

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

П.В. Медведев,
Т.А. Бахитов,
В.А. Федотов

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕСТОПРИГОТОВИТЕЛЬНЫХ ОТДЕЛЕНИЙ

Рекомендовано ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Оренбург
2017

УДК 664.65.05 (075.8)
ББК 36.83-5я73
М 42

Рецензент – доктор технических наук, профессор В. Ю. Полищук

Медведев, П.В.

М 42 Проектирование тестоприготовительных отделений: учебное пособие
/ П.В. Медведев, Т.А. Бахитов, В.А. Федотов; Оренбургский гос. ун-т. –
Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2017. – 100 с.
ISBN978-5-7410-1673-2

В учебном пособии приведены основные теоретические вопросы курса «Технология хлеба» в виде лекций; деловая игра, содержащая ситуационные задачи; задачи по технологии хлебопекарного производства; типовой проект хлебозавода.

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

УДК 664.65.05 (075.8)
ББК 36.82-5я73

ISBN 978-5-7410-1673-2

© Медведев П.В.,
Бахитов Т.А.,
Федотов В.А., 2017
© ОГУ, 2017

Содержание

1 Основные сведения	4
2 Тестоприготовительное отделение.....	7
2.1 Оборудование тестоприготовительного отделения	7
2.2 Компоновка тестоприготовительного отделения.....	13
2.3 Расположение тестоприготовительного отделения	16
2.4 Технологический расчет оборудования тестоприготовительного отделения... ..	16
2.5 Цех жидких дрожжей и заквасок	39
3 Ситуационные задачи по технологии хлебопекарного производства	44
3.1 Деловая игра Хлебозавод.....	44
3.2 Техника проведения деловой игры	44
3.3 Основные положения должностных инструкций.....	45
3.4 Постановка деловой игры	49
4 Расчетные задачи по технологии хлебопекарного производства	58
4.1 Расчет массы сухих веществ и влаги в сырье	58
4.2 Расчет количества муки на замес теста	60
4.3 Расчет количества сырья на замес теста.....	63
4.4 Расчет взаимозаменяемого сырья	66
4.5 Расчет температуры и расхода воды на замес теста	70
4.6 Расчет производственных рецептур.....	73
5 Типовой проект хлебозавода.....	88
Список использованных источников	98

1 Основные сведения

В настоящее время хлебопекарная промышленность России относится к одной из ведущих отраслей АПК. На данном этапе производственная база хлебопекарной промышленности - это более 1500 хлебозаводов и более 5000 предприятий малой мощности, которые ежегодно вырабатывают около 20 млн. тонн хлеба и хлебобулочных изделий [1].

В основном в мире хлебопечение рассредоточено по малым предприятиям пекарням, фокус на механизированное хлебопечение на хлебозаводах характерен для нашей страны (начиная с 1930-х годов) и государств постсоветского пространства, унаследовавших советскую инфраструктуру. Также крупные хлебозаводы существуют в США, Германии, Великобритании, как правило - ориентированные на массовый выпуск мелкоштучных изделий (булочек, кексов) и хлебных закусок (печенья, бисквитов).

Основные участки хлебозаводов - склад сырья, хлебопекарное производство, хлебохранилище (склад готовой продукции). На хлебопекарном производстве осуществляется тестоприготовление (включая подготовку предварительных и дополнительных ингредиентов), разделка теста и непосредственная выпечка изделий. Тестоприготовительное отделение – один из наиболее важных участков на хлебозаводах.

Современный хлебозавод является высокомеханизированным предприятием, на котором практически решены проблемы механизации производственных процессов, начиная от приемки сырья и заканчивая погрузкой хлеба в автомашины.

Большое значение имеет внедрение современных способов приготовления теста. Особенностью таких способов является уменьшение продолжительности брожения теста, что позволяет снизить затраты сухих веществ муки, сократить потребность в емкостях для брожения, снизить энергоёмкость оборудования. Интенсификация процесса брожения теста достигается за счёт увеличения

дозировки прессованных дрожжей, применения инстантных дрожжей, повышения интенсивности механической обработки теста при замесе [2].

Широко используются традиционные способы приготовления пшеничного и ржаного теста на больших густых опарах и заквасках, на жидких опарах и заквасках. На большинстве хлебозаводов имеется соответствующее технологическое оборудование для реализации этих технологий, которое обеспечивает комплексную механизацию трудоёмкого процесса приготовления теста.

Приготовление теста - важнейший и наиболее длительный этап в приготовлении теста, занимающий до 70 % времени производственного цикла. Приготовление теста осуществляется способами, рекомендуемыми технологическими инструкциями [3].

Для приготовления пшеничного теста рекомендуются опарные, безопарный и ускоренные способы. Из опарных способов наибольшее распространение получили способы на большой густой, на густой и на жидкой опаре. К ускоренным способам приготовления пшеничного теста относятся способ приготовления теста на жидкой диспергированной фазе (ЖДФ), ускоренный способ с использованием молочной сыворотки, способ приготовления теста на заквасках целевого назначения, из которых наиболее распространенные - концентрированные молочнокислые закваски (КМКЗ), способ приготовления по интенсивной «холодной» технологии.

Для приготовления ржаного теста рекомендуются следующие способы: на густых, на больших густых, на жидких и на сухих заквасках. Причём, жидкие закваски можно готовить без заварки, с заваркой и концентрированные молочнокислые. Тесто из смеси ржаной и пшеничной муки преимущественно готовят способами, рекомендуемыми для ржаного теста [4].

В состав производственных линий и тестоприготовительных агрегатов входят месильные машины, механизированные бродильные емкости, разгрузочные приспособления, дозировочная аппаратура и т. д.

Для замеса теста имеется большое количество машин: непрерывно действующие, периодического действия, со стационарными месильными камерами, с круглыми подкатными дежами и т. п.

По данным отечественных и зарубежных исследователей, оптимальная интенсивность механической обработки теста во время замеса определяется: из муки со слабой клейковиной - удельной работой, равной 25 Дж на 1 г теста; соответственно для средней клейковины от 24 до 40; для сильной – от 40 до 50. Эта работа может производиться как в тихоходных месильных машинах с увеличением продолжительности замеса, так и в специальных быстроходных машинах с интенсивным замесом [5].

Тихоходные машины имеют частоту вращения рабочего органа от 20 до 80 об/мин, быстроходные до 1500 об/мин. Мощность привода при убыстрении замеса значительно возрастает (до 22 кВт), время замеса сокращается.

Для приготовления теста для массовых сортов хлеба и булочных изделий рекомендуется предусматривать тестоприготовительные агрегаты непрерывного действия. Тестоприготовительные агрегаты позволяют существенно механизировать процесс и сократить производственные площади [6].

2 Тестоприготовительное отделение

2.1 Оборудование тестоприготовительного отделения

В хлебопекарном производстве используется разнообразное технологическое оборудование (рисунок 2.1). При проектировании тестоприготовительного оборудования необходимо осуществить подбор и расчёт оборудования для приготовления полуфабрикатов. В зависимости от установленного оборудования замес полуфабрикатов может осуществляться непрерывно или порционно (периодически).

При приготовлении теста на больших густых опарах и больших густых заквасках используют тестоприготовительные агрегаты И8-ХТА-6 и И8-ХТА-12. В состав агрегата входят две месильные машины для замеса опары (закваски) и теста А2-ХТТ со встроенными дозаторами муки, две дозировочные станции Ш2-ХДМ, шестисекционный стационарный бункер для брожения опары (закваски), нагнетатели для транспортирования по трубопроводам опары (закваски) и теста и корытообразная ёмкость для брожения теста. Вместо дозировочных станций для непрерывного дозирования жидких компонентов Ш2-ХДМ, предназначенной для дозирования пяти жидких компонентов, могут быть предусмотрены дозировочные станции двухкомпонентные ВНИИХП-05 (для опары или закваски) и четырёхкомпонентные ВНИИХП-06 (для теста). Загрузка опары (закваски) в секции бункера осуществляется с помощью поворотного лотка. В агрегатах в качестве нагнетателей опары (закваски) предусмотрены шибберные эксцентричные насосы, перемещающие полуфабрикаты с наименьшей затратой механической энергии, что предотвращает нагрев полуфабрикатов. При приготовлении заквасок для их возобновления предусмотрен трубопровод подачи закваски в месильную машину [7].

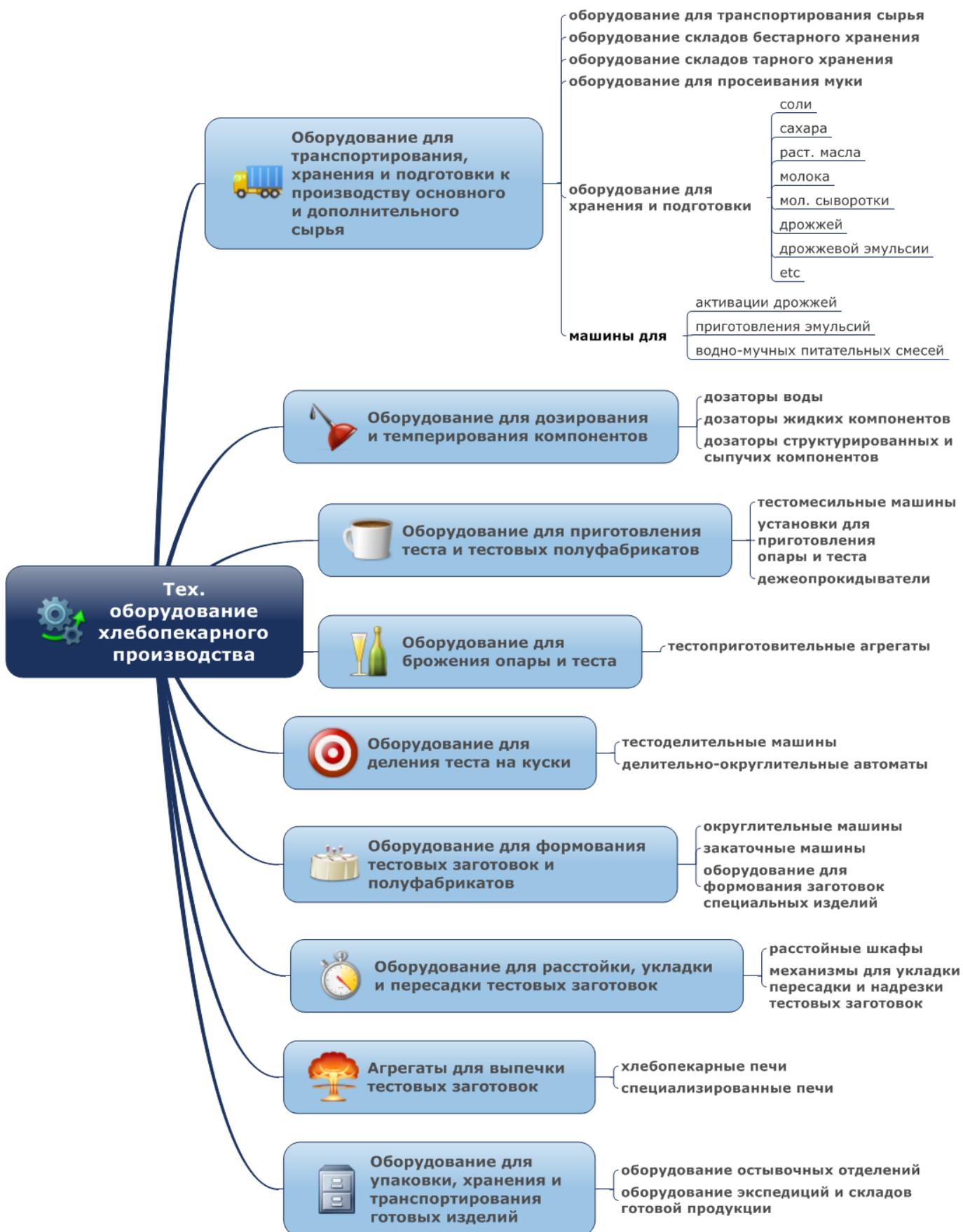


Рисунок 2.1 – Классификация оборудования по технологическим операциям

При приготовлении теста на жидких опарах можно предусматривать тестоприготовительные агрегаты РЗ-ХТН. В состав агрегата входят две дозировочные станции непрерывного действия для дозирования жидких компонентов, установка для приготовления жидкой опары, теплообменник опары, тестомесильная машина непрерывного действия, обеспечивающая интенсивный замес теста, и транспортёр, на котором происходит кратковременное брожение теста.

Приготовление теста на густой (традиционной опаре) непрерывным способом может осуществляться в тестоприготовительном агрегате ШЗ2-ХТР. Агрегат представляет собой корытообразный бродильный аппарат, состоящий из двух секций для брожения опары и теста. Агрегат оснащается двумя месильными машинами непрерывного действия А2-ХТТ со встроенными дозаторами муки и дозировочными станциями непрерывного действия Ш2-ХДМ или ВНИИХП-06. Непрерывное дозирование опары осуществляется с помощью встроенного дозатора опары ШЗ2-ХДО.

Приготовление теста для широкого ассортимента хлебобулочных изделий целесообразно осуществлять в оборудовании периодического действия. Для периодического (порционного) замеса густых по консистенции полуфабрикатов (густой, большой густой опары, густой, большой густой закваски и теста) предусматривают тестомесильные машины Т1-ХТ-2А, А2-ХТ-2Б, ХПО-3, А2-ХТМ, «Прима» и другие, оснащенные дежами. Наиболее часто используемыми являются подкатные дежи А2-ХТД вместимостью 140 л и Т1-ХТ-2Д вместимостью 330 л. В дежах осуществляется замес и последующее брожение полуфабрикатов. Разгрузка дежей осуществляется с помощью дежеопрокидывателя. При расположении тестоприготовительного отделения выше тесторазделочного применяют наклоняющие опрокидыватели А2-ХП-2Д-1. При размещении тестоприготовительного и тесторазделочного отделений на одном этаже применяют опрокидыватели с подъёмом дежи А2-ХП-2Д-2 [8].

При периодическом замесе полуфабрикатов осуществляют порционное дозирование сырьевых компонентов с помощью дозаторов периодического

действия. Для порционного дозирования сыпучих компонентов (муки, солода, сахара, отрубей и др.) предусматривают дозатор сыпучих компонентов Ш2-ХДА. Порционное дозирование жидких компонентов осуществляется с помощью дозатора Ш2-ХД-2Б. Этот дозатор предназначен для дозирования воды заданной температуры (полученной при смешивании холодной и горячей воды), дрожжевой суспензии, растворов соли и сахара, жидкого жира, жидких заквасок и других жидких компонентов. Дозатор может производить последовательный набор доз жидких компонентов по заранее заданной программе в соответствии с производственной рецептурой. Для порционного дозирования воды заданной температуры можно использовать дозатор-регулятор температуры «Дозатерм-15», для дозирования воды и солевого раствора - водосолеподготовительный бачок Ш2-ХДИ. Дозирование жидких компонентов может осуществляться также с помощью дозирочной станции периодического действия ВНИИХП-04.

Классификация дозаторов сыпучих компонентов представлена на рисунках 2.2 и 2.3.



Рисунок 2.2 – Классификация оборудования для дозирования

Полуфабрикаты, предшествующие тесту, готовят чаще всего порционно. Приготовление КМКЗ, заварки, жидкой опары, жидких ржаных заквасок осуществляют в заварочных машинах ХЗ-2М-300. Для приготовления эмульсии, ЖДФ используют эмульгатор ШС-300, установку А2-ШУ2-И и др. Брожение жидких полуфабрикатов происходит в чанах РЗ-ХЧД [9].

**дозаторы
муки**

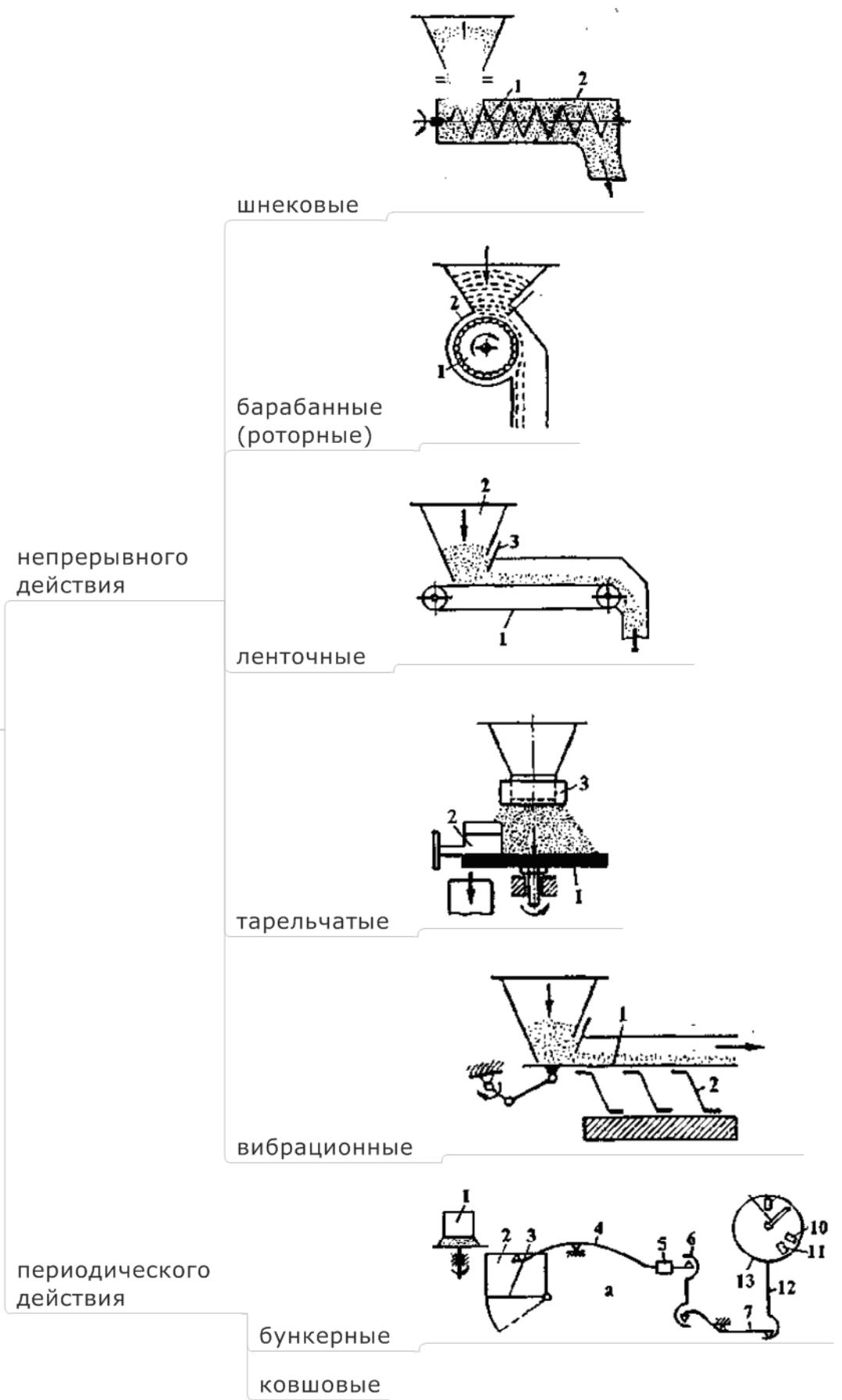


Рисунок 2.3 – Классификация дозаторов муки

При двухфазных способах можно сочетать порционное приготовление одной фазы и непрерывное приготовление другой. Например, жидкую опару или ржаную жидкую закваску готовят порционно в заварочной машине, а тесто замешивают непрерывно в тестомесильной машине А2-ХТТ. При этом брожение первой фазы происходит в чанах РЗ-ХЧД, а брожение теста может осуществляться в корытообразной ёмкости или в увеличенной воронке над тестоделителем. Для непрерывного дозирования жидких компонентов, в частности жидкой ржаной закваски, может быть предусмотрен дозатор жидких компонентов черпакового типа ШЗ2-ХДЧ (рисунок 2.4).

На малых предприятиях устанавливают тестомесильные машины периодического действия, а дозирование подготовленного сырья осуществляют с помощью дозаторов периодического действия, дозирующих устройств или вручную с использованием мерных ёмкостей. В конструкции применяемых дозирующих устройств для жидкого сырья также предусмотрена возможность установки стеклянных трубок с мерной шкалой.

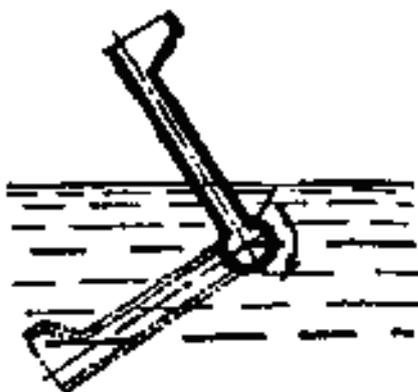


Рисунок 2.4 - Дозатор жидких компонентов черпакового типа

Все тестомесильные машины по характеру работы делятся на машины периодического и непрерывного действия, по типу емкости - на машины со стационарными емкостями и подкатными дежами; по расположению и характеру движения месильного органа (с горизонтальной, вертикальной и

наклонной осью вращения месильного органа, с плоским качальным и сложным пространственным движением) [10].

В зависимости от интенсивности воздействия рабочего органа на обрабатываемую массу, тестомесильные машины делятся на три группы:

- обычные тихоходные - рабочий процесс не сопровождается заметным нагревом теста, удельный расход энергии от 5 до 12 Дж/г;

- быстроходные (машины для интенсивного замеса теста) - рабочий процесс сопровождается нагревом теста на 5 °С, удельный расход энергии от 15 до 30 Дж/г;

- супербыстроходные (суперинтенсивные), замес сопровождается нагревом теста на 10 °С, что требует устройства водяного охлаждения корпуса месильной камеры либо предварительного охлаждения воды, используемой для замеса теста, удельный расход энергии от 30 до 45 Дж/г.

Основная классификация тестомесильных машин, тестоприготовительных агрегатов и дежеопрокидывателей представлена на рисунке 2.5.

2.2 Компоновка тестоприготовительного отделения

Тестоприготовительное отделение может располагаться как на первом, так и верхних этажах проектируемого предприятия. Тестоприготовительное отделение, как правило, не отделяется от тесторазделочного, если они располагаются на одном этаже.

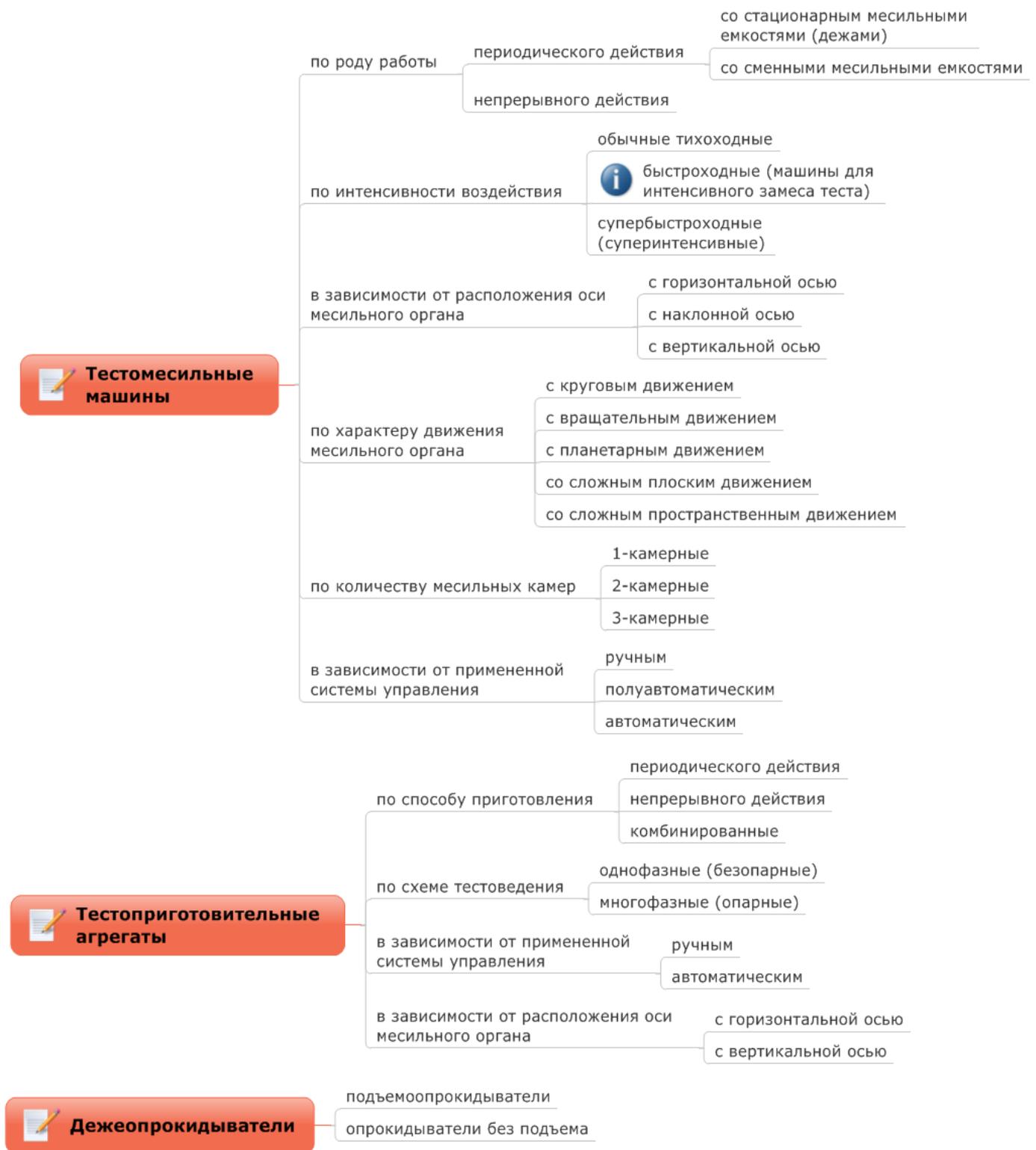


Рисунок 2.5 - Классификация тестомесильных машин и тестоприготовительных агрегатов

При установке бункерных тестоприготовительных агрегатов следует соблюдать требования:

- расстояние между осями бункеров - 4 м;
- расстояние между осями тестомесильных машин - 2,1 м;
- расстояние от стены до привода тестомесильной машины - 1 м;
- высота помещения для агрегатов И8-ХТА-6 - не менее 4,8 м; для агрегатов И8-ХТА-12 - не менее 6 м.

Тестомесильные машины агрегатов и площадки для их обслуживания располагают так, чтобы работающий мог обслуживать не менее трёх-четырёх машин.

В тестоприготовительном отделении с подкатными дежами соблюдают следующие требования: наименьшее расстояние тестомесильных машин от стен - 0,8 м; между осями машин - 2,3 м; перед машиной для наката дежей - 3 м. Предусматривается площадь или камера для размещения дежей. В камере предусматривают расположение дежей в два ряда с проездом между ними - 1,8 м. Камеру желательно проектировать без естественного освещения с теплоизоляционными стенами [11].

Расстояние от тестоприготовительного оборудования до стен при отсутствии прохода должно быть не менее 0,5 м; ширина проходов между оборудованием, а также между оборудованием и стеной - не менее 0,8 м. Ёмкости, сборники, мерники располагают от стен на расстоянии не менее 0,5 м, насосы - 0,3 м.

Оборудование для приготовления жидких дрожжей, заварок, заквасок следует предусматривать в отдельном помещении [12].

При компоновке оборудования следует избегать многократного перекачивания полуфабрикатов (особенно готового теста) и транспортирования их на значительные расстояния. Тестоприготовительное оборудование проектируется в комплексе с транспортированием полуфабрикатов самотёком или с помощью коротких транспортных устройств [13].

2.3 Расположение тестоприготовительного отделения

Расположение отделения зависит от схемы потока (вертикальная или горизонтальная), размещения силосного и тесторазделочного отделений. Оно может быть размещено в одном этаже с тесторазделочным отделением; может быть расположено непосредственно над тесторазделочным или смещено в вертикальной плоскости, с удобной передачей теста к тестоделителям.

Заварочное и дрожжевое отделения могут находиться как выше тестомесильного, так и рядом с ним. В последнем случае заварку и жидкие дрожжи перекачивают в сборники насосами [16].

2.4 Технологический расчет оборудования тестоприготовительного отделения

Количество оборудования и размеры помещения зависят от способа, режима приготовления теста и рецептур.

При приготовлении пшеничного теста опарным способом требуется больше оборудования и площадей помещения, чем при безопарном способе. К месту замеса опары должны быть подведены мука, вода, жидкие дрожжи, а к месту замеса теста - мука, вода, солевой и сахарный растворы, жир и другие компоненты.

При приготовлении ржаного теста заквасочным способом требуется оборудование для возврата закваски. Режимы приготовления теста и рецептуры приведены в технологических инструкциях.

Приведем некоторые способы приготовления теста и рецептуры с тем, чтобы на их примере показать методику расчета хлебозавода. Для удобства расчетов все рецептуры даются на 100 кг муки.

Приготовление ржаного теста. Ржаное тесто готовится на густых или жидких заквасках. Приведем способ приготовления теста на густых заквасках: сначала готовится закваска из муки, закваски прежнего приготовления и воды, которая бродит 3 ч; затем замешивается тесто из муки, воды, закваски, солевого раствора (иногда добавляется и хлебная мочка), тесто бродит в течение 2 ч. Этот цикл называется производственным.

При ухудшении качества закваски производится ее обновление: готовится дрожжевая закваска с добавлением специальных культур молочнокислых бактерий и дрожжей, далее готовится промежуточная, а затем производственная закваска. Этот цикл называется разводочным [17].

Производственный цикл состоит из двух стадий: приготовления производственной закваски и приготовления теста. Приготовленную порцию производственной закваски делят на три части. Одна часть идет на воспроизводство закваски, а две другие - на приготовление теста.

Приготовление пшеничного теста. Пшеничное тесто готовится на густых опарах, на жидких опарах и на больших густых опарах. Так, например, на густых опарах процесс ведется в две стадии: на первой - готовят опару, в которую вносят все дрожжи, предусмотренные рецептурой, 50 % муки и 60 % воды; брожение опары длится до 4 ч; на второй стадии готовят тесто, которое замешивают из опары, муки, воды, солевого раствора и другого сырья по рецептуре. Брожение теста длится 1,5 ч.

Оценка способов приготовления теста. Физические свойства теста, его готовность в значительной мере определяют качество готовой продукции, поэтому в процессе приготовления теста стремятся создать наилучшие условия для накопления продуктов брожения (кислот, спирта, ароматических веществ), что в итоге определяет качество хлеба (питательность, усвояемость, вкус, аромат).

По мнению многих производителей, хлеб, приготовленный на больших густых опарах с продолжительным брожением опары, выгодно отличается от хлеба, полученного обычным опарным способом, а также на жидких опарах и заквасках. В большой опаре 70 % муки подвергается продолжительному брожению, а добавляемая в хорошо выброженную опару мука (30 %), «размолаживая» опару,

создает крепкое тесто, устойчивое при разделке, округлении, закатке, прохождении по транспортерам, расстойке [18].

При обычном опарном способе сахар вносится при замесе теста за 2 ч до разделки теста. При большой опаре он поступает за 25 минут до разделки. Это сокращает потери сахара при брожении.

Способ приготовления теста на жидких заквасках требует применения кипятка или острого пара, холода для охлаждения заварки, дополнительной дозировки воды, муки, солевого раствора, добавок, улучшителей.

При замесе должна быть обеспечена заданная кислотность теста, его влажность, температура. Обеспечить в потоке стабильные показатели теста значительно легче, если влажность опары будет близка или равна влажности теста. В этом случае некоторая неточность в дозировке опары не будет заметно влиять на общую влажность, кислотность и температуру теста, а количественное содержание в тесте главного компонента - муки - будет постоянным и соответствовать заданной рецептуре. При этом легче обеспечивается стабильное качество и стандартность хлеба. Следует отметить, что способ приготовления теста на большой опаре требует увеличения емкостей для длительного брожения опары.

Технологический расчет тестоприготовительных агрегатов сводится к проверке вместимости бродильного аппарата и расчету объема емкости для кратковременного брожения теста.

Расчетный объем бункера для брожения опары в агрегатах И8-ХТА-6 определяют по формуле

$$V = \frac{P_{\dot{}} \cdot t_{\dot{}} \cdot \rho \cdot n}{B_{\dot{}} \cdot q_o (n - 1) \cdot 600}, \quad (2.1)$$

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

$t_{\dot{}}$ – длительность брожения опары, мин;

ρ – расход муки на замес опары, %;

$B_{\dot{}}$ – выход изделия, %;

q_o – масса муки, загружаемая на 100 л геометрического объема емкости для опары, кг.

Объем емкости заварочной машины определяется по формуле

$$V_i = \frac{C_z \cdot t_1 \cdot (1 + \tilde{\alpha}_1)}{\rho \cdot 60}, \quad (2.2)$$

где C_z - часовой расход закваски, кг;

t_1 - продолжительность занятости машины (около 6 мин), мин;

ρ - плотность заварки, êãî^3 ($\rho = 1050 \text{ êãî}^3$);

$(1 + \tilde{\alpha}_1)$ - коэффициент, учитывающий увеличение объема полуфабриката в процессе замеса, ($\tilde{\alpha}_1 = 0,25$).

Количество заварочных машин N , шт, рассчитывается по формуле

$$N = \frac{V_i}{V}, \quad (2.3)$$

где V_i - объем емкости заварочной машины, î^3 ;

V – рабочий объем заварочной машины ХЗМ-300 ($V = 0,2 \text{ î}^3$).

Количество замесов в час n рассчитывается по формуле

$$n = \frac{60 \cdot N}{t_3}, \quad (2.4)$$

где N – количество заварочных машин, шт.;

t_3 - продолжительность занятости заварочной машины, мин.

Объем емкости чанов для брожения V_c , î^3 , рассчитывается по формуле

$$V_{\xi} = \frac{C_{\xi} \cdot t_2 \cdot (1 + \tilde{\sigma}_2)}{\rho \cdot 60}, \quad (2.5)$$

где t_2 - продолжительность брожения закваски, мин ($t_2=240$ мин);

$(1 + \tilde{\sigma}_2)$ - коэффициент, учитывающий увеличение объема полуфабриката в процессе брожения, $\tilde{\sigma}_2 = 0,1$.

Для приготовления жидкой закваски выбираем чаны для брожения РЗ-ХЧД. Количество чанов для закваски N_{ξ} , шт, рассчитывается по формуле

$$N_{\xi} = \frac{V_{\xi}}{V_2}, \quad (2.6)$$

где V_{ξ} - объем емкости чанов для брожения, л^3 ;

V_2 - рабочий объем чана РЗ-ХЧД, л^3 (0,55 л^3).

В случае, если опара и тесто готовятся в дежах, производим расчет дежей и тестомесильных машин. Вначале определяют часовой расход муки, потом, задавшись вместимостью дежи, рассчитывают число дежей и месильных машин.

Часовой расход муки для приготовления хлеба

$$M_{\dot{\xi}} = \frac{P_{\dot{\xi}} \cdot 100}{\hat{A}_{\tilde{\sigma}}}, \quad (2.7)$$

где $P_{\dot{\xi}}$ – производительность печи по горячему хлебу, кг/ч;

100 – расход муки, кг;

$\hat{A}_{\tilde{\sigma}}$ – выход хлеба, кг.

Количество муки, загружаемой в дежу для замеса $M_{\ddot{a}}$, кг

$$M_{\ddot{a}} = \frac{V \cdot q}{100}, \quad (2.8)$$

где V – вместимость дежи, м^3 ;

q – норма загрузки муки на 100 л объема дежи, кг (таблица 2.1)

Отсюда часовая потребность в дежах

$$\ddot{A}_{\div} = \frac{\dot{I}_{\div}}{\dot{I}_{\ddot{a}}} = \frac{\dot{I}_{\div} \cdot 100}{V \cdot q} \quad (2.9)$$

Таблица 2.1 – Нормы загрузки муки на 100 л геометрического объема дежи при приготовлении полуфабриката или теста, кг

Мука	Густая закваска	Опара	Тесто
Ржаная			
обойная	45	36	41
обдирная	40	-	39
сеяная	39	-	38
Пшеничная			
обойная	-	34	39
II сорта	-	30	38
I сорта	-	25	35
высшего сорта	-	23	30

Ритм сменяемости дежей r , мин, составляет

$$r = \frac{60}{\ddot{A}_{\div}} \quad (2.10)$$

Число дежей на технологический цикл для каждого сорта \ddot{A}_{\div}

$$\ddot{A}_{\delta} = \frac{\dot{O}}{r} \quad (2.11)$$

где T - занятость дежей, мин.

При приготовлении ржаного теста количество дежей определяется отдельно для закваски и для теста. Для пшеничного теста опара и тесто готовятся в одной деже. Занятость дежи для отдельного сорта T , мин

$$T = t_3 + t_a + t_i + t_{i\delta} \quad (2.12)$$

где t_3 - продолжительность замеса, мин;

t_a - продолжительность брожения, мин;

t_i - длительность обминок, мин

$t_{i\delta}$ - прочие операции (загрузка дежи, опрокидывание, пробег), мин.

Продолжительность замеса, брожения и ритмы приведены в таблице 2.2.

Общее число дежей $\sum \ddot{A}$

$$\sum \ddot{A} = \frac{\dot{O}_1}{r_1} + \frac{\dot{O}_2}{r_2} + \frac{\dot{O}_3}{r_3} + \dots, \quad (2.13)$$

где T_1, T_2, T_3 - время занятости дежей для отдельных сортов, вырабатываемых одновременно, мин.

r_3 - ритм, мин.

Количество дежей, занятых под закваской

$$\ddot{A}_c = \frac{\dot{O}_{c\hat{e}}}{r_{c\hat{e}}}, \quad (2.14)$$

где $T_{зак}$ - время занятости дежи под закваской (под замесом, брожением, опрокидыванием, пробегом), мин;

$t_{\text{зак}}$ – ритм, мин.

Таблица 2.2 - Характеристики приготовления полуфабрикатов

Стадии процесса	Продолжительность, ч		Максимально допустимый ритм, мин
	замеса	брожения	
Ржаная закваска	от 5,5 до 6,0	от 240 до 270	60
Ржаное тесто	от 6,5 до 7,0	от 90 до 120	30
Пшеничная опара из муки 2 сорта	от 5 до 6	от 210 до 240	60
Пшеничное тесто из муки 2 сорта	от 7 до 8	от 70 до 90	35
Пшеничная опара из муки 1 и высшего сортов	от 5 до 6	от 180 до 240	60
Пшеничное тесто из муки 1 и высшего сортов	от 7 до 8	от 75 до 90	30
Пшеничное тесто из муки 2 сорта, приготовленное безопасным способом	от 7,5 до 8,5	от 150 до 180	30
Большая густая опара	от 6 до 7	от 270 до 300	60
Пшеничное тесто на большой опаре	от 15 до 20	от 25 до 40	30
Ржаная густая закваска	от 6 до 7	от 240 до 270	60
Ржаное тесто на густой закваске	от 7 до 8	от 30 до 40	30

При интенсивном замесе продолжительность брожения сокращается от 2 до 2,5 раза. При использовании машин интенсивного замеса длительность замеса не превышает 3 минут. При периодическом приготовлении теста в дежах добавляется обминка продолжительностью от 2 до 3 минут [19].

При делении закваски из дежи на части, расходуемые на замес теста, ритм замеса закваски должен увязываться с ритмом замеса теста

$$r_{\text{çäê}} = l \cdot r \quad (2.15)$$

где l – количество частей (дежей с тестом), на которое расходуется одна дежа закваски;

r - ритм тестовых дежей.

Суточная производительность дежей Q_g , кг, определяется по формуле

$$Q_g = \frac{24 \cdot 60 \cdot M_g \cdot B_x}{100 \cdot T} = \frac{24 \cdot 60 \cdot V \cdot q \cdot B_x}{100 \cdot 100 \cdot T} \cdot X, \quad (2.16)$$

где X – коэффициент увеличения времени на мойку, разводочный цикл (от 1,05 до 1,1).

Общее число дежей на хлебозаводе

$$Q_{\text{î äù}} = \sum \frac{P_{\text{ñ}}}{Q_g} \cdot \bar{\sigma}, \quad (2.17)$$

где P_c – производительность по каждому сорту хлеба, кг/сут.

Число месильных машин зависит от времени их занятости на один замес и ритма замесов. Продолжительность занятости машины t_m складывается из длительности замеса опары t_0 , теста t_T , закваски t_3 , времени на обминки $t_{\text{п}}$ и на зачистку $t_{\text{пр}}$.

Для пшеничного теста

$$t_m = t_0 + t_T + t_n + t_{\text{пр}}, \quad (2.18)$$

Для ржаного теста

$$t_{\text{î}} = \frac{t_C}{1-1} + t_T + t_{\text{î} \delta}, \quad (2.19)$$

где l – число порций, на которые делят дежу закваски (одну порцию оставляют для возобновления закваски).

Количество месильных машин для отдельного сорта

$$N = \frac{t_1}{r} \quad (2.20)$$

Общее число месильных машин

$$N_{\text{ит}} = \sum \frac{t_1}{r}, \quad (2.21)$$

где t_1 – время занятости машины на отдельных сортах, мин;

r – ритм дежей для этих сортов, мин.

К полученному количеству машин добавляют резервные на случай ремонта.

Производительность тестомесильной машины Q_M , кг/сут

$$Q_M = \frac{24 \cdot 60 \cdot V \cdot q \cdot \hat{A}_{\sigma}}{100 \cdot 100 \cdot t_1} \quad (2.22)$$

Ориентировочное количество месильных машин для хлебозавода

$$N_{\text{ит}} = \sum \frac{t_1}{r} \quad (2.23)$$

Тесто также может готовиться в тестоприготовительных агрегатах. Так, агрегаты ХТР предназначены для непрерывного приготовления пшеничного и ржаного теста как безопарным, так и опарным способами на хлебопекарных предприятиях, оборудованных печами средней мощности. Существует много модификаций агрегата ХТР, однако все они построены по одному и тому же

принципу – приготовление теста осуществляется непрерывно и брожение теста происходит не в состоянии покоя, а при движении теста [20].

Разновидности этих агрегатов встречаются технологического и установочного характера, а также в зависимости от местных условий их эксплуатации, сорта и хлебопекарных качеств муки и компонентов, в зависимости от способа приготовления теста (однофазный или двухфазный).

Агрегат ХТР для двухфазного приготовления теста состоит из следующих машин и аппаратов: тестомесительных машин непрерывного действия модели Х-12Д с двумя автоматическими дозировочными станциями ВНИИХП для опары и для теста; бродильного аппарата непрерывного действия модели Х-23; дрожжемешалки и мешалки для сахарного раствора модели Х-14; аппарата для приготовления жира модели Х-15Д; дозатора для опары с приводом модели Х13-03А-05А и электрошкафа Х-11.

По специальному заказу агрегат изготавливают для безопасного тестоприготовления. При этом не поставляются одна тестомесительная машина модели Х-12Д с автоматической дозировочной станцией и дозатор для опары. Перегородка между двумя секциями бродильного аппарата снимается.

Если тесто готовится опарным способом, одну месильную машину Х-12Д устанавливают над первой секцией, а вторую – над второй секцией бродильного аппарата. Между первой и второй секциями бродильного аппарата установлена перегородка, а в корпусе первой секции под выпускным отверстием – дозатор для опары. В тестомесительной машине, установленной над первой секцией бродильного аппарата, замешивается опара, которая поступает в первую секцию аппарата, где происходит её брожение. При брожении опара медленно перемещается вдоль первой секции аппарата до дозатора для опары, которым она перекачивается во вторую тестомесительную машину, установленную над второй секцией аппарата; в тестомесильной машине готовится тесто с добавлением к опаре необходимых компонентов.

Тесто из тестомесительной машины поступает во вторую секцию бродильного аппарата, где бродит. При брожении тесто медленно перемещается

вдоль второй секции бродильного аппарата до шибберного устройства с электроприводом для выпуска теста на тесторазделочную линию.

Дрожжемешалка и мешалка для сахарного раствора предназначены для приготовления дрожжевой суспензии либо сахарного раствора перед подачей их в автоматическую дозировочную станцию ВНИИХП. Жир растапливается в специальном аппарате перед подачей его в – автоматическую дозировочную станцию. Электрошкаф предназначен для управления всем электрооборудованием.

Корыто бродильного аппарата Х-23 имеет две секции разных размеров, которые имеют форму полуцилиндров с расширяющимися кверху стенками и откидными бортами. Корыто установлено на четырех опорах с наклоном в сторону движения опары (теста), составляющим 3°.

Шнековый вал аппарата имеет три опоры, из которых две расположены снаружи, около торцовых стенок корыта; одна подвесная опора размещена в конце первой секции корыта. На валу насажено два шнека из которых один расположен в начале первой секции корыта, второй – в начале второй секции. На валу имеется также лопасть в конце первой секции над выпускным отверстием, где установлен дозатор опары. Шнековый вал периодически вращается от храпового механизма.

Механизмы привода расположены на переднем загрузочном конце аппарата на специальной плите и имеют кожух с откидной крышкой. Все части бродильного аппарата, соприкасающиеся с опарой и тестом, изготовлены из нержавеющей стали. Дозатор опары подает ее шнеком во вторую тестомесительную машину Х-12Д. Корпус шнека прикреплен болтами к патрубку под выходным отверстием первой секции бродильного аппарата. Шнек приводится в движение от электродвигателя через цепной вариатор. Опара нагнетается шнеком во вторую тестомесительную машину через вертикальную трубку, верхнее колено которой установлено в корпусе питателя муки тестомесительной машины. Количество опары, подаваемое в тестомесительную машину, регулируется вариатором.

Производительность дозатора для опары до 10 т/сут, частота вращения шнекового вала от 56 до 252 об/мин, мощность электродвигателя 1,5 кВт, частота

вращения 1400 об/мин. Вариатор ВЦ-11-131-01 вращается со скоростью 920 об/мин, диапазон регулирования 4,5.

Процесс брожения опары (теста) от момента поступления его в первую секцию бродильного аппарата до выхода готовой опары из первой секции можно регулировать от 3 до 4,5 ч.

Характеристика бродильных аппаратов приведена в таблице 2.3. Количество муки и жидких ингредиентов теста, подаваемых дозаторами в 1 мин, устанавливается лабораторией в зависимости от рецептуры и производительности агрегата.

Чистка корыта бродильного аппарата, т.е. чистка смачиваемого тестом периметра, частично производится движением самого теста. Борта корыта зачищают один раз в смену ручным скребком и смазывают растительным маслом.

Полностью бродильное корыто очищают при переходе на другой сорт теста или, согласно графику, через каждые от 15 до 20 суток работы. Производительность агрегата ХТР от 15 до 60 т хлеба в сутки, общая мощность электродвигателя 10,6 кВт, масса 2774 кг.

Для улучшения работы и повышения производительности агрегата на отдельных предприятиях осуществлены следующие мероприятия. Для повышения загрузки второго отделения бродильного корыта и обеспечения загрузки всех отделений угол наклона корыта снижен до 2°.

Таблица 2.3 – Техническая характеристика броидильных аппаратов агрегатов ХТР

Показатели	Бродильные аппараты		
	безопарный	опарный марки Х-13	опарный марки Х-17
Емкость, м ³			
первой секции	0,236	-	-
второй	1,520	-	-
третьей	2,700	-	-
Емкость опарной части аппарата, м ³			
без откидных бортов	-	2,350	-
при наличии откидных бортов	-	1,350	-
общая	-	3,700	-
Емкость тестовой части аппарата, м ³			
без откидных бортов	-	2,710	-
с откидными бортами	-	1,032	-
общая	-	3,742	-
Общая емкость всего аппарата, м ³			
без откидных бортов	4,456	5,060	1,1
с откидными бортами	-	7,442	2,4
Габаритные размеры, мм			
длина	8486	7392	2492
ширина	1614	1610	1410
высота	1850	1861	1804
Длительность брожения, ч	3 или 4,5	3 или 4,5	3 или 4,5
Ход храпового колеса за один оборот вала кривошипа (зубья)	4	4	2
Мощность электродвигателя, кВт	1,7	2,2	1,7
Масса, кг	1700	1310	155

Во второй секции бродильного корыта дополнительно установлено одно звено ленточного шнека с шагом 500 мм на расстоянии 1150 мм от первого звена. Выходное отверстие бродильного аппарата увеличено до 400 x 180 мм. Для печей большой производительности и для двух печей ФТЛ-2 при одновременной работе на одном сорте изделия устанавливают спаренные агрегаты.

Основные недостатки агрегата ХТР: невозможно регулировать температуру теста в процессе брожения и изменения режима замеса; нельзя контролировать длительность брожения теста во время работы агрегата; затруднен переход с одного сорта на другой.

В малогабаритном агрегате ХТР можно готовить тесто как на жидкой опаре, так и густой классической опаре. В первом случае устанавливают только одну бродильную камеру с каскадными перегородками для постепенного накопления кислотности опары; во втором случае устанавливают две одинаковые бродильные камеры одну за другой, рядом или одну над другой; первая из этих камер предназначена для приготовления классической опары, а вторая для нормального выбраживания теста до разделки.

Обе камеры имеют длину по 2 м, и агрегат в целом рассчитан на максимальную производительность до 12 т готовой пшеничной продукции в сутки. Минимальная производительность – 4 т готовой продукции.

Для непрерывного приготовления теста в однобункерных тестоприготовительных агрегатах технологический расчет сводится к определению потребной емкости и размера бункеров для брожения опары или закваски и определению объема емкости для кратковременного брожения теста.

Важно, чтобы в секции бункера загружалась такая масса опары, или закваски которая по максимальному объему, достигаемому при брожении, соответствовала бы емкости секции.

При производстве на одной линии нескольких сортов хлебобулочных изделий расчет агрегата следует производить по такому сорту хлеба, который дает наибольшую выработку и требует максимальной емкости бункера для брожения полуфабриката.

Вместимость одной секции бункера, л, определяется

$$V_c = \frac{M_c \cdot 100}{q}, \quad (2.24)$$

где M_c – количество замешанной муки для заполнения одной секции опарой (включая и муку, находящуюся в жидких дрожжах), кг/ч;

q – норма загрузки муки для опары на 100 л объема емкости брожения, кг.

$$M_c = \frac{M_{ro} \cdot r}{60}, \quad (2.25)$$

где M_{ro} – часовой расход муки на приготовления опары, кг/ч

r – ритм загрузки-разгрузки секции, мин

$$M_{ro} = \frac{M_r \cdot \delta}{100}, \quad (2.26)$$

где p – количество муки на приготовление опары из расчета 100 кг муки для теста, кг;

M_r – часовой расход муки на приготовление теста, кг/ч.

Часовой расход муки для теста

$$\dot{I}_r = \frac{D \cdot 100}{\hat{A}_0}, \quad (2.27)$$

где $P_{ч}$ – производительность печи по данному сорту изделий, кг/ч;

V_x – выход изделия, %

Ритм загрузки – разгрузки секции, мин

$$r = \frac{T_{\text{бр}}}{n-1}, \quad (2.28)$$

где $T_{\text{бр}}$ – занятость секции под брожением, мин;

n - число секции бункера.

Отсюда

$$\dot{V}_{\tilde{n}} = \frac{\dot{V}_{\tilde{c}} \cdot \delta \cdot r}{100 \cdot 60} = \frac{D_{\tilde{c}} \cdot 100 \cdot \delta \cdot r}{\hat{A}_{\tilde{c}} \cdot 100 \cdot 60} = \frac{D_{\tilde{c}} \cdot 100 \cdot \delta \cdot \hat{O}_{\tilde{a}\tilde{\delta}}}{\hat{A}_{\tilde{c}} \cdot 100 \cdot 60(n-1)}, \quad (2.29)$$

$$V_c = \frac{P_{\tilde{c}} \cdot 100 \cdot p \cdot T_{\text{бр}} \cdot 100}{B_{\tilde{c}} \cdot 100 \cdot 60(n-1) \cdot q_0} = \frac{P_{\tilde{c}} \cdot p \cdot T_{\text{бр}} \cdot 100}{B_{\tilde{c}} \cdot 60(n-1) \cdot q_0}. \quad (3.30)$$

Общая вместимость бункера, м³

$$V_{\text{бунк}} = V_c \cdot n = \frac{D_{\tilde{c}} \cdot \delta \cdot \hat{O}_{\tilde{a}\tilde{\delta}} \cdot n}{\hat{A}_{\tilde{c}} \cdot 60(n-1) \cdot q_0} \quad (2.31)$$

Необходимый объем бункера, м³, для брожения закваски (при выработке ржаного теста) рассчитывают аналогично, только при расчете учитывают количество муки для закваски P_1 и муки в закваске, расходуемой на приготовление новой порции закваски P_2 .

Расход муки на замес закваски, кг

$$M_{\text{ч.з.}} = \frac{M_{\tilde{c}} \cdot (p_1 + p_2)}{100}, \quad (2.32)$$

Если расчетный объем бункера V_p окажется несколько больше стандартного V_c , предусматривают увеличение высоты цилиндрической части бункера на величину h , м

$$h = \frac{4 \cdot (V_p - V)}{\pi d^2}, \quad (2.33)$$

где V_p – расчетный объем бункера, м³;

V – объем стандартного бункера, м³;

d – диаметр цилиндрической части бункера, м

Для агрегатов И8-ХТА-6, МТИПП-РМК-7, И8-ХТА-12 стандартный объем бункеров соответственно составляет 6,0 и 12 м³.

Если тесто готовится на жидких полуфабрикатах (опарах, заквасках), в этом случае используют агрегаты РЗ-ХТН или ВНИИХП со стандартным объемом бродильного аппарата 5,2 м³.

Его расчетный объем, м³, равен

$$V_p = \frac{G_{\times}^j \cdot t_{\text{бд}} \cdot (1 + X)}{\rho}, \quad (2.34)$$

где G_{\times} – часовой расход жидкого полуфабриката, кг/ч;

$t_{\text{бр}}$ – длительность брожения полуфабриката, ч;

ρ – плотность выброженного полуфабриката ($\rho = 800$ кг/м³)

$(1+X)$ – коэффициент, учитывающий увеличение объема полуфабриката в процесс брожения ($X = 0,50$).

Необходимый объем емкости воронки над делителем для кратковременного брожения теста, м³, рассчитывается исходя из от 25 до 40 минутной продолжительности брожения.

Емкость над тестоделителем, м³

$$V_{\text{д}} = \frac{100 \cdot D_{\text{д}} \cdot 100 \cdot \text{д}}{\hat{A}_{\text{д}} \cdot 60 \cdot q_m \cdot 100} = \frac{D_{\text{д}} \cdot \text{д}}{\hat{A}_{\text{д}} \cdot 6 \cdot q_m}, \quad (2.35)$$

где q – норма загрузки муки для теста на 100 л объема емкости брожения, кг.

В случае использования тестоприготовительного агрегата ХТР часовой расход муки, кг, перерабатываемой агрегатом

$$M_{\text{ч}} = \frac{\Pi \cdot 100}{B \cdot 24}, \quad (2.36)$$

где Π – суточная производительность печи по хлебу, кг;

B – выход готовой продукции, %.

Объем опарного корыта, л

$$V_0 = \frac{M_{\text{ч}} T_0 \cdot 100}{q}, \quad (2.37)$$

где T_0 – продолжительность брожения опары, ч;

q – норма загрузки муки в опару, кг на 100 л объема корыта.

Объем тестового корыта

$$V_{\text{т}} = \frac{M_{\text{ч}} T_{\text{т}} \cdot 100}{q'}, \quad (2.38)$$

где $T_{\text{т}}$ – длительность брожения теста, ч;

q' – норма загрузки муки в тесто, кг на 100 л объема корыта.

Так как объемная масса теста в процессе брожения изменяется от 1,1 до 0,7, а опары от 1 до 0,5, емкость бродильного корыта агрегата непрерывного действия должна быть значительно меньше суммарной емкости сосудов для брожения периодического действия.

Емкость по опаре и тесту определяется из средней объемной массы в начале и в конце брожения опары

$$\text{для опары } \frac{1+0,5}{2} = 0,75 \text{ кг/л;}$$

$$\text{для теста } \frac{1,1+0,7}{2} = 0,9 \text{ кг/л.}$$

Принимается один типоразмер тесторазделочного агрегата непрерывного действия без бортов и с бортами. Для больших емкостей – по два агрегата (один для опары и второй для теста).

При ускоренных способах приготовления теста для интенсификации его созревания рекомендуется интенсивный замес, который может осуществляться в тестомесильных машинах периодического действия Ш2-ХТ-2И, РЗ-ХТИ-3 и других, оснащенных стационарной ёмкостью для замеса теста. При этом брожение теста может происходить в дежах, в увеличенной воронке над тестоделителем, цепном бродильном конвейере Ш2-ХББ (в комплекте с тестомесильной машиной и дозаторами - агрегат Ш2-ХТД), кольцевом дежевом конвейере Ш2-ХБВ (в комплекте с тестомесильной машиной, дозаторами и дежеопрокидывателем - агрегат Ш2-ХТК) и др. Агрегат Ш2-ХТК может комплектоваться также тестомесильными машинами Т1-ХТ-2А, А2-ХТ-2Б, ХПО-3. Классификация тестомесильных машин периодического действия представлена в таблице 2.4.

Приготовление теста на жидких и густых опарах часто целесообразно осуществлять непрерывным способом. Классификация тестомесильных машин непрерывного действия представлена в таблице 2.5.

Таблица 2.4 - Классификация тестомесильных машин периодического действия со стационарными емкостями

Марка машины	Тип машины	Назначение
1	2	3
ТМ-63	Стационарный, без обогрева (охлаждения) ёмкости	Для замеса крутого теста для бараночных и мучных кондитерских изделий
Т2-М-63		
ТММ-120	Стационарный, с обогревом (охлаждением) ёмкости	Для приготовления сахарных сортов теста
М2М-50	Стационарный, без обогрева (охлаждения) ёмкости	Для смешивания различных рецептурных смесей кондитерского производства
РЗ-ХТИ-3 (ТПИ-1)		Предназначена для интенсивного замеса пшеничного и ржано-пшеничного теста; может применяться при выработке бараночных изделий
Ш2-ХТ2-И	Стационарный, без обогрева (охлаждения) ёмкости	Для приготовления пшеничных и ржано-пшеничных сортов теста (исключая тесто для бараночных и макаронных изделий)

Продолжение таблицы 2.4

1	2	3
Прима - 40	Стационарный без обогрева (охлаждения) емкости	Для замеса пшеничного, ржано-пшеничного, кондитерского и других видов теста в пекарнях малой производительности
Восход МТУ-50	Стационарный, в двух исполнениях: - с рубашкой для охлаждения (нагрева) продукта - без рубашки	Для замеса различных видов теста (дрожжевого, бездрожжевого, крутого бараночного, кондитерских масс, колбасного фарша и т.д.)
Машина системы Н.И.Ткачева	Стационарный, без обогрева (охлаждения) емкости	Для замеса закваски и теста
МТИПП – РМК		
А2-ХПО-3		
Х32М-300	Стационарный, с обогревом (охлаждением) ёмкости	Для приготовления мучной заварки, используемой для жидких дрожжей, а также заварных сортов хлебобулочных изделий

Таблица 2.5 – Классификация тестомесильных машин непрерывного действия

Марка машины	Производительность, т/сутки	Частота вращения рабочих органов, об/мин	Мощность привода, кВт	Габариты, мм длина ширина высота	Масса, кг
1	2	3	4	5	6
Х-12	15	50	3	1802 977 1725	425
Х-12Д	15	50	3	1802 977 1725	425
Х-26А	15	50	4	2105 1175 2270	960
И8-ХТА-12/1	30	60	4	1900 560 2234	800
Конструкции Хренова	95	260	2,3	2366 973 1210	650
Конструкции Прокопенко	2-12	1440	7	2800 800 1700	2000
РЗ-ХТО	14,5-30	15-180	17	2725 700 1660	1900

Продолжение таблицы 2.5

1	2	3	4	5	6
А2-ХТТ	30	15-180	15	2725 700 1660	2000
ТМН-70	10-30	45	5,5	2560 1226 1370	750
Т-101	3-7	448	2,1	1627 927 761	350,5
Тестомесильная машина агрегата ВНИИХП-Т-4	10-20	60	4,5	1600 720 800	750
Топос КВТ-1000 (Чехия)	25	60	4	1300 680 1100	500
Конпетуа (Германия)	9-90	60	4	-	750

2.5 Цех жидких дрожжей и заквасок

Приготовление теста является важным технологическим этапом, в значительной степени определяющим качество хлеба. На предприятиях большой и средней мощности отдельно выделяются отделения для дрожжей и заквасок.

В цехе жидких дрожжей поддерживается особенно строгий санитарный режим. Один раз в месяц производят санитарную обработку помещения: пол, стены промывают горячей водой, дезинфицируют растворами дезинфектантов, которые оставляют на стенах на 30 мин, затем смывают чистой водой. Всю аппаратуру цеха

перед заполнением и после освобождения тщательно промывают, очищают от остатков сула и дрожжей, обрабатывают дезинфицирующими растворами, промывают водой, пропаривают и опять ополаскивают чистой водой [14].

В тестоприготовительном отделении устанавливают оборудование для замеса и брожения опары (закваски), теста; дозирования муки, растворов соли, сахара, жира, заварки, хлебной мочки.

Для приготовления теста рекомендуется внедрять тестоприготовительные агрегаты, позволяющие механизировать и автоматизировать процессы производства, облегчить условия труда, сократить площади, ликвидировать отдельные помещения для брожения закваски, опары, теста, мойки дежей; улучшить качество продукции. На предприятиях малой мощности допускается применение месильных машин с подкатными дежами вместимостью 330 и 140 л.

На хлебопекарных предприятиях различают схемы: с непрерывным и с периодическим приготовлением теста; с подкатными дежами и с тестоприготовительными агрегатами (дежевыми, бункерными, корытообразными аппаратами и т. п.), с работой на густых и жидких полуфабрикатах и т. д.

В советское время тестоприготовительные отделения, как правило, проектировались с подкатными дежами ХДШ, в которых готовится закваска, опара, тесто. Дежи (круглые сосуды на каретках) передвигаются к месильной машине ХТШ и к опрокидывателю вручную. При вместимости 600 л дежа вместе с тестом весит около 1100 кг; перемещение их связано с применением тяжелого физического труда и устройством чугунных полов, что сильно увеличивает расход металла.

В настоящее время дежи ХДШ и машины ХТШ сняты с производства, взамен их на хлебозаводах большой и средней мощности применяют тестоприготовительные агрегаты, а на предприятиях малой мощности - машины «Стандарт» с дежами вместимостью 330 л [15].

Для некоторых сортов хлеба применяют заварку. Для этого заваривают кипятком до 15 % муки; вместе с мукой или частично вместо муки добавляют 8 % красного солода; при выработке заварного пшеничного и специальных сортов хлеба заваривают 10 % муки с добавлением белого солода. Заварку добавляют при замесе

теста, что придает хлебу приятный сладковатый вкус, аромат, яркоокрашенную глянцевую корочку.

Заварку готовят в заварочных машинах, чанах, дежах. В тестоприготовительное отделение заварка подается самотеком или насосом по трубопроводам.

Заварка применяется также для приготовления жидких дрожжей и жидких заквасок. В этом случае заварочное отделение объединяют с дрожжевым. Заварочное отделение размещают над тестоприготовительным или рядом с ним. Основное оборудование заварочного отделения - заварочные машины и чаны. В настоящее время для приготовления заварки применяется машина ВНИИХП ХЗМ-300, которая состоит из цилиндрического корпуса вместимостью 300 л с вращающейся внутри на горизонтальном валу лопастью (рисунок 2.6).

В машину подают муку, воду, солод. Внутри, у торцовых стенок машины, имеются барботеры для пара, при помощи которых производится заваривание. Корпус имеет двойные стенки, между которыми циркулирует вода для охлаждения. После охлаждения заварка выпускается в разборный бак, из которого подается в дозаторы для замеса теста.

Время приготовления одной заварки от 60 до 90 минут, включая заполнение машины, заваривание и охлаждение. Заваренная порция может транспортироваться через трубчатый холодильник, переливаться для охлаждения в чаны или дежи. В этом случае производительность машины увеличивается в 3 раза. Чаны применяются стандартные, оборудованные охладительными устройствами. Количество и вместимость чанов определяются расчетом.

МТИПП создал автоматический аппарат с электроконтактным нагревом для непрерывного приготовления заварки. Вдоль двух противоположных стенок аппарата расположены электроды. В аппарате муку смешивают с водой и раствором соли. Через эту смесь пропускают переменный ток, который нагревает ее до 65 °С. Происходит равномерная клейстеризация крахмала.

Процесс выведения закваски и сохранения ее при перерывах в производстве длительный и связан с созданием специальных условий и нерациональным

использованием рабочего времени. Мы полагаем целесообразной организацию производства сухих заквасок [21].

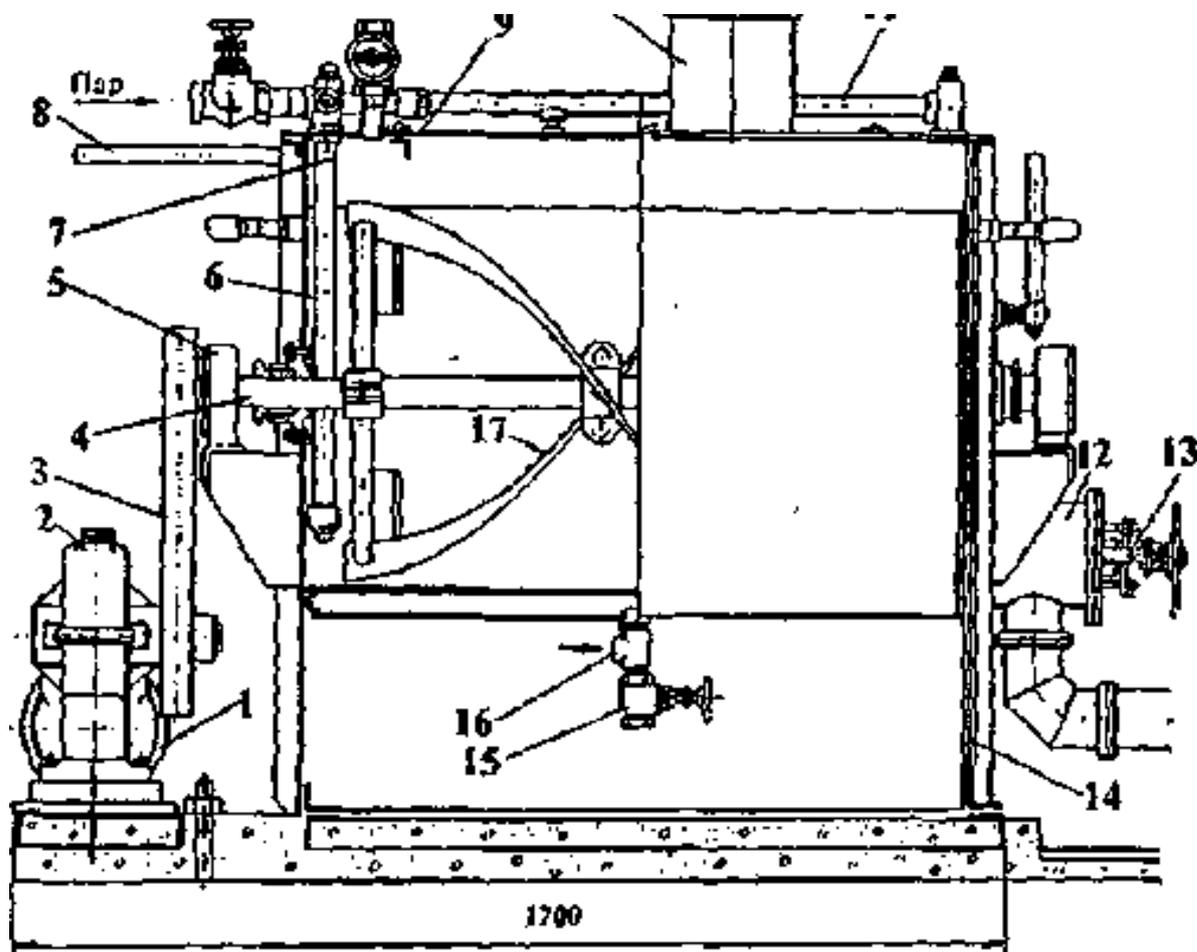


Рисунок 2.6 – Заварочная машина ВНИИХП ХЗМ-300 [2]

Состоит из горизонтального бака 1, имеющего водяную рубашку и установленного на стойках 14. Охлаждающая вода подается в рубашку по трубе 16, а выходит по трубе 8. Выпуск воды из рубашки производится через вентиль 15.

Сверху бак закрыт двустворчатой откидной крышкой 9 с патрубком 10 для подачи муки и солода. Внутри бака расположен горизонтальный вал 4 с винтовыми лопастями 17. Вал опирается на подшипники 5 и приводится во вращение от электродвигателя 1 через червячный редуктор 2 и цепную или ременную передачу 3. Внутри бака введены труба 11, через которую подается горячая вода для образования питательной смеси, и четыре барботера 6 для подачи пара при нагревании смеси.

В начале процесса по трубе 1 подают в бак горячую воду, затем включают электродвигатель и при непрерывном вращении лопастей через патрубок 10 засыпают муку. После образования питательной смеси, через барботера 6 выпускают пар давлением. В результате происходит клейстеризация крахмала. Пар подается в течение 20 минут; по достижении заваркой температуры 70 °С подача его прекращается. Затем через трубу 16 в рубашку бака подается холодная вода.

После охлаждения заварки подача холодной воды прекращается и выключается электродвигатель машины. Готовая заварка выпускается через патрубок 12, который имеет затвор с винтовым зажимом 13. Продолжительность приготовления заварки 90 мин.

3 Ситуационные задачи по технологии хлебопекарного производства

3.1 Деловая игра Хлебозавод

Цель деловой игры - научиться применять теоретические знания в практической деятельности инженера, приблизить учебный процесс к реальным условиям производства, дать студентам максимально конкретные знания, активизировать процесс их самостоятельной подготовки, разработать и реализовать оптимальные технологические решения.

Объект игры - производственный процесс на ЗАО «Хлебопродукт № 2» г. Оренбурга и участники игры с распределенными между ними должностями руководящего и среднего звеньев предприятия.

Обязательный атрибут игры: коллективное решение ее участниками той или иной ситуации. Руководитель этого коллектива должен согласовать принятое решение с его членами. Участники игры ищут наиболее оптимальные пути ликвидации сложных производственных ситуаций, используя при этом теоретические знания и приобретая практические навыки.

3.2 Техника проведения деловой игры

В игре принимают участие 1 преподаватель и группа студентов в количестве от 12 до 25 человек. Из нее формируются три подгруппы, численность которых определяется количеством должностных лиц. Члены каждой подгруппы, используя экспертный метод, получают должности, приступают к решению ситуационных

задач, выдаваемых преподавателем. Ответы на задачи рассматриваются арбитражной группой и оцениваются по пятибалльной шкале. За задержку решений, неправильный или неполный ответ из общей суммы снимается от 1 до 3 баллов.

Распределение должностей экспертным методом. Для распределения должностей (главного инженера, начальника производственной лаборатории, старшего инженера-технолога, начальника производства, инженера-технолога) между членами подгруппы применяют метод парных сравнений.

3.3 Основные положения должностных инструкций

В игре участвуют «должностные лица», которые являются руководителями одного или нескольких структурных подразделений ЗАО «Хлебопродукт № 2», схема соподчиненности представлена на рисунке 3.1.

Главный инженер руководит производственно-технической деятельностью хлебозавода. Определяет техническую политику и перспективы развития, направления реконструкции и перевооружения хлебозавода, его специализации, ускорения темпов роста производительности труда, улучшения качества, расширения и обновления ассортимента продукции. Осуществляет общее руководство по следующим направлениям:

- выполнение производственной программы в установленном объеме и ассортименте;

- максимальное использование производственных мощностей; изыскание и использование резервов производства; улучшение качества продукции в соответствии с нормативной документацией;

- выполнение норм выходов и разработка мероприятий по экономии сырья; обеспечение технологической дисциплины на производстве, лабораторного контроля и соблюдение рецептур;

- планирование и выполнение капитального ремонта оборудования, зданий и сооружений;
- составление и осуществление планов капитального строительства;
- внедрение прогрессивной технологии, модернизация оборудования, комплексная механизация и автоматизация процессов, диспетчеризация управления производством;
- разработка мероприятий, обеспечивающих экономию топлива, электроэнергии и материалов;
- выполнение планов, технико-экономических показателей;
- разработка и внедрение новых сортов изделий улучшенного качества;
- внедрение достижений науки и техники;
- соблюдение трудовой дисциплины и правил безопасности.

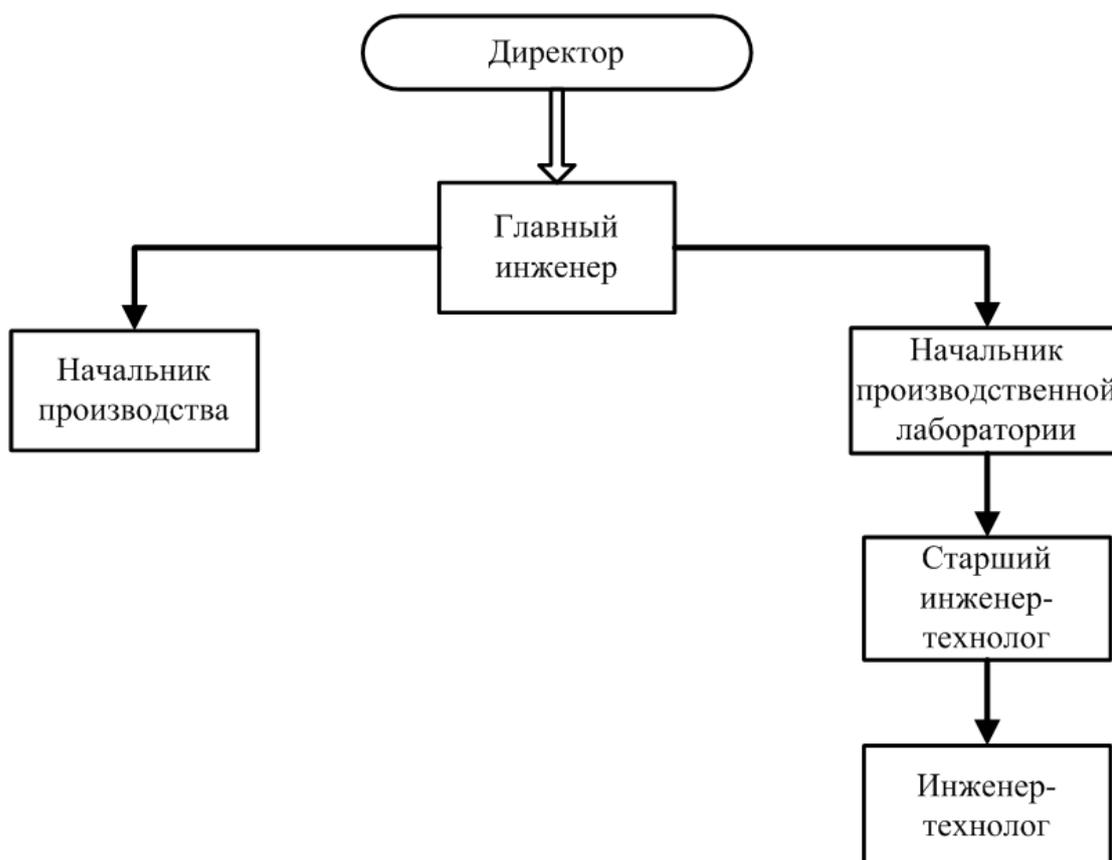


Рисунок 3.1 – Схема соподчиненности ЗАО «Хлебопродукт № 2»

Начальник производственной лаборатории руководит технологической деятельностью хлебозавода в соответствии с планом, утвержденным директором. Обеспечивает организацию контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии со стандартами и техническими условиями; ведет учет действующей нормативной документации; организует проведение пробных выпечек; обеспечивает изучение и выполнение сотрудниками лаборатории правил безопасности при проведении лабораторных работ; осуществляет контроль за обеспечением работников лаборатории саночехом и средствами индивидуальной защиты. Участвует в разработке и внедрении мероприятий по повышению эффективности производства с учетом новейших достижений науки и техники, модернизации технологического процесса, экономии материальных ресурсов. Контролирует выполнение лабораторных анализов и фиксирование их результатов по утвержденным нормам в лабораторных журналах. Организует проведение дней качества.

Начальник производства обеспечивает выполнение производственного плана, устанавливая суточные и сменные задания по цехам, участкам, сменам и бригадам. На основе ежедневного заказа экспедиции и согласно производственной программе составляет почасовой технологический график производства, в котором предусматривается выполнение заказа по количеству и ассортименту с учетом графика поставки хлебобулочных изделий в торговую сеть. Осуществляет контроль за выполнением заказа согласно технологическому графику по времени, качеству и ассортименту, выявляет причины брака и принимает меры к их устранению. Обеспечивает производство основным и дополнительным сырьем, материалами, инвентарем, посудой, саночехом, дезрастворами, моющими средствами и т. п. и контролирует их рациональное использование согласно нормам выхода готовой продукции, производственных рецептур. Разрабатывает мероприятия по уменьшению потерь, по использованию отходов производства и обеспечивает их реализацию. Организует расстановку кадров в технологической цепи и обеспечивает рациональную загрузку технологического оборудования. Обеспечивает санитарное состояние производственных и подсобно-вспомогательных помещений в

соответствии с санитарными нормами. Следит за оформлением и выполнением договоров на медицинские осмотры, медицинское обследование, контролирует прохождение работниками санминимума. Следит за организацией труда. Участвует в разработке новых сортов изделий, в составлении мероприятий по улучшению организации труда, технологии, санитарии и качества выпускаемой продукции.

Старший инженер-технолог (заместитель начальника лаборатории) разрабатывает технологический план производства, производственные рецептуры и технологические указания; устанавливает порядок расходования муки; составляет оперативные инструкции для рабочих мест; совместно с отделом главного механика проводит проверку дозирующего оборудования на соблюдение производственной рецептуры; поручает проведение контрольных производственных выпечек инженеру-технологу; определяет размеры технологических затрат и потерь, систематизирует эти материалы, ведет расчет выхода хлеба. Проводит работу по улучшению качества изделий, разработке и внедрению новых сортов изделий, новых технологических процессов; участвует в освоении оборудования; следит за соблюдением правил техники безопасности при проведении работ в лаборатории и на производстве; контролирует работу инженеров-технологов и сменных технологов; в отсутствие начальника лаборатории выполняет его работу.

Инженер-технолог. Ведет работу по улучшению качества изделий и выявлению причин ухудшения качества, принимает участие в разработке мероприятий по их устранению, а также по внедрению новых сортов изделий и отдельных технологических приемов. Выполняет задания начальника лаборатории или старшего инженера-технолога по вопросам производства и определению технологических потерь и затрат, по проверке дозирующего оборудования. Следит за качеством полуфабрикатов и готовой продукции и в случае необходимости выбраковывает их. Отбирает образцы, проводит анализ основного и дополнительного сырья, полуфабрикатов и готовой продукции с регистрацией результатов. Ведет учет массы сырья и готовой продукции, отобранной на анализ.

3.4 Постановка деловой игры

На хлебозаводе из-за объективных и субъективных причин ухудшилось качество выпускаемых изделий. Каждая подгруппа студентов, анализируя предложенные образцы, должна выявить нарушения технологии и организации производственного процесса. Затем необходимо обосновать выбор того или иного решения по устранению причин ухудшения качества. По сумме набранных баллов определяют победителя игры среди подгруппы [22]. Перечень оценочных показателей и максимальная сумма баллов приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Перечень оценочных показателей

Оценочные показатели	Сумма баллов
Оперативность выявления дефектов	2
Правильность заключения о причинах, вызвавших отклонения по каждому из перечисленных дефектов	2
Правильность выбора технологического и организационного приемов для устранения каждого дефекта	5
Учет технологического параметра как фактора при реализации принятого решения	3
Умение составлять официальные документы	2
Оперативность работы	3

В заключение игры проводят совместное обсуждение полученных результатов.

Для формирования самостоятельного мышления будущего инженера, творческого отношения к решению задач, возникающих в реальных условиях хлебозаводов, умения логически и убедительно излагать свои мысли студентам предлагается решить ряд ситуационных задач. При их выполнении изучаются

недостатки и преимущества предлагаемых решений и определяется наиболее целесообразный вариант.

Вариант 1

1 Мука смолота с использованием зерна, поврежденного клопом-черепашкой. Хлеб из такой муки может получиться небольшого объема, расплывчатой формы. Какие технологические приемы рекомендуется применять в целях наиболее рационального использования такой муки и получения хлеба удовлетворительного качества?

2 Верхняя корка хлеба бледная, пористость толстостенная, мякиш грубый, вкус пересоленный. Какие нарушения вызвали дефекты хлеба?

3 Бараночные изделия, у которых определяли органолептические и физико-химические показатели качества, имели бледную поверхность и повышенную кислотность по сравнению с нормативной документацией. Каковы причины этих отклонений и как их избежать?

4 Пористость хлеба формового из пшеничной муки высшего сорта составила 73,8 %. Какое заключение можно сделать о качестве данного изделия?

Вариант 2

1 В муке, смолотой из проросшего зерна, активность ферментов повышена. Как это может отразиться на физических свойствах мякиша, объеме хлеба и его форме?

2 В изделиях из сортовой пшеничной муки мякиш липкий, сыропеклый, темного цвета, пористость крупная, неравномерная, корка интенсивно окрашена. В чем причина дефектов и как их предупредить?

3 При оценке качества бараночных изделий обнаружены отсутствие глянца и низкая кислотность. Дайте заключение о соответствии данного изделия стандарту и перечислите мероприятия по устранению этих дефектов.

4 При анализе кислотность батона нарезного из муки пшеничной первого сорта составила 3,2 град. Какое заключение можно сделать о качестве изделия?

Вариант 3

1 На хлебозавод поступила ржаная обдирная мука, имеющая автолитическую активность 60 %. Как следует изменить режим технологического процесса, чтобы получить хлеб хорошего качества? Дайте конкретные рекомендации и их обоснование.

2 При определении массовой доли влаги в мякише изделий химиком-аналитиком проведено 2 параллельных определения. Получены следующие результаты: в первом случае - 43,25 %; во втором случае - 43,69 %. Можно ли сделать заключение о массовой доле влаги изделий с учетом расхождений между двумя определениями? Определите эту величину.

3 Хлеб расплывчатой формы, с интенсивной окраской, мякиш липкий, вкус несоленый или слабосоленый. Какие нарушения параметров были допущены в ходе технологического процесса?

4 Поверхность бараночных изделий морщинистая, при хранении изделия становятся жесткими и плохо набухают. Какие нарушения технологического процесса могут быть причиной таких дефектов?

Вариант 4

1 На хлебозавод поступила мука пшеничная из свежееубранного зерна, в результате чего ухудшилось качество батонов из пшеничной муки первого сорта массой 0,4 кг и снизился фактический выход. Охарактеризуйте качество изделий, выработанных из данной муки, и наметьте мероприятия, необходимые для улучшения качества и выполнения норм выхода.

2 Хлеб пониженного объема, округлой формы, с крошковатым мякишем. В чем причина дефектов?

3 В 1 кг весовых сухарей «Сливочные» оказалось 5 штук, прилегающих к горбушке, и 1 шт. лома. Дайте заключение о соответствии данного вида изделий стандарту.

4 Верхняя корка формового хлеба плоская или вогнутая (опавшая), подовый хлеб расплывчатый, пористость неравномерная. Каковы причины дефектов и как их предупредить?

Вариант 5

1 Хлебопекарные свойства ржаной муки оценивают по выпечке колобка. При органолептическом исследовании выпеченного колобка установлено, что колобок пониженного объема, с бледно окрашенной корочкой, без подрывов и трещин, имеет светлоокрашенный плотный и сухой на ощупь мякиш. Из какой муки (по автолитической активности) приготовлен колобок?

2 При органолептической оценке хлеба из пшеничной муки второго сорта обнаружен посторонний горьковатый привкус. Укажите причины дефекта и перечислите мероприятия, предупреждающие этот дефект.

3 При оценке качества сдобных сухарей «Детские» была установлена кислотность 3,7 градусов Тернера. Дайте заключение о соответствии данного изделия нормативной документации.

4 Хлеб имеет неравномерную пористость, с закалом, темными пятнами или кольцом в центре. Укажите причины дефектов и наметьте мероприятия, предупреждающие эти дефекты.

Вариант 6

1 При оценке автолитической активности муки ржаной обдирной число падения составило 110 с. Какие технологические приемы рекомендуется использовать в данной ситуации?

2 При анализе качества хлеба из муки первого сорта массой 0,75 кг

установлено: масса изделия 0,72 кг, отмечена бледная окраска корки. Дайте заключение о соответствии данного изделия требованиям стандарта и перечислите мероприятия по улучшению окраски корки.

3 На выходе из печи у бараночных изделий была обнаружена кольцевая бледность, а при определении качественных показателей — низкая набухаемость. Укажите причины дефектов и наметьте мероприятия по их предупреждению.

4 Хлеб, приготовленный из ржаной сеяной муки, получился с темно окрашенным мякишем. Что является причиной потемнения мякиша и как переработать муку, способную к потемнению в процессе приготовления хлеба?

Вариант 7

1 Какие мероприятия необходимо провести по изменению технологического процесса при приготовлении заданного ассортимента, исходя из того, что на хлебозавод часто поступает мука с повышенной автолитической активностью?

2 По результатам анализа качества в сухарях «Любительские» массовая доля сахара составила 15 %, жира - 11%. Соответствуют ли изделия по этим показателям требованиям нормативной документации? Допускается ли превышение верхнего предела по массовой доле сахара и жира?

3 При органолептической оценке качества изделий отмечен хруст при разжевывании. Укажите причины дефекта и возможность переработки данных изделий.

4 Верхняя корка ярко окрашенная, хлеб обжимистый, пористость толстостенная, неразвитая, наблюдается привкус соли. Укажите причины этих дефектов.

Вариант 8

1 Хлебопекарные свойства ржаной муки определяют по ее автолитической активности, а именно: по числу падения, по экспресс-выпечке колобка из муки и

воды, по расплываемости клейстеризованной водно-мучной смеси, по расплываемости шарика теста. При каком методе рекомендуется дополнительное определение содержания водорастворимых веществ? Какие методы условно называют «горячими»?

2 Пористость мякиша хлеба неравномерная, толстостенная, наблюдаются пустоты. Укажите причины и наметьте мероприятия по предупреждению этих дефектов.

3 Бараночные изделия расплывчаты, с плоской нижней стороной и неодинаковой толщины. Каковы причины этих отклонений и как их предупредить?

4 При анализе качества булочных изделий массой 0,2 кг установлено, что масса 10 изделий равна 1,94 кг. Дайте заключение о соответствии данных изделий требованиям стандарта.

Вариант 9

1 Хлебопекарные свойства ржаной муки зависят в основном от состояния ее углеводно-амилазного комплекса и его изменений в процессе брожения, расстойки и выпечки. Активность каких ферментов оказывает влияние на автолитическую активность ржаной муки?

2 Корка хлеба бледная, с трещинами, вкус и запах кислые, в мякише наблюдаются разрывы. Нарушение каких параметров технологического процесса может быть причиной этих дефектов?

3 Результат анализа пористости для хлеба дарницкого формового составил 58,6 %. Какое заключение можно сделать о качестве изделия?

4 На поверхности изделий обнаружены небольшие неглубокие трещины. Укажите причины отклонений качества изделий.

Вариант 10

1 У вырабатываемого хлеба темный мякиш. Какие технологические приемы можно рекомендовать при переработке муки, способной к потемнению?

2 Корка у формового хлеба плоская, подовый хлеб расплывчатой формы. Объясните причины дефектов.

3 Окраска мякиша хлеба неравномерная, видны комочки муки. Объясните причины отклонения качества готовых изделий.

4 Результат анализа кислотности булки городской из муки пшеничной высшего сорта составил 2,6 градуса. Какое заключение можно сделать о качестве изделия?

Вариант 11

1 Качество ржаного хлеба определяется такими показателями, как вкус, аромат, форма, объем, степень разрыхленности, структура пористости, окраска и состояние корки, цвет мякиша. Какие из перечисленных показателей качества хлеба имеют особое значение при оценке хлебопекарных достоинств ржаной муки?

2 Пористость хлеба неравномерная, с уплотнением у нижней корки, мякиш с темными пятнами. Чем обусловлены эти дефекты?

3 Хлеб имеет бледную, толстую корку с уплотнением у нижней кромки; сыропеклый, липкий мякиш. В чем причина дефектов?

4 Массовая доля сахара в батоне из муки пшеничной высшего сорта с изюмом составила 3,2 %. Какое заключение можно сделать о качестве изделия?

Вариант 12

1 Хлеб расплывчатый, корка бледная, с трещинами, в мякише разрывы, вкус и запах хлеба кислые. На какой стадии технологического процесса произошли нарушения?

2 При анализе кислотность сушек «Челночок» составила 2,75 градусов. Какое заключение можно сделать о качестве изделий?

3 Пористость мякиша хлеба неравномерная, толстостенная, кроме того, имеются пустоты. В чем причины дефектов?

4 При оценке автолитической активности муки пшеничной первого сорта число падения составило 165 с. Какие технологические приемы рекомендуется использовать в данной ситуации?

Вариант 13

1 Какое главное достоинство имеет дозатор муки Ш2-ХДА?

2 В чем сущность способа досыпания муки?

3 Какие типы дозаторов жидких компонентов применяются в промышленности? Какие типы дозаторов муки применяются в промышленности?

4 Окраска мякиша хлеба неравномерная, видны комочки муки. Объясните причины отклонения качества готовых изделий.

Вариант 14

1 Какие существуют способы борьбы с прилипанием теста к рабочим поверхностям технологического оборудования?

2 Какие существуют типы тестомесильных машин по степени интенсивности обработки?

3 Какие существуют типы тестомесильных машин по конструкции рабочего органа?

4 Почему лопасти смесителя непрерывного действия расположены по винтовой линии?

Вариант 15

1 Как следует изменить конструкцию тестоприготовительного агрегата И8-ХТА-6 для перехода с пшеничного на ржаной сорт?

2 Как обеспечить незначительное (от 10 % до 12 %) увеличение производительности агрегата Ш-32?

3 Корка у формового хлеба плоская, подовый хлеб расплывчатой формы. Объясните причины дефектов.

4 При органолептической оценке качества изделий отмечен хруст при разжевывании. Укажите причины дефекта и возможность переработки данных изделий.

4 Расчетные задачи по технологии хлебопекарного производства

4.1 Расчет массы сухих веществ и влаги в сырье

4.1.1 Определить массу сухих веществ и влаги в 15 кг сахара и 12 кг соли.

4.1.2 Определить массу сухих веществ и влаги в 70 кг пшеничной муки влажностью 14 %.

4.1.3 Определить массу влаги в 25 кг жидких дрожжей влажностью 78 %.

4.1.4 Определить количество муки, пошедшей на замес теста, если масса сухих веществ в ней 25 кг, влажность 13 %.

4.1.5 Определить массу сухих веществ и влаги в 36 кг ржаной муки влажностью 12 %.

4.1.6 Определить влажность муки, если в 80 кг её масса влаги составляет 10,4 кг.

4.1.7 Определить массу сухих веществ и влаги в 12 кг сахарного раствора концентрацией 50 %.

4.1.8 Определить массу сухих веществ и влаги в 4 кг дрожжевой суспензии влажностью 94 %.

4.1.9 Определить общую массу сухих веществ в 90 кг продукта, состоящего из 85 кг муки влажностью 13,5 %, 1,0 кг соли влажностью 3,5 % и 4 кг сахара влажностью 0,14 %.

4.1.10 Определить массу влаги в 25 кг солевого раствора концентрацией 24 %

4.1.11 Определить влажность активированных дрожжей, в 18 кг которых масса сухих веществ составляет 3,6 кг.

4.1.12 Определить массу сухих веществ в 55 кг муки, если масса влаги 7,7 кг.

4.1.13 Определить количество жидких дрожжей влажностью 80 %, если масса влаги в них составляет 6 кг.

4.1.14 Найти массу сухих веществ и влаги в 20 кг маргарина при влажности 16 % и в 10 кг яиц при влажности 73 %.

4.1.15 Определить массу влаги в 2 кг прессованных дрожжей влажностью 75 %.

4.1.16 Определить массу сухих веществ в 50 кг сырья, состоящего из 48 кг муки влажностью 15 %, 0,5 кг соли влажностью 3,5 %, 15 кг маргарина влажностью 16 %.

4.1.17 Найти влажность дрожжевой суспензии, в 3 кг которой содержится 0,24 кг сухих веществ.

4.1.18 Рассчитать количество сахара влажностью 0,14 %, пошедшего на приготовление теста, если масса сухих веществ в нем составляет 2,5 кг.

4.1.19 Определить массу сухих веществ в 120 кг муки влажностью 13 %.

4.1.20 Определить массу сухих веществ в 80 кг муки влажностью 14,8 %

4.1.21 Определить массу сухих веществ в 42 кг маргарина влажностью 16 %.

4.1.22 Определить массу сухих веществ в 5 кг дрожжей влажностью 75 %.

4.1.23 Определить массу сухих веществ в 17 кг молока.

4.1.24 Определить массу сухих веществ в 25 кг сахара-песка.

4.1.25 Определить массу сухих веществ в 90 шт. яиц I категории.

4.1.26 Определить массу сухих веществ в 50 кг жидких дрожжей влажностью 78%.

4.1.27 Определить массу сухих веществ в 82 кг опары влажностью 48 %.

4.1.28 Определить влажность муки, если в 50 кг её содержится 43 кг сухих веществ.

4.1.29 Определить массу сухих веществ в продукте, состоящем из 100 кг муки, 20 кг молока, 5 кг сливочного масла, 1,2 кг соли.

4.1.30 Определить влажность опары, в 120 кг которой содержится 62 кг сухих веществ.

4.1.31 Определить влажность опары, состоящей из 50 кг муки, 25 кг жидких дрожжей влажностью 75 % и 66 кг воды.

4.1.32 Определить влажность жидких дрожжей, в 45 кг которых содержится 10 кг сухих веществ.

4.1.33 Рассчитать количество соли влажностью 3,5 %, необходимое для замеса теста, в котором содержится 1,5 кг сухих веществ.

4.1.34 Рассчитать количество сахарного раствора влажностью 50 %, необходимое для замеса теста, масса влаги в котором составляет 3,0 кг.

4.1.35 Определить, с каким содержанием сухих веществ было взято на замес теста 10 кг маргарина, содержащего 1,6 кг влаги.

4.2 Расчет количества муки на замес теста

4.2.1 Найти содержание муки в 70 кг заварки влажностью 75 %. Влажность муки 14,5 %.

4.2.2 Рассчитать общий расход муки для теста если часовая производительность печи по хлебу столовому массой 1 кг 450 кг, плановый выход 150 %.

4.2.3 Определить массу жидких дрожжей влажностью 90 %, если на их приготовление израсходовано 110 кг муки.

4.2.4 Найти общий расход муки и ритм переработки теста, если часовая производительность печи по хлебу домашнему из муки пшеничной I сорта массой 0,4 кг около 300 кг. Выход хлеба 136 %. Тесто готовят в машине Т1–ХТ2А–330.

4.2.5 Определить содержание муки в 25 кг жидких дрожжей влажностью 78 %. Влажность муки 13,5 %.

4.2.6 Найти содержание муки в 40 кг опары влажностью 65 %. Влажность муки 14,0 %.

4.2.7 Определить расход муки на замес теста, если общий расход ее на приготовление теста 12 кг/мин, жидких дрожжей 3,8 кг/мин. Влажность муки 14,5 %, жидких дрожжей 90 %.

4.2.8 Найти необходимое количество муки на замес теста, если общий расход муки 100 кг. В тесто расходуют 30 кг густой закваски. Влажность муки 14,0 %, закваски 50 %.

4.2.9 Найти общий часовой расход муки на изготовление хлеба украинского нового и необходимое количество муки на замес теста, если часовая производительность печи 576 кг. Выход 144 %. Тесто готовят в агрегате непрерывного действия. Расход опары на замес теста 4,0 кг/мин. Влажность опары 50 %, муки 12,5 %.

4.2.10 Общее количество муки в тесте 120 кг. На замес взято 30 кг заварки и 40 кг густой закваски. Влажность муки 14,5 %, заварки 70 %, закваски 50 %. Найти необходимое количество муки на замес теста.

4.2.11 Найти необходимое количество муки на замес опары, если на ее приготовление берется 25 кг жидких дрожжей. Общий расход муки 50 кг. Влажность муки 12,5 %, жидких дрожжей 80 %.

4.2.12 Найти количество муки в 80 кг теста для хлеба кишиневского массой 0,8 кг, в рецептуру которого входит 0,5 кг прессованных дрожжей и 1,0 кг соли. Влажность соли 3,5 %, прессованных дрожжей 75 %, теста 46 %.

4.2.13 Найти количество муки в 150 кг теста для батона нарезного из муки пшеничной I сорта массой 0,4 кг, в рецептуру которого входит 1,0 кг прессованных дрожжей, 1,5 кг соли, 5 кг сахара, 3,5 кг маргарина. Влажность теста 43,5 %, прессованных дрожжей 75 %, соли 3,5 %, сахара 0,14 %, маргарина 16 %.

4.2.14 Найти содержание муки в 60 кг теста и ее количество на замес теста для хлеба пшеничного из муки I сорта, в котором кроме муки и воды находится 0,7 кг соли и 10 кг жидких дрожжей. Влажность теста 46 %, соли 3,5, жидких дрожжей 80 %.

4.2.15 Найти количество муки на замес теста при общем расходе ее 100 кг. На замес теста расходуется 96 кг жидкой соленой опары, в которой содержится 1,8 кг соли. Влажность теста 48 %, соли 3,5, жидкой соленой опары 75, муки 12 %.

4.2.16 Найти содержание муки в 20 кг густой закваски влажностью 49 %. Влажность муки 15 %.

4.2.17 Рассчитать количество муки для приготовления 100 кг заварки влажностью 75 %. Влажность муки 14,5 %.

4.2.18 Определить содержание муки в 28 кг жидких дрожжей влажностью 80 %. Влажность муки 13 %.

4.2.19 Сколько муки содержится в 120 кг заварки влажностью 75 % при влажности муки 15 % ?

4.2.20 Сколько муки содержится в 7 кг опары влажностью 65 % при влажности муки 14,5 % ?

4.2.21 Сколько израсходовано муки на замес 120 кг опары, если на ее приготовление было взято 30 кг жидких дрожжей? Влажность муки 15 %, опары 48 %, жидких дрожжей 80 %.

4.2.22 Сколько необходимо муки на замес 80 кг опары, если на ее приготовление берется 20 кг жидких дрожжей влажностью 78 % и 5 кг заварки влажностью 75 %? Влажность муки 13 %, опары 48 %.

4.2.23 Сколько необходимо муки на замес 140 кг опары, если для ее приготовления было взято 25 кг жидких дрожжей влажностью 80 %? Влажность муки 14,5 %, опары 50 %.

4.2.24 Сколько муки содержится в 160 кг закваски и какова ее влажность, если сухих веществ в ней содержится 48 кг?

4.2.25 Сколько муки израсходовано на приготовление 70 кг опары и какова ее влажность, если сухих веществ в ней 35 кг. На замес было взято 20 кг жидких дрожжей, содержащих 4 кг сухих веществ.

4.2.26 Определить содержание муки в 150 кг теста, на приготовление которого помимо муки израсходовано 30 кг дрожжей влажностью 80 % и 5 кг солевого раствора влажностью 74 %. Влажность теста 48 %.

4.2.27 Определить содержание муки в 145 кг теста влажностью 45 %, если на его приготовление пошло 80 кг опары влажностью 50 % и 6 кг солевого раствора влажностью 74 %.

4.2.28 Сколько муки надо взять на замес 96 кг теста, на приготовление которого израсходовано 50 кг опары влажностью 50 % и 4 кг солевого раствора влажностью 75 %?

4.2.29 Определить содержание муки в 210 кг теста влажностью 50 %, если на его приготовление помимо муки израсходовано 120 кг густой закваски влажностью 50 % и 10 кг солевого раствора влажностью 75 %. Влажность муки 14,5 %.

4.2.30 Определить содержание муки в 170 кг теста влажностью 44 %, на приготовление которого израсходовано 80 кг опары влажностью 42 %, 4,5 кг раствора соли влажностью 75 %, 3,5 кг маргарина, 6 кг сахарного раствора влажностью 50 %. Влажность муки 14 %.

4.2.31 Определить содержание муки в 120 кг теста влажностью 43 %, если на его приготовление пошло 3,8 кг солевого раствора влажностью 75 %, 20 кг молока натурального, 4 кг яиц, 5 кг маргарина.

4.2.32 Определить содержание муки в 80 кг теста, если на его приготовление было израсходовано 40 кг опары, 2 кг сахара, 3 кг маргарина, 2,5 кг солевого раствора. Влажность теста 45 %, опары 50 %, сахара 0,14 %, маргарина 16 %, солевого раствора 75 %, муки 12,8 %.

4.2.33 Определить массу опары влажностью 45 %, приготовленной из 50 кг муки влажностью 15 %.

4.2.34 Рассчитать расход жидкой опары влажностью 75 % на замес теста из 75 кг муки и количество воды, необходимое на ее приготовление, если расход опары на 100 кг муки 102 %. Влажность муки 15 %.

4.3 Расчет количества сырья на замес теста

4.3.1 Рассчитать количество солевого и сахарного растворов на замес теста из 40 кг муки, по рецептуре на 100 кг муки: соли 1,6 кг, сахара 2,5 кг. Плотность солевого раствора 1,16 кг/л, сахарного 1,23 кг/л.

4.3.2 Рассчитать количество маргарина и изюма, если дозы их на 100 кг муки составляют: маргарина 3,5 кг, изюма 10 кг. Тесто готовят из 70 кг муки.

4.3.3 Рассчитать расход жидких дрожжей на замес теста и содержание в них муки, если расход муки влажностью 13 % составляет 55 кг, дрожжей влажностью 78 % около 25 %.

4.3.4 Рассчитать количество дрожжевой суспензии на замес теста из 80 кг муки, если на 100 кг муки расходуется 0,7 кг дрожжей. Соотношение дрожжей и воды в суспензии 1:4.3.

4.3.5 Рассчитать необходимый расход сырья на замес теста из 60 кг муки для батона нарезного из муки пшеничной I сорта массой 0,4 кг, если дозировка соли 15 %, сахара 5 %, дрожжей 1,0 %, маргарина 3,5 %. Плотность солевого раствора 1,2 кг/л, сахарного 1,23 кг/л. Соотношение дрожжей и воды в суспензии 1:4.3.

4.3.6 Дозировка яиц на 100 кг муки 25 шт. (или 1 кг), тесто готовят из 90 кг муки. Найти расход яиц в штуках и килограммах.

4.3.7 Требуется приготовить тесто из 115 кг муки для сдобы обыкновенной из муки пшеничной I сорта массой 0,1 кг. дозировка дрожжей прессованных 1,5 %, соли 1,5 %, сахара 10 %, масла сливочного 4 %. Рассчитать расход сырья на замес теста.

4.3.8 Определить содержание сухой соли в 4 кг солевого раствора при концентрации 26 %.

4.3.9 Найти содержание сухого сахара в 10 кг сахарного раствора концентрацией 50 %.

4.3.10 Найти необходимое количество муки и сырья на замес теста на агрегате непрерывного действия, если общий минутный расход муки влажностью 14 % 6 кг, дозировка соли 1,8 %, жидких дрожжей влажностью 90 % составляет 25 %.

4.3.11 Найти общий расход муки и сырья на приготовление теста, если часовая производительность печи 800 кг, выход 152 %, дозировка соли 1,5 %, прессованных дрожжей 0,7 %.

4.3.12 Определить содержание дрожжей в 45 кг дрожжевой суспензии при соотношении дрожжей и воды в ней 1:4.3.

4.3.13 Найти максимальный расход муки пшеничной I сорта для дежи "Стандарт" вместимостью 330 л и расход сырья на приготовление порции теста при дозировке соли 1,0 %, сахара 25 %, дрожжей прессованных 1,5 %, масла сливочного 10 %, патоки 2 %, яиц 25 шт. (1 кг).

4.3.14 Определить количество солевого и сахарного растворов, пошедших на замес теста, если расход сухой соли 1,5 кг, сахара 3,0 кг, при концентрации солевого раствора 25 %, сахарного 70 %.

4.3.15 На замес теста для хлеба кишиневского массой 0,8 кг израсходовано 50 кг муки влажностью 14,5 % и 15 кг жидких дрожжей влажностью 80 %. Определить количество солевого раствора в литрах, необходимое для замеса теста.

4.3.16 Рассчитать минутный расход муки и сырья на приготовление теста для хлеба домашнего из муки I сорта, массой 0,4 кг, если часовой расход муки на замес теста 200 кг, дрожжей 1 %, соли 1,5 %, сахара 3 %, молока натурального 25 %.

4.3.17 Определить количество солевого раствора (в л), пошедшего на замес теста для хлеба ржаного заварного массой 1,0 кг, если расход муки 31 кг, густой закваски 20 кг, заварки 22 кг. Дозировка соли 1,5 %. Влажность муки 15 %, закваски 50 %, заварки 75 %. Концентрация раствора 24 %.

4.3.18 Рассчитать количество сырья для приготовления порции теста из 120 кг муки при дозировке соли 1,5 %, патоки 5 %, тмина 5 %.

4.3.19 Определить количество воды, вносимое в тесто с 5 кг раствора сахара плотностью 1,23 кг/л. Масса сухого сахара 2,5 кг.

4.3.20 Рассчитать количество жидкой опары влажностью 65 % и содержание муки в ней, если минутный расход муки 4 кг, опары 75 %. Влажность муки 14 %.

4.3.21 Определить массу раствора соли для замеса теста из 110 кг муки для хлеба пшеничного из муки II сорта.

4.3.22 Определить массу раствора соли и сахара для замеса теста из 90 кг муки для хлеба Красносельского из муки пшеничной I сорта.

4.3.23 Определить массу раствора соли, сахара, массу и влажность дрожжевой суспензии для приготовления теста из 70 кг муки для батона нарезного из муки пшеничной I сорта.

4.3.24 Определить расход сырья на замес теста из 90 кг муки пшеничной I сорта для булок городских.

4.3.25 Определить влажность дрожжевой суспензии и расход сырья на замес теста из 70 кг муки пшеничной I сорта для хлеба подового молочного массой 0,8 кг.

4.3.26 Определить расход сырья на замес теста для батонов подмосковных, если тесто готовится из 50 кг муки пшеничной высшего сорта и 80 кг опары влажностью 45 %.

4.3.27 Определить расход дрожжевой суспензии для приготовления теста опарным способом из 80 кг муки. Расход прессованных дрожжей 2 %.

4.3.28 Определить расход сырья и муки на замес теста для батонов молочных из муки пшеничной I сорта массой 0,4 кг, приготовленного из 100 кг муки на опаре влажностью 45 %. Расход муки на приготовление опары 50 %.

4.3.29 Сколько сахарного раствора надо приготовить из 7 кг сахара, если концентрация раствора должна быть 50 %?

4.3.30 Определить содержание сухой соли в 5,6 кг солевого раствора при его концентрации 24 %.

4.3.31 Сколько надо взять солевого раствора концентрацией 23 %, если расход сухой соли 7,5 кг?

4.3.32 Определить массу опары, приготовленной из 63 кг муки влажностью 15 %, если влажность опары 50 %.

4.4 Расчет взаимозаменяемого сырья

При производстве хлебобулочных изделий допускаются замены дополнительного сырья, предусмотренного рецептурой, другими видами сырья практически равнозначной пищевой ценности без ухудшения качества и снижения выхода продукции. Нормы сырья – заменителя установлены по основным

компонентам химического состава сырья и скорректированы по содержанию сухих веществ.

Молочные продукты заменяются в расчете на сухой обезжиренный молочный остаток. Недостающий жир рассчитывают по сухому веществу, добавляют как жир, предусмотренный рецептурой на изделия.

Яйца, яичные продукты, жиры и сахаристые вещества заменяются в расчете на сухое вещество.

Яичный меланж заменяют теми же яйцепродуктами по тем же нормам, что и яйца куриные.

Солод ржаной светлый или красный на 50 % заменяют ферментными препаратами (в частности, амилоризином).

Дрожжи прессованные заменяют дрожжевым концентратом (дрожжевым молоком).

1) 1 кг (0,97 л) молока цельного соответствует:

1,1 кг (1,07 л) молока пастеризованного жирностью 2,5 %;

0,13 кг молока цельного коровьего сухого;

0,4 кг молока цельного сгущенного с сахаром (исключить из рецептуры 0,17 кг сахара);

0,32 кг молока нежирного сгущенного с сахаром (исключить из рецептуры 0,14 кг сахара и добавить 0,04 кг жира);

0,3 кг молока сгущенного обезжиренного (добавить к рецептуре 0,04 кг жира);

1,0 кг (0,97 л) молока пастеризованного нежирного (добавить к рецептуре 0,04 кг жира);

2) 1 кг (25 шт.) яиц цельных соответствует:

1,0 кг яичного меланжа;

0,278 кг яичного порошка;

0,2 кг желтка яйца сухого (добавить к рецепту 0,1 кг молока коровьего цельного сухого);

0,2 кг желтка яйца сухого (добавить к рецептуре 0,1 кг молока коровьего сухого обезжиренного);

0,3 кг сахара на приготовление заварки и сиропа;

0,2 кг крахмала для смазки;

3) 1 кг масла сливочного несоленого соответствует:

1 кг масла сливочного соленого (исключить из рецептуры 0,015 кг соли на 1 кг соленого масла);

1,07 кг масла любительского соленого или несоленого;

1,16 кг масла крестьянского соленого или несоленого;

0,85 кг масла коровьего топленого;

1,0 кг маргарина столового молочного (в изделиях, содержащих не более 5 % жира, за исключением диетических изделий и крема);

0,85 кг масла растительного (для бараночных изделий, содержащих только масло коровье);

4) 1 кг маргарина столового молочного соответствует:

1 кг жидкого или твердого маргарина, применяемого и хлебопечении;

0,83 кг безводного жидкого жира или кулинарных жиров (фритюрного, белорусского, украинского, восточного, сала растительного);

0,85 кг масла растительного (в изделиях, содержащих до 5 % маргарина при содержании маргарина более 5 % замена распространяется на половину нормы по рецептуре);

5) 1 кг песка сахарного соответствует:

количеству жидкого сахара, сахара – сырца, желтого сахара и сахарного сиропа в пересчете на сухое вещество;

30 кг сыворотки молочной (допускается замена сахара в изделиях, содержащих более 3 % сахара, в количестве 0,5 %);

3,3 кг сыворотки молочной сгущенной, содержащей 40 % сухих веществ (допускается замена сахара в изделиях, содержащих более 3 % сахара, в количестве 1,0 %);

2,2 кг сыворотки молочной сгущенной, содержащей 60 % сухих веществ (допускается замена сахара в изделиях, содержащих более 3 % сахара, в количестве 1 %).

б) 1 кг сыворотки молочной соответствует:

0,125 кг или 0,084 кг сгущенной сыворотки с содержанием соответственно 40 % или 60 % сухих веществ;

0,053 кг сухой сыворотки;

7) 1 кг солода ржаного светлого и красного соответствует:

0,003 кг амилоризина и 1 кг ржаной муки;

8) 1 кг прессованных дрожжей соответствует:

2 дрожжевого молока (1 кг дрожжевого молока содержит 0,4 кг прессованных дрожжей).

4.4.1 Найти количество гидрожира с содержанием СВ 99,7 % для замены 5 кг маргарина с содержанием СВ 84 %.

4.4.2 Сколько потребуется сухой сыворотки влажностью 5 % для замены 20 кг натуральной сыворотки влажностью 95 %?

4.4.3 Определить количество сгущенного молока с сахаром для замены молока натурального цельного, если общий расход муки в тесто 80 кг. Расход молока натурального на 100 кг муки составляет 15 кг, сахара – 26 кг. Произвести расчет сахара на замес теста.

4.4.4 Сколько потребуется амилоризина ржаной муки для замены 50 % красного солода в хлебе московском, если по рецептуре расход его составляет 7 кг?

4.4.5 Найти количество дрожжевого молока для замены прессованных дрожжей, если минутный расход муки составляет 8 кг. На 100 кг муки расходуют 1,5 кг прессованных дрожжей.

4.4.6 Сколько потребуется жидкого сахара с содержанием СВ 65 % для замены 5 кг сахара – песка влажностью 0,14 %?

4.4.7 Какое количество маргарина столового влажностью 16 % было заменено 2,95 кг растительного масла влажностью 0,2 %?

4.4.8 Найти количество яиц с содержанием СВ 27 % для замены 1,15 кг яичного порошка с влажностью 6 %?

4.4.9 Сколько потребуется сахара в тесто для булочек дарницких, если вместо 10 кг натурального молока взято 4 кг сгущенного молока с сахаром? Расход сахара по рецептуре 25 кг.

4.4.10 Какое количество яиц влажностью 27 % было заменено 0,57 кг яичного порошка, содержащего 94 % СВ?

4.4.11 Какое количество сахара влажностью 0,14 % потребуется для замены 50 % меда (содержание СВ 78 %) от рецептуры булочек медовых? Расход муки 115 кг. дозировка меда на 100 кг муки 15 кг.

4.4.12 Какое количество сухого цельного молока потребуется для замены 10 кг натурального молока?

4.4.13 Сколько сгущенной сыворотки влажностью 40 % потребуется для замены 15 кг натуральной сыворотки?

4.4.14 Сколько потребуется растительного масла на 115 кг муки в тесте для замены маргарина столового в батонах нарезных из муки пшеничной I сорта. Расход маргарина на 100 кг муки 3,5 кг.

4.4.15 Определить количество рафинадной патоки (содержание СВ 73 %) для замены крахмальной или мальтозной патоки в хлебе бородинском. Замене подлежит не более 2 кг патоки на 100 кг муки.

4.5 Расчет температуры и расхода воды на замес теста

4.5.1 Определить количество воды, необходимое для замеса теста, если общий расход муки 60 кг, солевого раствора 5 кг, дрожжевой суспензии 3 кг, сахарного раствора 2 кг. Влажность теста 45 %, муки 14 %, дрожжевой суспензии 94 %. Плотность солевого раствора 1,16 кг/л, сахарного 1,23 кг/л.

4.5.2 Определить количество воды на замес теста из 70 кг муки. Расход сырья на 100 кг муки: соли 1,3 кг, закваски 80 кг. Влажность закваски 70 %, теста 48 %, муки 15 %.

4.5.3 Определить количество воды, необходимое на замес теста для саратовского калача из муки пшеничной I сорта, если общий расход муки 100 кг, прессованных дрожжей 1,0 кг, соли 1,3 кг, сахара 1,0 кг. Влажность мякиша хлеба 45,5 %, прессованных дрожжей 75 %, муки 12 %.

4.5.4 Определить количество воды, необходимое для приготовления 73 кг заварки из муки и воды в соотношении 1:2,5. Влажность муки 14,5 %, заварки 75 %. Определить также температуру воды для заварки, если начальная температура заварки 68 °С, муки 18 °С.

4.5.5 Определить количество воды для приготовления 110 кг опары и влажность последней, если для замеса использовано 70 кг муки и 4 кг дрожжевой суспензии. Влажность муки 13 % дрожжевой суспензии 94 %.

4.5.6 Определить количество воды для получения солевого раствора плотностью 1,16 кг/л из 1,5 кг соли.

4.5.7 Определить расход воды на замес теста, если общий расход муки 115 кг. Расход сырья на 100 кг муки: прессованных дрожжей 1,0 кг, соли 1,5 кг, сахара 6 кг, маргарина 2,5 кг. Дрожжи используются в виде суспензии. Влажность теста 41,5 %, дрожжевой суспензии 94 %, муки 13 %, маргарина 16 %.

4.5.8 Определить количество воды, необходимое для приготовления теста из 170 кг муки, если для замеса теста на 100 кг муки берется 4 кг дрожжевой суспензии и 6,5 кг солевого раствора. Влажность теста 44 %, муки 12,8 %, дрожжевой суспензии 94 %.

4.5.9 Определить расход воды на замес теста, если общий расход ржаной обойной муки 50 кг, закваски 35 кг. Расход соли на 100 кг муки 1,5 кг. Влажность теста 50 %, закваски 50 %, муки 15 %. Концентрация солевого раствора 25 %.

4.5.10 Определить необходимое количество воды для приготовления 120 кг ржаной закваски влажностью 68 %. Влажность муки 15 %.

4.5.11 Определить расход воды на замес теста, если общий расход муки 80 кг. Расход сырья на 100 кг муки: соли 1,8 кг, жидких дрожжей 25 кг. Влажность теста 46 %, муки 14,5 %, жидких дрожжей 80 %. Концентрация солевого раствора 23 %.

4.5.12 Определить количество воды на замес теста из 55 кг муки и 80 кг опары. Расход сырья на 100 кг муки: соли 1,5 кг, сахара 5 кг, маргарина 1,5 кг, яиц 0,6 кг. Влажность муки 12,5 %, теста 41,5 %, опары 48 %.

4.5.13 Расход воды на 100 кг муки составляет 56 л. Сколько необходимо взять воды для замеса теста из 120 кг муки?

4.5.14 Какое количество воды необходимо на замес теста, если общий расход воды 80 л, часть из которой идет на получение из 1 кг соли раствора концентрацией 26 %.

4.5.15 Найти общее количество воды для приготовления теста из муки пшеничной I сорта, на замес которого расходуется 40 л воды, 4,4 л солевого раствора и 4 кг дрожжевой суспензии, приготовленной в соотношении 1:3. Концентрация солевого раствора 23 %.

4.5.16 Определить количество воды в 30 кг жидких дрожжей влажностью 80 %. Влажность муки 12 %.

4.5.17 Найти общий расход воды для приготовления теста, если расход воды на 100 кг муки 60 л, расход муки 30 кг, опары 40 кг. Влажность опары 50 %, муки 13 %.

4.5.18 Определить расход сырья и массу теста для саек из 70 кг муки пшеничной I сорта влажностью 41,5 %.

4.5.19 Определить массу опары, приготовленной из 40 кг муки и 1 кг прессованных дрожжей в виде суспензии. Влажность опары 48 %, муки 13,8 %.

4.5.20 Определить массу опары, в состав которой входит 70 кг муки и 25 кг жидких дрожжей. Влажность жидких дрожжей 78 %, опары 50 %, муки 14,1 %.

4.5.21 Определить массу теста и расход сырья, если на замес теста израсходовано 90 кг муки и 26 кг жидких дрожжей. Влажность жидких дрожжей 78 %, теста 48 %.

4.5.22 Определить массу воды и опары, приготовленной из 70 кг муки и 40 кг жидких дрожжей. Влажность опары 50 %, жидких дрожжей 80 %.

4.5.23 Определить массу воды в опаре, приготовленной из 60 кг муки и 2 кг прессованных дрожжей. Дрожжи используют в виде суспензии. Влажность опары 46 %.

4.5.24 Определить массу воды в тесте, приготовленном из 120 кг муки и 50 кг закваски для хлеба пшеничного формового из муки II сорта. Влажность закваски 70 %.

4.5.25 Определить массу воды в тесте, приготовленном для батонов нарезных молочных из муки I сорта массой 0,4 кг на густой опаре. Расход муки 105 кг. Влажность опары 45 %.

4.5.26 Определить количество муки и воды, необходимое для приготовления 240 кг жидких дрожжей влажностью 80 %.

4.5.27 Общий расход муки 300 кг, воды 240 л. Какое количество муки и воды останется на замес теста, если расход соли 4,5 кг (25 %), закваски 210 кг? Влажность закваски 72 %, муки 15 %.

4.5.28 Определить количество воды на замес теста для красносельского хлеба из муки пшеничной I сорта подового массой 0,8 кг на большой густой опаре. Общий расход муки 90 кг.

4.6 Расчет производственных рецептов

4.6.1 Рассчитать производственную рецептуру для приготовления калача московского из муки высшего сорта массой 0,2 кг. Влажностью мякиша 45,5 %. Тесто готовят безопарным способом из муки 80 кг муки влажностью 14 %. Расход сырья на 100 кг муки: соли 1,5 кг, дрожжей прессованных 1,0 кг. Дрожжи прессованные разводят в соотношении 1:3. Плотность солевого раствора 1,2 кг/л.

4.6.2 Рассчитать производственную рецептуру для приготовления саратовского калача из муки пшеничной I сорта массой 1 кг. Влажность мякиша 45,5 %. Тесто готовят безопарным способом на агрегатах непрерывного действия.

Общий минутный расход муки на замес теста составляет 8 кг. Расход сырья на 100 кг муки: соли 1,3 кг, дрожжей жидких 15 кг, прессованных 0,7 кг, сахара 1,0 кг. Влажность муки 15 %, жидких дрожжей 80 %. Плотность растворов соли 1,19 кг/л, сахара 1,23 кг/л.

4.6.3 Рассчитать производственную рецептуру для приготовления теста безопасным способом влажностью 45 % из 70 кг муки. Расход сырья на 100 кг: соли 1,5 кг, жидких дрожжей 45 кг. Влажность жидких дрожжей 80 %, муки 13 %. Плотность раствора соли 1,2 кг/л.

4.6.4 Рассчитать производственную рецептуру на замес теста влажностью 43,5 % в деже вместимостью 330 л из муки I сорта безопасным способом. Расход сырья на 100 кг муки: соли 1,5 кг, дрожжей прессованных 2,5 кг, сахара 5 кг, маргарина 3,5 кг. Влажность муки 14,5 %. Дрожжи прессованные разводят в соотношении 1:3. Плотность растворов соли 1,19 кг/л, сахара 1,23 кг/л.

4.6.5 Часовой расход муки на производство хлеба пшеничного из муки I сорта формового массой 1,0 кг составляет 700 кг. Тесто готовят безопасным способом на агрегатах непрерывного действия. Рассчитать производственную рецептуру для минутного приготовления теста влажностью 46 %. Расход сырья на 100 кг муки: соли 1,8 кг, прессованных дрожжей 2 кг, сухарной муки 1,5 кг. Плотность растворов соли 1,18 кг/л. Прессованные дрожжи разводят водой в соотношении 1:3.

4.6.6 Рассчитать рецептуру для приготовления рожков школьных из пшеничной муки I сорта массой 0,1 кг (влажность мякиша 37 %). Расход муки для теста 12 кг/мин. Расход сырья на 100 кг муки: соли 1,5 кг, дрожжей прессованных 3 кг, сахара 5 кг, маргарина 6 кг. Плотность растворов соли 1,19 кг/л, сахара 1,23 кг/л. Дрожжи разводят водой в соотношении 1:3.

4.6.7 Рассчитать производственную рецептуру для батонов из пшеничной муки I сорта массой 0,4 кг. Часовой расход муки равен 600 кг. Тесто готовят безопасным способом на агрегатах непрерывного действия. Исходные данные принять самостоятельно.

4.6.8 Рассчитать производственную рецептуру приготовления теста безопасным способом в дежах вместимостью 330 л. Тесто готовят для батонов

простых из пшеничной муки II сорта массой 0,5 кг на жидких дрожжах. Дозировка жидких дрожжей 40 %. Остальные данные принять самостоятельно.

4.6.9 Рассчитать рецептуру на приготовление порции теста влажностью 37 % из муки высшего сорта. Тесто готовят в тестомесительной машине ТПИ-1. расход сырья на 100 кг муки: дрожжей прессованных 4 кг, сахара 6 кг, соли 1,3 кг, маргарина 6 кг, молочной сыворотки 20 кг.

4.6.10 Рассчитать расход муки на приготовление густой опары, если общий расход муки составляет 55 кг.

4.6.11 Рассчитать расход муки на приготовление большой густой опары, если общий расход муки составляет 90 кг. Опару готовят на активированных дрожжах, расход муки на активацию составляет 3 % общего количества муки в тесте.

4.6.12 Рассчитать расход муки на приготовление густой большой опары, если расход муки на приготовление теста составляет 110 кг. Опара готовится с добавлением 30 % жидких дрожжей от общей массы муки в теста. Влажность жидких дрожжей 90 %.

4.6.13 Рассчитать производственную рецептуру на замес опары и теста, если общее количество муки на приготовление теста составляет 80 кг. Тесто готовят на густой опаре. Дозировка сырья на 100 кг муки: соли 1,8 кг, жидких дрожжей 35 кг. Концентрация раствора соли 25 %. Влажность жидких дрожжей 80 %, муки 12,5 %.

4.6.14 Рассчитать производственную рецептуру для приготовления хлеба пшеничного из муки II сорта формового массой 1 кг на густой опаре с применением смеси прессованных и жидких дрожжей. Дозировка сырья на 100 кг муки: соли 1,8 кг, дрожжей прессованных 0,25 кг, жидких дрожжей 12,5 кг. Влажность жидких дрожжей 80 %, муки 14,5 %, мякиша хлеба 47 %. Плотность солевого раствора 1,17 кг/л. Тесто готовят в тестоприготовительном агрегате ХТР непрерывного действия. Минутный расход муки в тесто 10 кг.

4.6.15 Рассчитать производственную рецептуру на приготовление булки городской из муки I сорта массой 0,2 кг. Тесто готовят на большой густой опаре с использованием дрожжевой суспензии в тестоприготовительном агрегате И8-ХТА-6. Расход сырья на 100 кг муки: дрожжей прессованных 1 кг, соли 1,5 кг,

сахара 5 кг, маргарина 2,5 кг. Минутный расход муки 12 кг. Влажность мякиша 43 %, муки 14 %.

4.6.16 Рассчитать производственную рецептуру на активацию прессованных дрожжей, если общий расход муки на приготовление теста составляет 120 кг, дрожжей прессованных 1,5 кг. Влажность активированных дрожжей 75 %, прессованных 75 %, муки 13,5 %. Закваску готовят из муки и воды в соотношении 1:3.

4.6.17 Рассчитать производственную рецептуру для батона на резных из муки пшеничной I сорта массой 0,4 кг. Тесто готовят в агрегате непрерывного действия И8-ХТА-6 на большой густой опаре. Минутный расход муки 18 кг. Влажность мякиша 43 %, муки 14,5 %. Расход сырья на 100 кг муки: дрожжей прессованных 1 кг, соли 1,5 кг, сахара 5 кг, маргарина 3,5 кг. Дрожжи применяют активированные влажностью 75 %. Плотность солевого раствора 1,19 кг/л, сахарного 1,23 кг/л.

4.6.18 Общий расход муки на приготовление теста 115 кг 70 % ее расходуют на замес опары, 2 % - на разделку изделий. Определить необходимое количество муки на замес теста.

4.6.19 Рассчитать производственную рецептуру для приготовления хлеба украинского подового массой 1,0 кг в агрегате БАГ-20/30 на густой опаре. Общий расход муки на приготовление порции теста 115кг. Расход сырья на 100 кг муки: соли 1,5 кг, дрожжей прессованных 0,4 кг, закваски 5 % (закваску вносят в опару). Влажность мякиша 48 %, закваски 70 %. Плотность солевого раствора 1,19 кг/л.

4.6.20 Рассчитать производственную рецептуру на замес густой опары, теста и отделку для приготовления булочки украинской из муки высшего сорта массой 0,1 кг, если общий расход муки 90 кг. Расход сырья на 100 кг муки: дрожжей прессованных 3 кг, соли 1,2 кг, сахара 17 кг, маргарина 9,5 кг, яиц 50 шт (2 кг), ванилина 0,3 кг. На отделку расходуют (на 100 кг муки в тесте): муки 2 кг, маргарина 0,5 кг, сахара 10 кг, яиц 100 шт (4 кг). Влажность мякиша 34 %. Остальные данные принять самостоятельно.

4.6.21 На приготовление теста влажностью 49 % затрачено 150 кг муки пшеничной обойной. Тесто готовят на густой опаре с добавлением при замесе опары

10 % спелой опары к массе муки в тесте. Расход сырья на 100 кг муки в тесте: соли 1,5 кг, жидких дрожжей 25 кг. Влажность жидких дрожжей 88 %. Плотность солевого раствора 1,15 кг/л. Какое количество сырья израсходовано на приготовление опары и теста?

4.6.22 Рассчитать производственную рецептуру для приготовления батончиков к чаю из муки пшеничной I сорта массой 0,3 кг. Расход муки 130 кг. Тесто готовят на большой густой опаре и активированных дрожжах. Расход сырья на 100 кг муки в тесте: дрожжей прессованных 1,5 кг, соли 1,5 кг, сахара 10 кг, масла сливочного 10 кг. Влажность мякиша 40 %. Плотность солевого раствора 1,2 кг/л, сахарного 1,23 кг/л.

4.6.23 Рассчитать производственную рецептуру на замес опары и теста для столового подового массой 1,0 кг, если общий расход муки 120 кг. Тесто готовят на густой опаре с добавлением в нее 3 % заварки и 10 % спелой закваски (к массе муки в тесте). Расход сырья на 100 кг муки: дрожжей прессованных 0,3 кг, соли 1,5 кг, сахара 3 кг. Влажность мякиша 47 %, муки 15, заварки 70 %. Плотность раствора соли 1,17 кг/л, сахара 1,23 кг/л.

4.6.24 Рассчитать производственную рецептуру для приготовления большой густой опары влажностью 43 %, если общий расход муки 16 кг/мин. Доза дрожжей прессованных 1,5 %.

4.6.25 Рассчитать производственную рецептуру приготовления опары и теста, если расход муки на большую густую опару 63 кг (70 % к массе муки в тесте). Расход сырья на 100кг муки: соли 1,8 кг, дрожжей прессованных 1,0 кг. Влажность опары 45 %, теста 46 %, муки 15 %. Концентрация солевого раствора 25 кг/л. Дрожжи используются в виде суспензии.

4.6.26 Тесто готовят с отсдобкой. Рассчитать расход сырья, необходимого для отсдобки, если общий расход муки составляет 80 кг. Расход сырья на отсдобку на 100 кг муки в тесте: муки 5 кг, жира 10 кг, сахара 10 кг, яиц 100 шт (4 кг), воды 2 кг.

4.6.27 Рассчитать производственную рецептуру для приготовления любительских изделий из муки высшего сорта массой 0,1 кг. Тесто готовят на густой опаре с отсдобкой. Общий расход муки 90 кг. Дозировка сырья на 100 кг

муки в тесте: дрожжей прессованных 2 кг, соли 1,4 кг, на отсдобку: муки 5 кг, воды 2 кг, сахара 17 кг, жира 10 кг, яиц 95 шт (3,8 кг), ванилина 0,042 кг, на разделку изделий: муки 2 кг, жира 3 кг, яиц 125 шт (5 кг). Влажность муки 13 %, мякиша 34 %. Плотность солевого раствора 1,2 кг/л, сахарного 1,35 кг/л.

4.6.28 Рассчитать минутный расход опары на замес теста, если тесто готовят по схеме ВНИИХПа, минутный расход муки составляет 15 кг.

4.6.29 Рассчитать минутный расход жидкой соленой опары на замес теста, если тесто замешивают без залива воды и общий минутный расход муки составляет 10 кг. Определить содержание муки в минутном расходе ЖСО влажностью 75 %, если содержание муки в ней 23,4 %.

4.6.30 Рассчитать производственную рецептуру только на замес теста для приготовления хлеба кишиневского подового массой 10,8 кг/мин. Тесто готовят без залива воды. Влажность мякиша хлеба 45 %, влажность муки 14 %. ЖСО содержит 28 % муки, все количество воды и соли (1,8 % к массе муки в тесте).

4.6.31 Рассчитать производственную рецептуру для приготовления хлеба пшеничного из муки II сорта массой 1,0 кг. Тесто готовят на жидкой опаре по схеме ВНИИХПа. Общий минутный расход муки 9 кг. Расход сырья на 100 кг муки: соли 1,8 кг, жидких дрожжей 30 кг. Влажность муки 15 %, жидких дрожжей 78 %, мякиша хлеба 47 %. Плотность солевого раствора 1,19 кг/л.

4.6.32 Рассчитать минутную дозировку ЖСО на замес теста, если общий расход муки 12 кг/мин. ЖСО содержит 30 % муки, все количество воды и соли (1,5 % к массе в тесте). Влажность муки 15 %, теста 49 %.

4.6.33 Рассчитать производственную рецептуру на замес опары и теста если общий расход муки 6 кг/мин. Расход сырья 100 кг муки в тесте: дрожжей прессованных 1,0 кг, соли 1,5 кг, сахара 5 кг, маргарин 2,5 кг. Дрожжи перед использованием активируются. Влажность теста 41,5 %, муки 14 %. Плотность солевого раствора 1,19 кг/л, сахарного 1,23 кг/л.

4.6.34 Рассчитать производственную рецептуру для приготовления паляницы украинской из муки пшеничной I сорта по схеме ВНИИХПа на смеси прессованных и жидких дрожжей. Общий часовой расход муки 600 кг. дозировка сырья на 100 кг

муки в тесте: соли 1,3 кг, дрожжей прессованных 1 кг, жидких 10 кг. Влажность жидких дрожжей 80 %. Плотность солевого раствора 1,17 кг/л. Влажность муки 12,5%, мякиша 43 %.

4.6.35 Рассчитать производственную рецептуру для приготовления хлеба пшеничного из муки II сорта массой 1,0 кг. общий расход муки 16 кг/мин. Тесто готовят на ЖСО, которая содержит часть муки, воды и всю соль (1,8 % к массе муки в тесте). Расход ЖСО 52 %. Влажность муки 13, мякиша 47 %.

4.6.36 Составить минутную производительную рецептуру для булки русской круглой из пшеничной муки I сорта массой 0,2 кг. Тесто готовят по схеме ВНИИХПа. Общий расход муки 500 кг. дозировка сырья на 100 кг муки в тесте: соли 1,5 кг, сахара 5 кг, дрожжей прессованных 1,0 кг. Влажность муки 14 %, мякиша 43 %. Плотность солевого раствора 1,26 кг/л, сахарного 1,2 кг/л.

4.6.37 Рассчитать производительную рецептуру на замес опары и теста, если общий расход муки на приготовление теста 14 кг/мин. Тесто готовят на ЖСО с добавлением воды при замесе теста. Расход сырья: соли 2,3 кг, дрожжей прессованных 1,0 кг. Влажность теста 48 %, опары 70 %, муки 13 %. Плотность солевого раствора 1,19 кг/л.

4.6.38 Рассчитать количество ЖСО на замес теста и муки, содержащейся в ней, если общий расход муки 100 кг. Дозировка сырья на 100 кг муки: соли 1,8 кг, малой жидкой опары 30 кг. Плотность солевого раствора 1,16 кг/л. Влажность малой жидкой опары 73 % (содержание муки в ней 4 %), ЖСО 72 %, муки 14,5 %, теста 48 %.

4.6.39 Рассчитать производственную рецептуру для приготовления саратовского калача из муки пшеничной I сорта массой 1 кг по схеме ВНИИХПа. Общий расход муки 15 кг/мин. Расход сырья на 100 кг муки: соли 1,3 кг, дрожжей прессованных 1,0 кг, сахара 10 кг. Влажность муки 13 %, мякиша 45,5 %. Плотность солевого раствора 1,2 кг/л, сахарного 1,23 кг/л. Дрожжи разводят в соотношении 1:2.

4.6.40 Рассчитать производственную рецептуру на замес теста. Тесто готовят по схеме ВНИИХПа с добавлением мочки 2,5 % муки в тесте. Общий расход муки 10 кг/мин. Расход сырья на 100 кг муки в тесте: соли 1,5 кг, дрожжей прессованных

0,5 кг, жидких 10 кг. Влажность муки 12 %, мочки 80 %, теста 46 %. Плотность солевого раствора 1,19 кг/л. Дрожжи разводят водой в соотношении 1:3.

4.6.41 Рассчитать производственную рецептуру для приготовления теста из ржаной обойной муки, которое готовят по схеме М-1. Общий минутный расход муки 7 кг. Расход соли на 100 кг муки 1,5 кг, мочки 8 кг. Влажность мочки 75 %, мякиша 51 %, муки 15 %. Плотность солевого раствора 1,19 кг/л.

4.6.42 Рассчитать производственную рецептуру на замес теста для хлеба украинского массой 1,0 кг на жидкой закваски по киевской схеме, если минутный расход муки 12 кг. Расход закваски на замес теста 70 % к массе муки в тесте. Через каждые 3 или 3,5 часа отбирают 50 % спелой закваски и пополняют ее таким же количеством питательной смеси, состоящей из 30 % ржаной обдирной муки и 70 % воды. Дозировка соли на 100 кг муки 1,5 кг. Влажность мякиша хлеба 48 %, муки 13,5 %, закваски 75 %. Плотность солевого раствора 1,19 кг/л.

4.6.43 Рассчитать производственную рецептуру приготовления теста, если общий расход муки 550 кг/ч. Тесто готовится по схеме ЛЮ ВНИИХПа для хлеба Орловского массой 1,0 кг. Расход закваски в тесто 70 %. Дозировка соли на 100 кг 1,5 кг, патоки 6,0 кг, мочки 5,0 кг. Влажность мочки 75 %, мякиша хлеба 48 %, муки 12,5 %, закваски 72 %. Плотность солевого раствора 1,19 кг/л.

4.6.44 Рассчитать производственную рецептуру на приготовление порции теста для хлеба ржаного из обдирной муки. Тесто готовят на закваски по схеме И-1. Расход муки 130 кг, соли на 100 кг муки 1,5 кг. Влажность мякиша хлеба 49 %, муки 12,5 %, закваски 80 %. Концентрация раствора соли 26 %.

4.6.45 Рассчитать производственную рецептуру на приготовление теста для хлеба ржаного из обойной муки по ленинградской схеме, если общий расход муки 15 кг/мин. Расход соли 1,5 кг на 100 кг муки. Влажность мякиша хлеба 53 %, муки 13 %, закваски 75 %. Плотность солевого раствора 1,18 кг/л.

4.6.46 Рассчитать производственную рецептуру на приготовление одной порции теста для хлеба московского массой 1,0 кг, если общий расход муки 140 кг. Расход сырья на 100 кг муки: соли 1,5 кг, патоки 1,0 кг, тмина 0,1 кг. Для приготовления теста применяют заварку, которую готовят из 7 % красного ржаного

солода и 16 % муки от общего количества муки в тесте. Тесто готовят по мытищинской схеме. Влажность мякиша хлеба 50 %, муки 12 %, закваски 82 %. Концентрация солевого раствора 25 %.

4.6.47 Рассчитать производственную рецептуру на приготовление теста для хлеба столового массой 1,0 кг, если общий расход муки 9 кг/мин. Расход сырья на 100 кг муки в тесте: соли 1,5 кг, сахара 3 кг. Тесто готовят по схеме ЛО ВНИИХПа. Влажность мякиша 46 %, муки 13,5 %, закваски 70 %. Плотность солевого раствора 1,2 кг/л, сахарного 1,23 кг/л.

4.6.48 Рассчитать производительную рецептуру для приготовления жидкой закваски по мытищенской схеме, если общий минутный расход муки 8 кг. Расход закваски на замес теста 50 %. Влажность закваски 82 %, муки 14 %. Процентное соотношение компонентов питательной смеси для закваски: заварка 25 %, мука 10 %, вода 65 %.

4.6.49 Рассчитать производственную рецептуру для приготовления порции жидкой закваски по схеме И-1, если отбор закваски на приготовление теста составляет 200 кг. Влажность закваски 83 %. Остальные данные принять самостоятельно из справочной литературы.

4.6.50 Рассчитать производственную рецептуру для приготовления ржаного теста по схеме М-1, если на замес теста берется 125 кг муки. Расход соли на 100 кг муки 1,8 кг. Влажность закваски 84 %, теста 14 %. Расход закваски на замес теста 50 % от массы муки в тесте.

4.6.51 Определить, сколько муки и воды останется на замес теста после приготовления жидкой закваски по схеме ЛО ВНИИХПа, если израсходовано муки 300 кг, воды 80 %, соли 1,5 %.

4.6.52 Рассчитать производственную рецептуру для приготовления ржано-пшеничного теста из 120 кг муки и 1,5 % соли, если на замес теста берется 60 % густой закваски и 20 % жидких дрожжей. Влажность густой закваски 50 %, теста 51 %, муки 14 %, жидких дрожжей 80 %. Концентрация солевого раствора 26 %.

4.6.53 Рассчитать производственную рецептуру на замес теста для выработки хлеба ржаного из обдирной муки формового массой 1 кг, если минутный расход

муки 15 кг. Тесто готовят при максимальном расходе жидкой закваски по ленинградской схеме. Расход соли на 100 кг муки 1,5 кг. Влажность мякиша хлеба 49 %, закваски 75 %, муки 13 %. Концентрация солевого раствора 25 %.

4.6.54 Рассчитать производственную рецептуру на замес теста при выработке ржаного обойного формового массой 1,0 кг. Тесто готовят при максимальном расходе жидкой закваски по схеме М-1. Общий минутный расход муки на приготовление теста 12 кг. Влажность мякиша хлеба 53 %. Остальные данные принять самостоятельно.

4.6.55 Рассчитать производственную рецептуру для приготовления жидкой закваски по схеме ЛО ВНИИХПа, если влажность муки 14 %. Расход муки составляет 20 кг/мин.

4.6.56 Определить расход воды на приготовление ржаного теста, если муки израсходовано 180 кг, соли 3 кг. Влажность теста 52 %, муки 14 %. Тесто готовят по схеме ЛО ВНИИХПа.

4.6.57 Рассчитать производственную рецептуру на замес теста закваски для хлеба ржаного из обойной муки формового массой 1 кг. Тесто готовят на жидкой закваски по схеме И-1. Общий часовой расход муки равен 600 кг. Влажность мякиша хлеба 51 %. Остальные данные, необходимые для расчета, принять из справочной литературы.

4.6.58 Рассчитать производственную рецептуру для приготовления порции густой закваски, если расход муки на приготовление теста 125 кг. Влажность муки 12 %, закваски 50 %.

4.6.59 Рассчитать производственную рецептуру для приготовления питательной смеси по киевской схеме, если расход закваски на замес теста составляет 70 % к массе муки в тесте. Часовой расход муки на приготовление теста 800 кг. Влажность муки 14 %, закваски 75 %.

4.6.60 Рассчитать рецептуру для приготовления хлеба украинского массой 1,0 кг. Тесто готовят на густой закваски в дежах вместимостью 330 л. Расход густой закваски на замес теста 60 % к массе муки в тесте. Закваску готовят из 40 % спелой закваски, 45 % муки от общего количества ее в тесте и воды по расчету. Расход соли

1,5 кг на 100 кг муки в тесте. Влажность мякиша хлеба 49 %, муки 13 %. Концентрация солевого раствора 25 %.

4.6.61 Для приготовления теста каждые два часа отбирают 250 кг спелой закваски, а на ее возобновление дают такое же количество питательной смеси. Рассчитать рецептуру питательной смеси, если закваску влажностью 75 % готовят по ленинградской схеме.

4.6.62 Рассчитать производственную рецептуру для приготовления ржаного теста влажностью 51 %. Тесто готовят по схеме ВНИИХПа на сухих заквасках из муки, 50 % сухой закваски, 4 % сушеных дрожжей, 1,5 % соли и воды по расчету. Расход муки 120 кг. Влажность сухой закваски 12 %, сушеных дрожжей 10 %, муки 14,5 %.

4.6.63 Рассчитать производственную рецептуру для приготовления теста из ржаной обдирной муки по киевской схеме, если часовой расход муки 780 кг. Расход соли 1,5 %, сахара 3 %. Влажность мякиша 48 % [23].

4.6.64 Рассчитать производственную рецептуру приготовления теста, если общий расход муки 500 кг/ч. Тесто готовится по схеме ЛЮ ВНИИХПа для хлеба массой 1,5 кг. Расход закваски в тесто 80 %. Дозировка соли на 100 кг 1,8 кг, патоки 6,5 кг, мочки 6,0 кг. Влажность мочки 85 %, мякиша хлеба 49 %, муки 13,5 %, закваски 75 %. Плотность солевого раствора 1,19 кг/л.

4.6.65 Рассчитать производственную рецептуру на приготовление порции теста для хлеба ржаного из обдирной муки. Тесто готовят на закваске. Расход муки 150 кг, соли на 100 кг муки 1,8 кг. Влажность мякиша хлеба 48 %, муки 12,5 %, закваски 85 %. Концентрация раствора соли 26 %.

4.6.66 Рассчитать производственную рецептуру на замес теста при выработке ржаного обойного формового массой 1,2 кг. Тесто готовят при максимальном расходе жидкой закваски. Общий минутный расход муки на приготовление теста 15 кг. Влажность мякиша хлеба 54 %. Остальные данные принять самостоятельно.

4.6.67 Рассчитать количество ЖСО на замес теста и муки, содержащейся в ней, если общий расход муки 100 кг. Дозировка сырья на 100 кг муки: соли 1,9 кг, малой жидкой опары 50 кг. Плотность солевого раствора 1,16 кг/л. Влажность малой

жидкой опары 75 % (содержание муки в ней 5 %), ЖСО 75 %, муки 14,5 %, теста 49 %.

4.6.68 Рассчитать производственную рецептуру для приготовления теста из ржаной обойной муки, которое готовят по схеме М-1. Общий минутный расход муки 8 кг. Расход соли на 100 кг муки 1,7 кг, мочки 11 кг. Влажность мочки 78 %, мякиша 55 %, муки 15 %. Плотность солевого раствора 1,19 кг/л.

4.6.69 Рассчитать производственную рецептуру на замес опары и теста для столового массой 1,0 кг, если общий расход муки 120 кг. Тесто готовят на густой опаре с добавлением в нее 5 % заварки и 15 % спелой закваски (к массе муки в тесте). Расход сырья на 100 кг муки: дрожжей прессованных 0,5 кг, соли 1,7 кг, сахара 2 кг. Влажность мякиша 48 %, муки 13 %, заварки 75 %. Плотность раствора соли 1,17 кг/л, сахара 1,23 кг/л.

4.6.70 Рассчитать производственную рецептуру для приготовления большой густой опары влажностью 45 %, если общий расход муки 15 кг/мин. Доза дрожжей прессованных 1,7 %.

4.6.71 Рассчитать производственную рецептуру на замес опары и теста, если общее количество муки на приготовление теста составляет 80 кг. Тесто готовят на густой опаре. Дозировка сырья на 100 кг муки: соли 1,7 кг, жидких дрожжей 38 кг. Концентрация раствора соли 25 %. Влажность жидких дрожжей 82 %, муки 13,5 %.

4.6.72 Рассчитать производственную рецептуру для приготовления хлеба пшеничного из муки II сорта массой 1 кг на густой опаре с применением смеси прессованных и жидких дрожжей. Дозировка сырья на 100 кг муки: соли 1,7 кг, дрожжей прессованных 0,28, жидких дрожжей 12 кг. Влажность жидких дрожжей 85 %, муки 14,5 %, мякиша хлеба 48 %. Плотность солевого раствора 1,17 кг/л. Тесто готовят в тестоприготовительном агрегате ХТР непрерывного действия. Минутный расход муки в тесто 12 кг.

4.6.73 Рассчитать производственную рецептуру на замес теста закваски для хлеба ржаного из обойной муки формового массой 1 кг. Тесто готовят на жидкой закваски по схеме И-1. Общий часовой расход муки равен 400 кг. Влажность

мякиша хлеба 55 %. Остальные данные, необходимые для расчета, принять из справочной литературы.

4.6.74 Рассчитать производственную рецептуру для приготовления теста из ржаной обойной муки, которое готовят по схеме М-1. Общий минутный расход муки 7 кг. Расход соли на 100 кг муки 1,7 кг, мочки 10 кг. Влажность мочки 79 %, мякиша 55 %, муки 12 %. Плотность солевого раствора 1,19 кг/л.

4.6.75 Рассчитать производственную рецептуру на замес теста для хлеба массой 1,2 кг на жидкой закваски по киевской схеме, если минутный расход муки 15 кг. Расход закваски на замес теста 75 % к массе муки в тесте. Через каждые 3 часа отбирают 60 % спелой закваски и пополняют ее таким же количеством питательной смеси, состоящей из 30 % ржаной обдирной муки и 70 % воды. Дозировка соли на 100 кг муки 1,7 кг. Влажность мякиша хлеба 49 %, муки 12,5 %, закваски 78 %. Плотность солевого раствора 1,19 кг/л.

4.6.76 Рассчитать производственную рецептуру приготовления теста, если общий расход муки 650 кг/ч. Тесто готовится по схеме ЛО ВНИИХПа для хлеба массой 1,2 кг. Расход закваски в тесто 80 %. Дозировка соли на 100 кг 1,7 кг, патоки 6,0 кг, мочки 6,0 кг. Влажность мочки 78 %, мякиша хлеба 49 %, муки 13,5 %, закваски 75 %. Плотность солевого раствора 1,19 кг/л.

4.6.77 Рассчитать производственную рецептуру на приготовление порции теста для хлеба ржаного. Тесто готовят на закваски по схеме И-1. Расход муки 150 кг, соли на 100 кг муки 1,8 кг. Влажность мякиша хлеба 47 %, муки 13,5 %, закваски 70 %. Концентрация раствора соли 26 %.

4.6.78 Рассчитать производственную рецептуру на приготовление теста для хлеба столового массой 1,0 кг, если общий расход муки 10 кг/мин. Расход сырья на 100 кг муки в тесте: соли 1,5 кг, сахара 3 кг. Тесто готовят по схеме ЛО ВНИИХПа. Влажность мякиша 45 %, муки 12,5 %, закваски 75 %. Плотность солевого раствора 1,2 кг/л, сахарного 1,23 кг/л.

4.6.79 Рассчитать производственную рецептуру на замес опары и теста для столового подового массой 1,0 кг, если общий расход муки 150 кг. Тесто готовят на густой опаре с добавлением в нее 5 % заварки и 10 % спелой закваски (к массе муки

в тесте). Расход сырья на 100 кг муки: дрожжей прессованных 0,5 кг, соли 1,7 кг, сахара 3 кг. Влажность мякиша 48 %, муки 15 %, заварки 75 %. Плотность раствора соли 1,17 кг/л, сахара 1,23 кг/л.

4.6.80 Рассчитать производственную рецептуру на замес теста влажностью 42,5 % в деже вместимостью 330 л из муки I сорта безопасным способом. Расход сырья на 100 кг муки: соли 1,5 кг, дрожжей прессованных 2,5 кг, сахара 5 кг, маргарина 3,5 кг. Влажность муки 12,5 %. Дрожжи прессованные разводят в соотношении 1:3. Плотность растворов соли 1,19 кг/л, сахара 1,23 кг/л.

4.6.81 Часовой расход муки на производство хлеба пшеничного из муки I сорта формового массой 1,0 кг составляет 700 кг. Тесто готовят безопасным способом на агрегатах непрерывного действия. Рассчитать производственную рецептуру для минутного приготовления теста влажностью 45 %. Расход сырья на 100 кг муки: соли 1,8 кг, прессованных дрожжей 2 кг, сухарной муки 1,5 кг. Плотность растворов соли 1,28 кг/л. Прессованные дрожжи разводят водой в соотношении 1:2.

4.6.82 Рассчитать рецептуру для приготовления рожков школьных из пшеничной муки I сорта массой 0,1 кг (влажность мякиша 39 %). Расход муки для теста 15 кг/мин. Расход сырья на 100 кг муки: соли 1,5 кг, дрожжей прессованных 3 кг, сахара 5 кг, маргарина 6 кг. Плотность растворов соли 1,19 кг/л, сахара 1,23 кг/л. Дрожжи разводят водой в соотношении 1:2.

4.6.83 Рассчитать производственную рецептуру на замес опары и теста, если общее количество муки на приготовление теста составляет 90 кг. Тесто готовят на густой опаре. Дозировка сырья на 100 кг муки: соли 1,8 кг, жидких дрожжей 35 кг. Концентрация раствора соли 15 %. Влажность жидких дрожжей 80 %, муки 12,0 %.

4.6.84 Рассчитать производственную рецептуру для приготовления хлеба пшеничного из муки II сорта формового массой 1 кг на густой опаре с применением смеси прессованных и жидких дрожжей. Дозировка сырья на 100 кг муки: соли 1,8 кг, дрожжей прессованных 0,25 кг, жидких дрожжей 12,5 кг. Влажность жидких дрожжей 80 %, муки 12,5 %, мякиша хлеба 49 %. Плотность солевого раствора

1,17 кг/л. Тесто готовят в тестоприготовительном агрегате ХТР непрерывного действия. Минутный расход муки в тесто 20 кг.

5 Типовой проект хлебозавода

На рисунках 5.1 – 5.7 приведены планы этажей хлебопекарного предприятия, а также продольные и поперечные разрезы здания. В таблице 5.1 представлена спецификация используемого на хлебозаводе оборудования [24].

Таблица 5.1 – Спецификация используемого оборудования

Номер позиции	Наименование	Количество
1	2	3
1	Приемный щиток ХЩП-1	1
2	Трубопроводы	
3	Мешкорастарочная машина	1
4	Переключатель двухпозиционный М-125	9
5	Силос ХЕ-233 А	9
6	Фильтр ХЕ-161	9
7	Патрубок	9
8	Питатель шлюзовый	9
9	Бункер с крыльчаткой	2
10	Просеиватель ПБ-1,5	2
11	Бункер производственный ХЕ-63Б-1,85	9
12	Компрессорная установка СО-7А	1
13	Воздуходувная машина 1А-22-80	2
14	Фильтр ячейковый	9
15	Дрожжемешалка Х-12	1
16	Жирорастворитель	1
17	Емкость для патоки	1

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3
18	Установка приготовления солевого раствора	1
19	Сахаро-жирорастворитель СЖР	1
20	Питатель шнековый	9
21	Дозатор жидких компонентов ВНИИХП -05	5
22	Тестомесильная машина И8-ХТА-6	5
23	Насос лопастной	12
24	Шестисекционный бункер И8-ХТА-6	4
25	Автоматический водомерный бачок АВБ-100	2
26	Весы МД-100	2
27	Заварочная машина ХЗ-2М-300	2
28	Чан РЗ-ХЧД	9
29	Корыто для брожения И8-ХТА-6	4
30	Тестоделитель А2-ХТН	3
31	Тестоокруглитель Т1-ХТН	3
32	Посадчик	3
33	Шкаф окончательной расстойки Т1-ХРЗ-120	3
34	Шкаф окончательной расстойки РШВ	1
35	Тестозакаточная машина И8-ХТЗ	1
36	Надрезчик	1
37	Печь хлебопекарная ПХС-25	3
38	Расходная емкость	1
39	Печь хлебопекарная ПХС-40	1
40	Транспортер ленточный возвратный	1
41	Контейнер с лотками	50
42	Циркуляционный стол	3
43	Сборный транспортер	3

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3
44	Транспортер передающий	3
45	Автоматический водомерный бачок АВБ-100	6
46	Автоматический солемерный бачок АСБ-20	6
47	Электропогрузчик	1
48	Насос шестеренчатый	1
49	Станок слесарный	11
50	Емкости расходные	1
51	Делительно-округлительная машина А2-ХЛ1-С9	1
52	Формующее-укладывающая машина	1
53	Разгрузитель	2
54	Весы порционные МД-200	2
55	Чаны дрожжевые	8
56	Лабораторное оборудование	5
57	Просеиватель «Пионер»	1

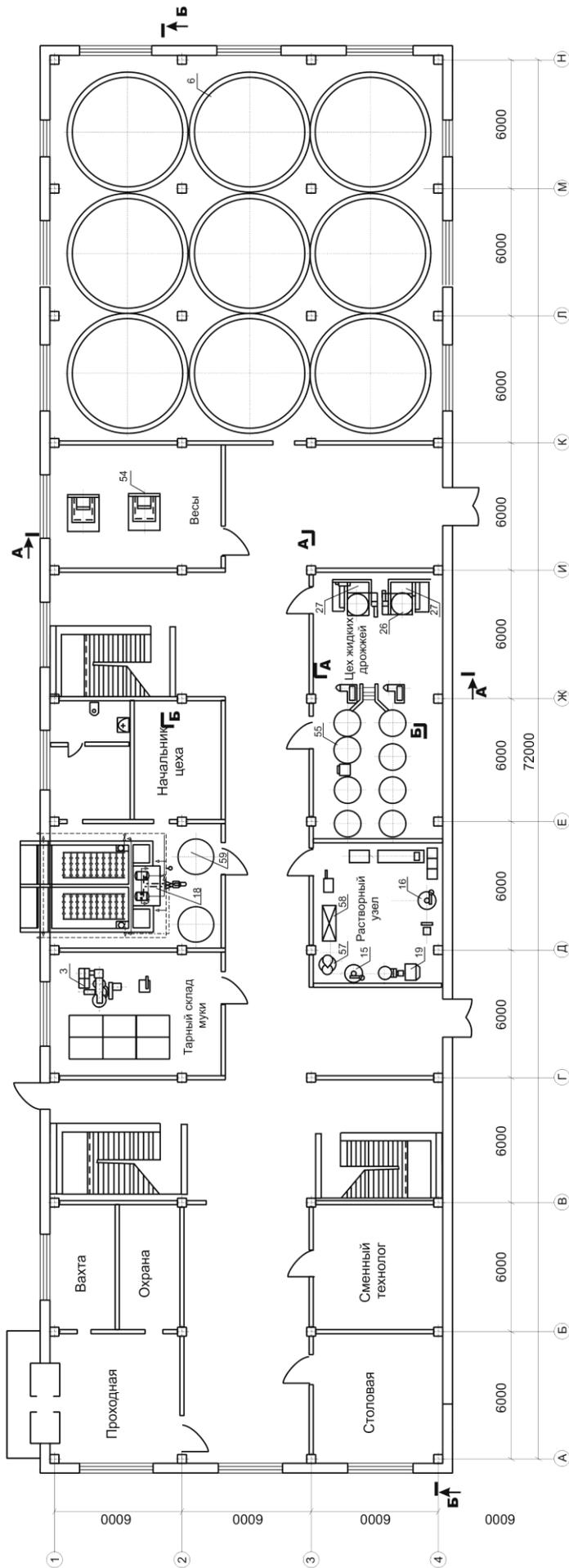


Рисунок 5.1 – План первого этажа с компоновкой оборудования [2]

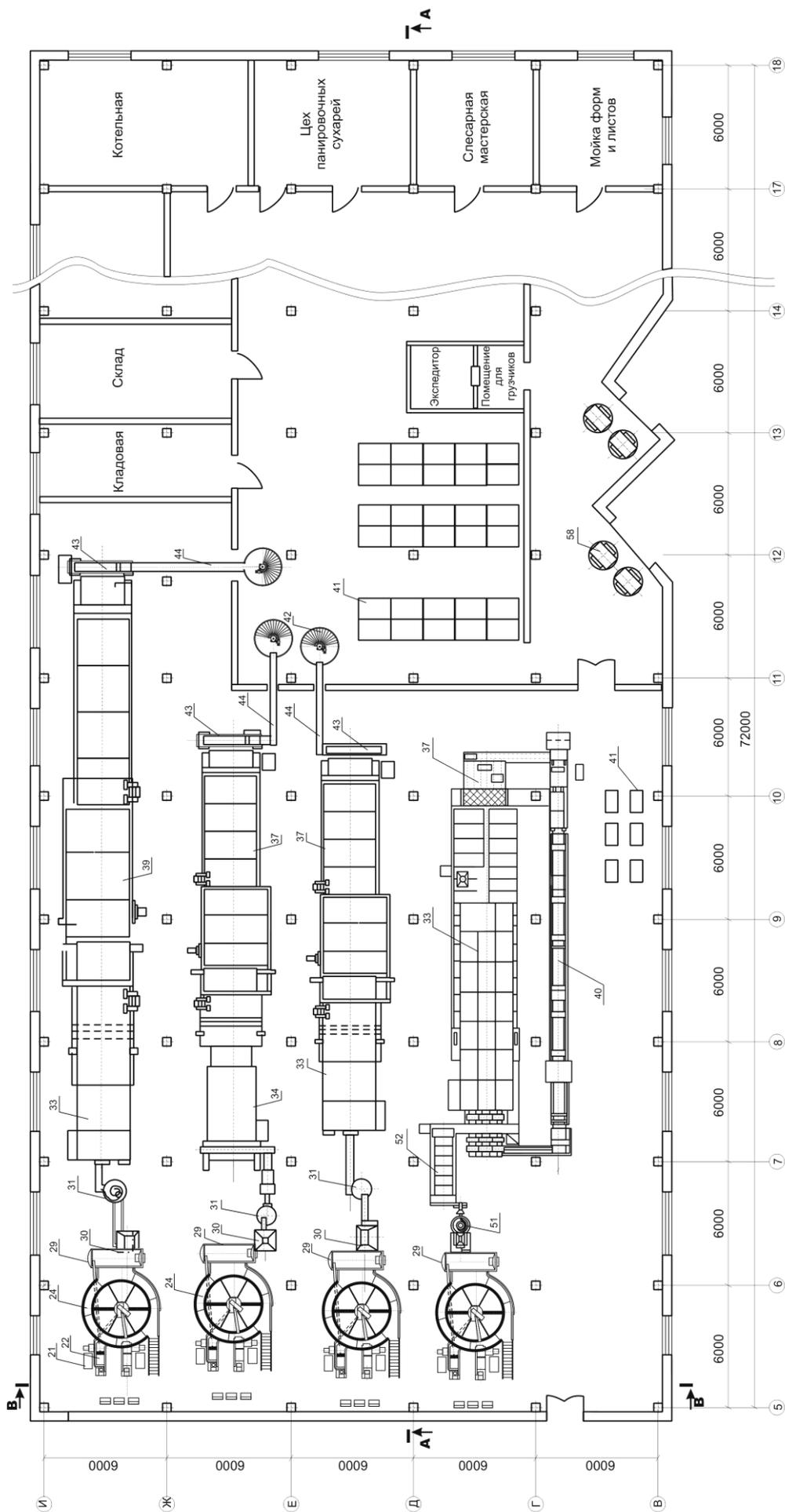


Рисунок 5.2 – План первого этажа с компоновкой оборудования [2]

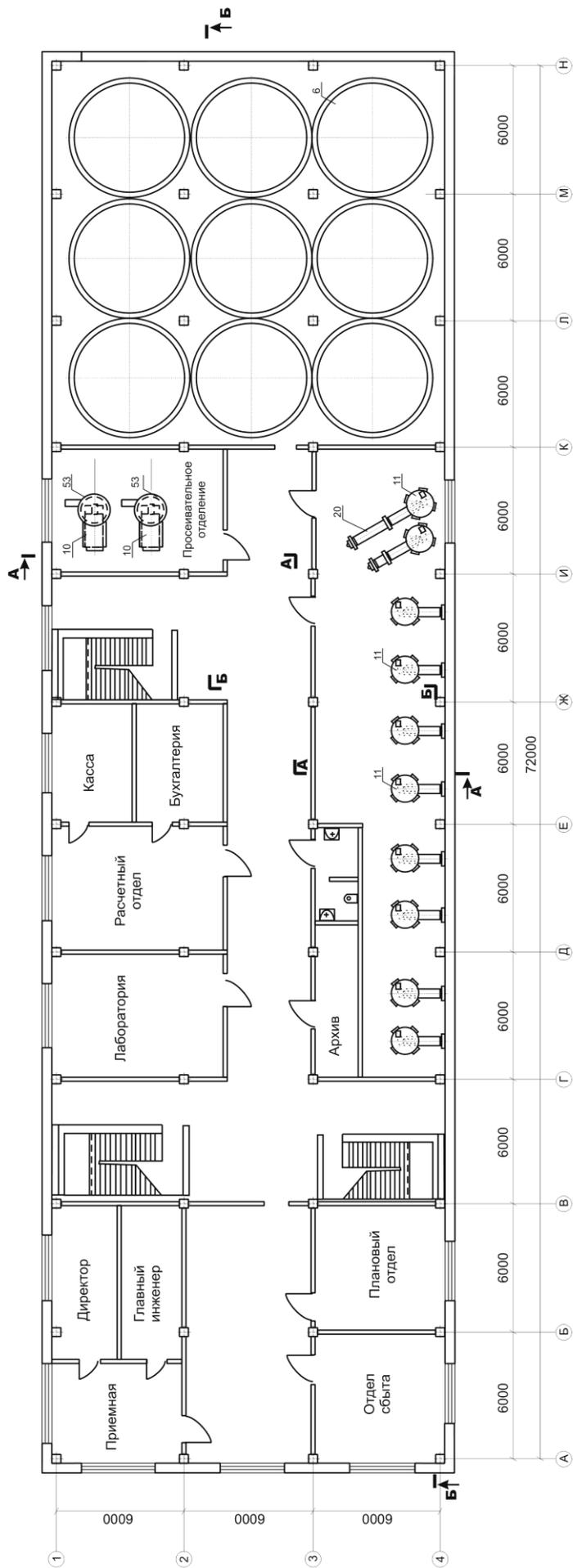


Рисунок 5.3 – План второго этажа с компоновкой оборудования [2]

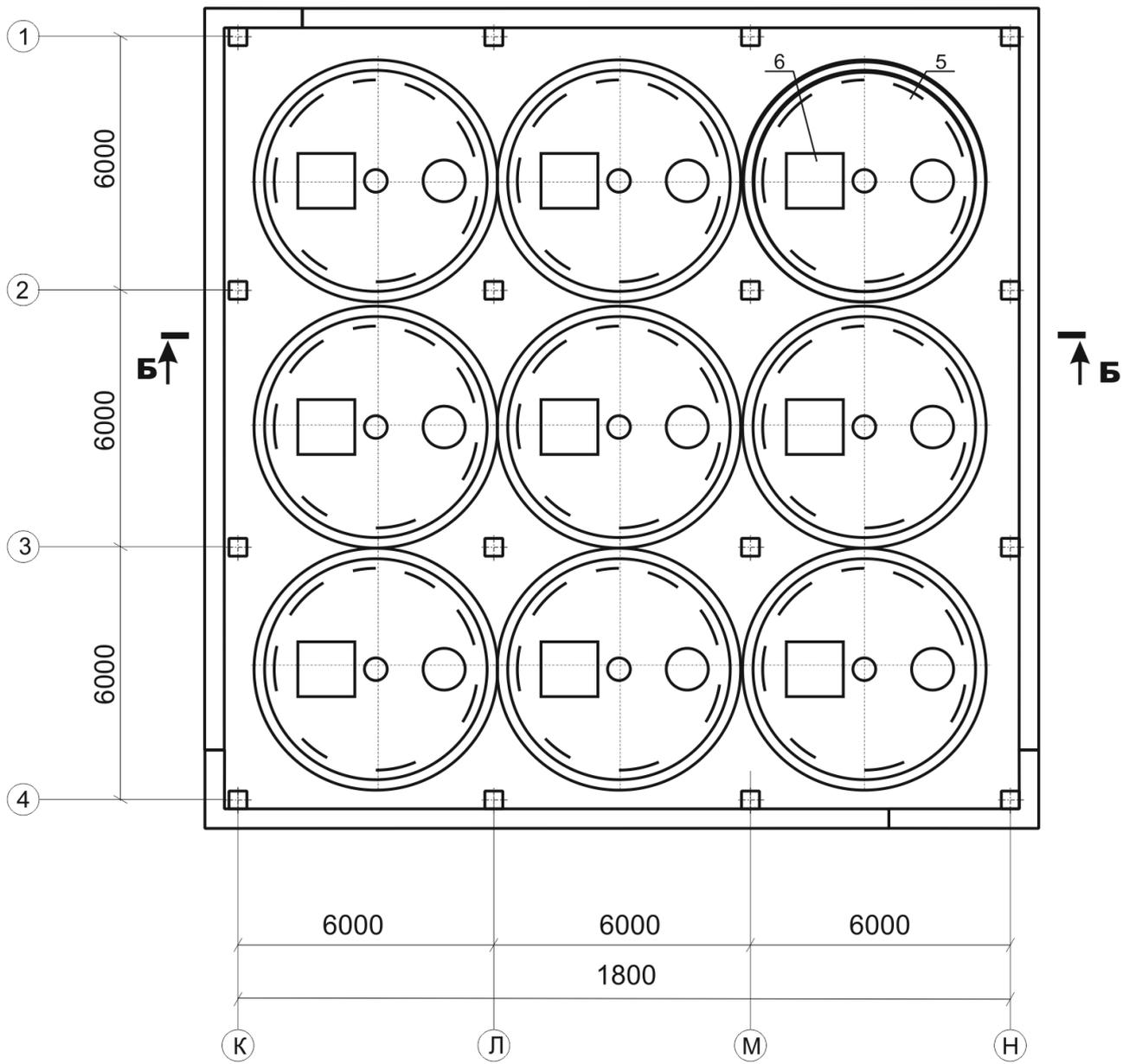


Рисунок 5.4 - План третьего этажа с компоновкой оборудования [2]

A-A

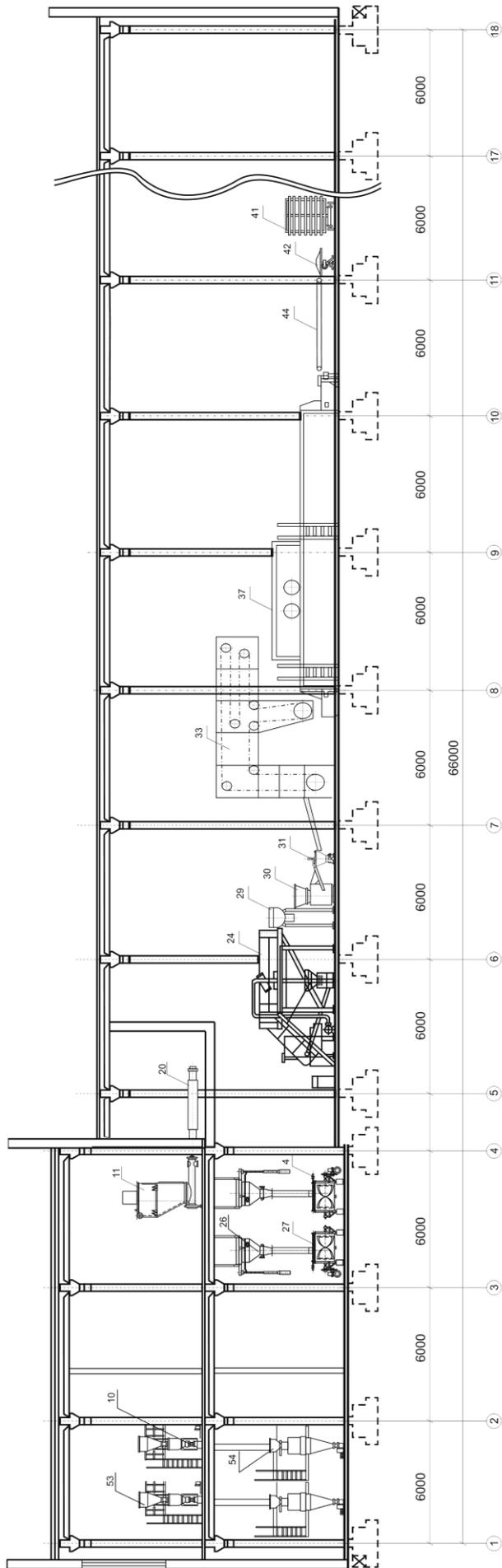


Рисунок 5.5 – План продольного разреза АА с компоновкой оборудования [2]

Б-Б

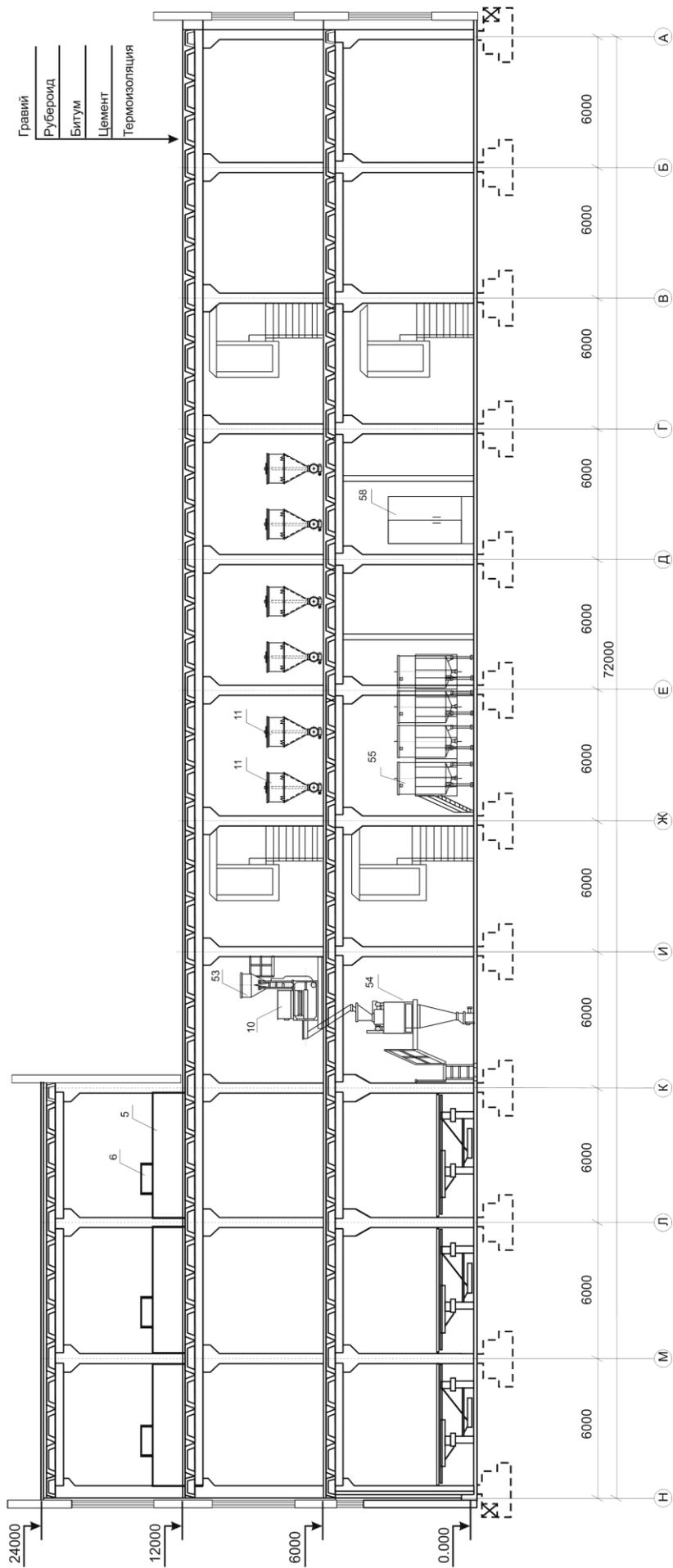


Рисунок 5.6 – План поперечного разреза ББ с компоновкой оборудования [2]

В-В

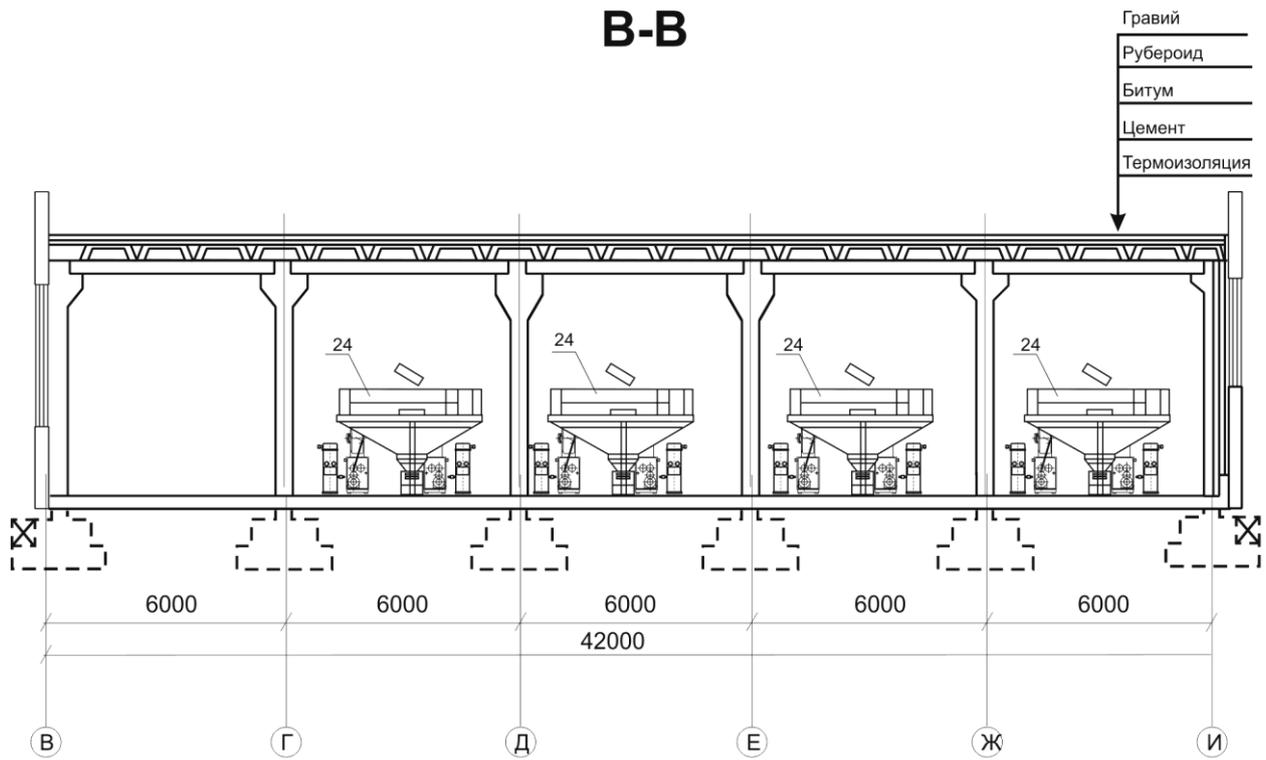


Рисунок 5.7 - План поперечного разреза ВВ с компоновкой оборудования [2]

Список использованных источников

1 Медведев, П. В. Проектирование хлебопекарных предприятий : учебное пособие / П. В. Медведев, В. А. Федотов, Т. А. Бахитов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Оренбург : ОГУ. - 2016. – 104 с.

2 Медведев, П. В. Тестомесильные машины и тестоприготовительные агрегаты : учебное пособие / П. В. Медведев, В. А. Федотов, Е. Я. Челнокова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Оренбург : ОГУ. - 2014. - 143 с.

3 Никифорова, Т. А. Проектирование хлебозаводов: учебное пособие / Т. А. Никифорова, П. В. Медведев, Е. В. Волошин. – Оренбург, 2006. – 99 с.

4 Гатилин, Н. Ф. Проектирование хлебозаводов: учебник / Н. Ф. Гатилин. – Москва: Пищевая промышленность, 1975. – 415 с.

5 Челнокова, Е. Я. Зерноведение : учебное пособие / Е. Я. Челнокова, В. А. Федотов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Оренбург : ОГУ. - 2016. – 144 с.

3 Медведев, П. В. Подготовка основного и дополнительного сырья на хлебопекарных предприятиях: учебное пособие для вузов / П. В. Медведев, Е. Я. Челнокова, О. А. Кузнецов. – Оренбург, 2001. – 78 с.

5 Ауэрман, Л. Я. Технология хлебопекарного производства: учебник для ВУЗОВ / Л. Я Ауэрман. – Санкт-Петербург: Профессия, 2003. – 416 с.

6 Медведев, П. В. Методические указания к выполнению курсового и дипломного проекта по дисциплине «Технология хлебопекарного производства» / П. В. Медведев, В. П. Попов, Г. Б. Зинюхин. - Оренбург: ОГУ, 1997. – 45 с.

7 Березин, М. А. Оборудование для ведения биотехнологических процессов : учебное пособие / М. А. Березин, В. В. Кузнецов, В. Н. Сивцов. - Саранск: Мордовия-Экспо, 2008. - 84 с.

8 Березин, М. А. Оборудование для переработки сельскохозяйственной продукции: учебно-методическое пособие / М. А. Березин. - Саранск: Мордов. гос. ун-т., 2012. - 127 с.

9 Ковалевский, В. И. Проектирование технологического оборудования и линий / В. И. Ковалевский. - Санкт-Петербург : ГИОРД, 2007. - 320 с.

10 Кузнецов, А. О. Пособие для пекаря / А. О. Кузнецов. – Москва: «Экономика», 2016. – 191 с.

11 Курочкин, А. А. Оборудование и автоматизация перерабатывающих производств / А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова, А. С. Гордеев. - Москва : КолосС, 2007. - 597 с.

12 Драгилев, А. И. Производство мучных кондитерских изделий / А. И. Драгилев, Я. М. Сезанаев. – Москва: ДеЛи, 2000. – 446 с.

13 Гришин, А. С. Дипломное проектирование предприятий хлебопекарной промышленности / А. С. Гришин, Б. Г. Покатило, Н. Н. Молодых. – Москва: Агропромиздат, 2010. – 245 с.

14 Никитенко, А. П. Технологическое оборудование пищевых производств : учебное пособие / А. П. Никитенко. - Петропавловск-Камчатский, КамчатГТУ, 2006. - 109 с.

15 Головань, Ю. П. Технологическое оборудование хлебопекарных предприятий / Ю. П. Головань. - Москва: Агропромиздат, 1988. - 338 с.

16 Хромеенков, В. М. Оборудование хлебопекарного производства / В. М. Хромеенков. – Москва: Академия, 2010. - 319 с.

17 Проектирование хлебопекарных предприятий с основами САПР / под редакцией Л. И. Пучковой – Москва: Колос, 1993. – 224 с.

18 Старшов, Г. И. Поточные технологические линии пищевых производств: учебное пособие / Г. И. Старшов, А. И. Никитин, К. В. Винокуров. – Саратов : СГУ, 2009. - 93 с.

19 Старшов, Г. И. Основы проектирования и расчет технологического оборудования пищевых предприятий: учебное пособие / Г. И. Старшов. – Саратов : СГТУ, 2008. - 187 с.

20 Сергеев, А. Ю. Сооружения и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции / А. Ю. Сергеев, В. М. Зимняков. - Пенза: РИО ПГСХА, 2015. - 208 с.

21 Сорокопуд, А.Ф. Технологическое оборудование. Традиционное и специальное технологическое оборудование предприятий пищевых производств : учебное пособие / А. Ф. Сорокопуд. - Кемерово: КемТИПП, 2009. - 202 с.

22 Смесительные машины в хлебопекарной и кондитерской промышленности / под редакцией А. Т. Лисовенко. - Киев : Урожай, 2015. - 192 с.

23 Прейс, В. В. Роторные машины и автоматические роторные линии в пищевых производствах / В. В. Прейс. - Тула: ТулГУ, 2012. - 108 с.

24 Правила организации и ведения технологического процесса на хлебопекарных предприятиях. – Москва: ГНИИХПП, 1999. – 216 с.

Учебное пособие

Павел Викторович Медведев
Тарген Амандыкович Бахитов
Виталий Анатольевич Федотов

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕСТОПРИГОТОВИТЕЛЬНЫХ ОТДЕЛЕНИЙ

ISBN 978-5-7410-1673-2



9 785741 016732