - 55 т, первого сорта влажностью 11 % - 54 т. Плановая норма расхода сырья $N_{пл.с.}=1023$ кг/т.

3 Определить удельную величину безвозвратных потерь при установленной плановой норме расхода сырья $N_{с.пл.}=1020,5$ кг/т. Технологические затраты составляют 1004,6 кг/т. Удельная величина учетных отходов 1,4 кг/т.

Вариант 18

1 За отчетный период предприятием израсходовано муки высшего сорта влажностью: 15 % - 20 т, 14,4 % - 10 т, 14 % - 15 т. Выработаны макаронные изделия влажностью 11 и 13 %, причем изделий влажностью 11 % выработано 15 т. Определить сколько выработано изделий влажностью 13 %. Учетные отходы и безвозвратные потери соответственно равны 2,5 и 3,5 кг/т.

2 Определить влажность муки, если на изготовление макарон изделий яичных (с использованием яичного порошка) влажностью 12 % и молочных (с использованием сухого молока) влажностью 13 % было израсходовано муки 1020 кг. Было выработано макаронных изделий: молочных – 400 кг; яичных – 600 кг. Учтенные отходы и безвозвратные потери соответственно равны 2,5 кг/т и 1,5 кг/т.

3 Определить удельную величину безвозвратных потерь при установленной плановой норме расхода сырья $N_{с.пл.}=1014$ кг/т. Технические затраты составляют 988,89 кг/т. Удельная величина учтенных отходов 3,6 кг/т.

Вариант 19

1 Определить количество макаронных изделий (с использованием творога) влажностью 13 %, если на их производство и 800 кг изделий яичных (с использованием меланжа) влажностью 12 % израсходовано 1350 кг муки влажностью 15%. Плановая норма расхода сырья равна 1023 кг/т.

2 Определить экономию (перерасход) муки, если за отчетный период было израсходовано муки влажностью: высшего сорта $W=14$ % - 25 т; $W=15$ % - 35 т, первого сорта $W=13,5$ % - 32 т, $W=15,5$ % - 28 т. За отчетный период выработано изделий: высшего сорта без добавок $W=13$ % - 54 т.; молочных первого сорта (с добавлением сухого молока) $W=11$ % - 57 т. Плановая норма расхода сырья равна $N_{с.пл.}=1023$ кг/т.

3 Определить удельную величину безвозвратных потерь при установленной плановой норме расхода сырья $N_{с.пл.}=1022$ кг/т. Технологические затраты составляют 1011 кг/т. Удельная величина учтенных отходов 3 кг/т.

Вариант 20

1 Определить экономию (перерасход) муки, если за отчетный период предприятием было израсходовано муки влажностью: высшего сорта $W=14$ % - 30 т, $W=15$ % - 30 т, первого сорта влажностью $W=14,2$ % - 25 т, $W=14,8$ % - 35 т. За отчетный период выработано изделий: высшего сорта без добавок $W=13$ % - 55,6 т; первого сорта без добавок $W=11,5$ % - 54,6 т. Количество учтенных отходов и безвозвратных потерь соответственно равно: 3,5 кг/т и 1,4 т.

2 Определить расход сухого молока (влажностью 7 %) при изготовлении молочных макаронных изделий влажностью $W=12$ %, если для изготовления их и 700 кг изделий яичных влажностью $W=11$ % было израсходовано 1255 кг муки влажностью $W=14$ %. Плановая норма расхода сырья составляет $N_{с.пл.}=1023$ кг/т.

3 Определить удельную величину безвозвратных потерь при установленной плановой норме расхода сырья $N_{с.пл}=1022,8$ кг/т. Технологические затраты составляют 1040,3 кг/т. Удельная величина учтенных отходов 3,3 кг/т.

Вариант 21

1 За отчетный период выработано 45 т макаронных изделий без добавок влажностью 13 %. Учтенные отходы и безвозвратные потери составили: $Уу=2$ кг/т; $Бу=1,51$ кг/т. При этом было 25 т муки влажностью 14 % и неизвестное количество муки влажностью 15 %. Определить количество переработанной муки влажностью 15 %.

2 Определить количество макаронных изделий яичных (влажностью 13 %). Если при изготовлении данных изделий было израсходовано 300 кг яичного порошка плановой влажности. Плановая норма расхода составляет $N_{с.пл} = 1023$ кг/т.

3. За отчетный период предприятием выработано 45 т макаронных изделий без добавок влажностью 13 %. Было переработано 20 т муки влажностью 14,8 % и неизвестное количество муки влажностью 14 %. Норма расхода муки плановая составляет 1023 кг/т. Найти количество переработанной муки влажностью 14 %.

Вариант 22

1 За отчетный период предприятием выработано 45 т макаронных изделий без добавок влажностью 13 %. Учтенные отходы и безвозвратные потери составили: $Уу=2$ кг/т; $Бу=1,51$ кг/т. При этом было 25 т муки влажностью 14 % и неизвестное количество муки влажностью 15 %. Определить количество переработанной муки влажностью 15 %.

2 Определить количество макаронных яичных (влажность 13 %). Если при изготовлении данных изделий было израсходовано 300 кг яичного порошка плановой влажности ($W_{пл} = 8$ %).

3 Определить удельную величину безвозвратных потерь при установленной плановой норме расхода сырья $N_{с.пл.}=1022$ кг/т. Технологические затраты составляют 1011 кг/т. Удельная величина учтенных отходов 3 кг/т.

Разделы 4-5

1 Составить баланс сырья для макаронной фабрики. Исходные данные по выработке предприятием макаронных изделий приведенных в таблице Д.1 по

вариантам. Количество переработанного сырья по вариантам при разной плановой норме расхода сырья: $N_{пл.с}=1021,3$; $1020,3$ и $1022,5$ кг/т дано в таблицах Д.3 – Д.5.

2 Составить технологический план производства для макаронной фабрики. Годовая мощность и объем выпуска длинных и короткорезанных изделий представлены в таблице Д.2. Ассортимент изделий:

1) длинные:

- макароны соломка – 35 %;
- макароны обыкновенные – 15 %;
- вермишель – 30 %;
- лапша – 20 %;

2) короткорезанные:

- вермишель – 30 %;
- лапша – 15 %;
- рожки – 25 %;
- ракушки – 25 %;
- перья – 10 %.

3 Начертить технологические схемы производства длинных и короткорезанных изделий.

Приложение Д (справочное)

Таблица Д.1 Технические нормы производительности ведущего технологического оборудования макаронной промышленности

Наименование оборудования	Технические нормы производительности в кг/ч готовых изделий базового ассортимента	
	длинные изделия	короткорезанные изделия
1	2	3
Автоматизированные и поточные механизированные линии		
Линия ЛМБ	417 по паспорту	
Линия фирмы "Брайбанти" с прессом "Кобра -Л"	1000 по паспорту	
Линия фирмы "Брайбанти" с прессом "Кобра -1300Л"	1350-1500 по паспорту	
Линия фирмы "Брайбанти" с прессом "Мабра-Л"	415 по паспорту	
Линия фирмы "Брайбанти" с прессом "Кобра -1802Л"	2000 по паспорту	
Линия "Б6-ЛМВ" с прессом ЛПШ-750	500 по паспорту	
Линия "Б6-ЛМГ" с прессом ЛПШ-1000	740,2 с учетом коэффициента технического использования линии $K=0,85$	
Линия фирмы "Бассано" с прессом ВВР/4	1800 по паспорту	
Линия фирмы "Брайбанти" с прессом "Кобра -Л"		500 по паспорту
Разрозненное оборудование		
Линия из 3-х прессов ЛПЛ-2М или ЛПЛ -1М + сушилка КСА 80		950
Линия из 3-х прессов ЛПЛ-2М или ЛПЛ -1М + сушилка СПК-90 (СПК-4Г-90)		1000
Линия из 2-х прессов ЛПЛ-2М + сушилка СПК-90 (СПК-4Г-90)		714
Линия из пресса ЛПЛ-2М или ЛПЛ-1М + сушилка СПК-45 (СПК-4Г-45)		357

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3
Линия из пресса ЛПЛ-1М или ЛПЛ-2М + сушилка ВИС-2		357
Линия из пресса ЛПЛ-2М или ЛПЛ-1М + сушилка ПКС-20 или СПК-30		314
Линия из пресса ЛПШ-500 + сушилка СПК-45 (СПК-4Г-45)		416
Линия из 2-х прессов ЛПШ-500 + сушилка СПК-90 (СПК-4Г-90)		632
Линия из пресса ГМП-2Б + сушилка ВИС-2 или СПК-30 или ПКС-20		276
Линия из пресса ГМП-1А + сушилка ВИС-2 или СПК-30 или ПКС-20		271
Сушильное оборудование		
Сушилка бескалориферная "2 ЦАГИ-700"		
а) с сушильными вагонетками	47	
б) без сушильных вагонетов	38	
Сушилка бескалориферная "двухсторонний диффузор"	43	
Сушилка бескалориферная ВВП	28	
Сушилка бескалориферная ВВП-1	19	
Сушилка ЛС-2А	428	
Фасовочное оборудование для предприятий и цехов, выпускающих продукцию в расфасованном виде		
Полуавтомат АП-1Д	812	
Автомат Т1-АПЗД	630	

Примечание

1. Технические нормы производительности сушильного оборудования установлены в соответствии с технологическим режимом сушки макаронных изделий (Технологические инструкции по производству макаронных изделий 1974 г.)

2. Базовым ассортиментом называются все виды изделий, ассортиментный коэффициент которых равен 1.

Таблица Д 2

Исходные данные	Варианты									
	2									
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Предприятием выработано макаронных изделий, т										
Без добавок (влажностью 13 %)										
высшего сорта	1300	2638,35	300,4	2400,2	1500,6	1268,4	1050,8	2500,4	3520,2	2528,6
I сорта	1700	879,45	700,20	620,5	938,4	1500,3	100,4	1728,3	1652,8	848,3
Без добавок (влажностью 11 %)										
высшего сорта	800	351,78	-	203,4	-	500,2	382,5	-	286,8	150,4
I сорта	1200	-	300,3	-	178,2	604,2	500,9	205,4	-	68,2
С добавками из муки в/с										
Яичные с использованием										
меланжа	-	175,89	-	-	124,3	-	-	178,3	-	-
яйца	-	-	160,5	-	-	-	124,7	-	110,8	-
яичного порошка	300	-	-	250	-	-	-	-	-	-
Молочные с использованием:										
сухого молока	-	-	150,1	-	44,5	124,8	-	-	120,3	110,8
творога нежирного	-	-	20,3	40,5	-	-	58,0	47,5	-	58,3
«Детское питание» с использованием:										
меланжа	-	-	-	-	-	54,5	60,5	80,3	76,2	85,2
яйца	-	-	-	22,4	-	-	-	-	-	-
яичного порошка		351,78	-	-	-	-	-	10,5	8,3	3,4
меланжа	600	-	-	430,0	-	-	-	-	-	458,3
яйца	-	-	-	-	-	63,5	-	-	-	-
яичного порошка	-	-	-	-	-	-	57,8	-	-	68,3

Продолжение таблицы Д.2

1	2									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
«Артек» с использованием:										
меланжа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
яйца	-	-	-	-	30,5	44,8	-	-	-	-
яичного порошка	-	-	-	-	-	-	-	78,4	-	-
С овощными добавками										
паста томатная	52,4	200,0		19,8	-	52,4	44,5	-	48,3	58,9
порошок из томатопродуктов	-		102	-	103,4	80,0	-	-	53,4	60,4
Фактически выработано макаронных изделий	5952,4	4597,25	1733,8	3986,8	2919,9	4293,1	2380,1	4829,1	5877,1	4499,1
Годовая мощность фабрики, т/год	59524	45972	17338	39860	29199	42930	23800	48290	58770	44991
Объем выпуска изделий, %										
длинных без добавок	35	25	30	40	20	45	35	25	30	40
коротко резанных с добавками	65	75	70	60	80	55	65	75	70	60

Таблица Д 3

При $N_{пл.с}=1021,3$ кг/т

Показатели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
За отчетный период предприятием переработано сырья, кг:										
мука высшего сорта ($W_{ср.вз}=14,75\%$)	3110197	3788933,44	702908,8	3424149,63	1835783,54	2234495,9	1818285,935	2950590,34	4314517	3630902,1
мука 1 сорта ($W_{ср.вз}=14,7\%$)	2996798,5	900288,56	1030247, 1	635209,7	1147271,05	2168540,5	627315,91	1984326,99	1691964	939811,48
яйцо куриное ($W_{ср.}=75\%$)	-	-	38187,77	2114,34	1911,74	9976,0	7817,069	-	6946	-
меланж ($W=70\%$)	71502	17355,06	-	51243,53	10277,36	6494,81	7493,409	24733,38	9438	64763,45
яичный порошок ($W=9\%$)	8187	14444,08	-	6858,25	-	-	1891,94	3652,01	342	2913,88

Продолжение таблицы Д.3

Показатели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
сухое молоко ($W=7\%$)	-	-	11616,94	-	3410,48	9740,55	-	-	9310	8573,7
творог нежирный ($W=75\%$)	-	-	-	7559,8	-	-	10771,628	8844,5	-	10823,9 7
паста томатная ($W=74,5\%$)	5096,8	19834	-	1926,144	-	5097,47	6856,42	-	4699	5732,79
порошок из томатопродуктов ($W=6\%$)	-	-	3218,61	-	3260,24	2526,2	-	-	1685	1905,01

Таблица Д 4

При $N_{пл.с} = 1020,3$ кг/т

Показатели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
За отчетный период предприятием переработано сырья, кг:										
мука высшего сорта ($W_{ср.вз} = 14,75$ %)	3100347,9	3786326,25	710578,36	3420998	1835708,8	2204490	1815712,6	2947684,75	4310300	3616588,17
мука 1 сорта ($W_{ср.вз} = 14,7$ %)	2993942,8	899407,48	1030244,38	634529,0	1146139,5	2171077,4	626690,59	1982393,29	1690306	936690,61
яйцо куриное ($W_{ср.} = 75$ %)	-	-	10053,12	2119	3023,47	2917,16	7809,96	-	6939	-
меланж ($W = 70$ %)	74242,8	14530,1	-	51342	10268,42	2279,88	7486,27	24708,48	9430	22601,8
яичный порошок ($W = 9$ %)	8178,5	14440,87	-	6836	-	-	2275,01	3649,46	341	3107,56
сухое молока ($W = 7$ %)	-	-	11493,16	-	3441,0	10594,94	-	-	9301	9316,14
творог нежирный ($W = 75$ %)	-	-	-	7533	-	-	10757,73	8810,3	-	3161,15
паста томатная ($W = 74,5$ %)	4994,61	19437,4	-	1928,9	-	1520,29	6803,51	-	4694	1705,7
порошок из томатопродуктов ($W = 6$ %)	-	-	3215,04	-	3260,0	2777,34	-	-	1683	2091,7

Таблица Д 5

При $N_{пл.с} = 1022,5$ кг/т

Показатели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
За отчетный период предприятием переработано сырья, кг										
мука высшего сорта ($W_{ср.вз} = 14,75$ %)	3117456	2697714,3	712110,4	3428519,33	1837461,124	2236067,07	1822074,18	2954046,38	4319579	3634880,06
мука 1 сорта ($W_{ср.вз} = 14,7$ %)	3000339	899226,6	1032452,48	635949,59	1148580,348	2171065,5	629168,24	1986664,71	1693952	941075,05
яйцо куриное ($W_{ср.} = 75$ %)	-	-	10072,98	2118,02	2882,64	9989,05	7826,17	-	6954	-
меланж ($W = 70$ %)	59610	1110997,289	-	51303,3	10290,486	6758,55	7503,61	24719,46	9449	65245,42
яичный порошок ($W = 9$ %)	11769	13799	-	6865	-	-	2279,6	3656,46	341	2833,59
сухое молока ($W = 7$ %)	-	-	11518,67	-	3448,86	9577,15	-	-	9321	8584,78
творог нежирный ($W = 75$ %)	-	-	-	7528,14	-	-	10781,04	8830,78	-	10838,39
паста томатная ($W = 74,5$ %)	5103,76	19468	-	1928,52	-	5103,76	4334,16	-	4705	5736,86
порошок из томатопродуктов ($W = 6$ %)	-	-	3223,18	-	3266,406	2528,2	-	-	1687	1908,04