



УДК 69.003.13

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ХЛЕБОЗАВОДА И АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА КЫЗЫЛА)

Ооржак Виктория Владимировна

магистрант, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»

РФ, г. Москва

viktoriya.oorzhak@bk.ru

+79133454500

Аннотация

В статье рассматривается технико-экономическое обоснование (ТЭО) строительства нового хлебозавода на территории города Кызыла. Основываясь на численности населения, можно определить эффективность будущего предприятия. Также подробно раскрыто понятие булочного изделия и его ассортимент. Выделены основные стадии производства батонов. Представлен комплекс необходимого оборудования.

Ключевые слова: булочное изделие, ассортимент, батон, технико-экономическое обоснование, численность, технология, производство

FEASIBILITY STUDY FOR THE CONSTRUCTION OF THE BAKERY AND ANALYSIS OF TECHNOLOGIES OF PRODUCTION OF BAKERY PRODUCTS (ON THE EXAMPLE OF KYZYL CITY)

Victoria V. Oorzhak

undergraduate, Moscow State University of Food Production

Moscow, Russian Federation

viktoriya.oorzhak@bk.ru

+79133454500

ABSTRACT

The article discusses the feasibility study for the construction of a new bakery in the city of Kyzyl. Based on the population size, it is possible to determine the effectiveness of the future enterprise. The concept of a bakery product and its range are also described in detail. The main stages of the production of loaves are highlighted. A set of necessary equipment is presented.

Keywords: bakery product, assortment, loaf, feasibility study, strength, technology, production

Булочные изделия – это единичные изделия различной формы, имеющие массу не более 500 г. Ассортимент булочных изделий согласно действующему ГОСТ 27844–88 достаточно разнообразен: плетенки, халы, сайки, булки русские, батоны, ситнички московские, булочки, арнауты. В данной статье речь пойдет не обо всех булочных изделиях, а конкретно о батоне, представляющем собой подовое единичное изделие, в состав которого входят мука, дрожжи, соль, вода, сахар белый и маргарин.

Вытянутая форма с круглыми концами свойственна батонам «Простой», «Нарезной», «Подмосковный», «Студенческий», «Столовый»); у батона «Городской» – концы заостренные, а у батонов «Столичный» и «Особый», как правило, концы тупые [3].

Поверхность батонов характеризуется косыми надрезами. Однако, среди них есть исключение: подмосковные батоны имеют два осевых надреза, а студенческие – лишь один (рис. 1).

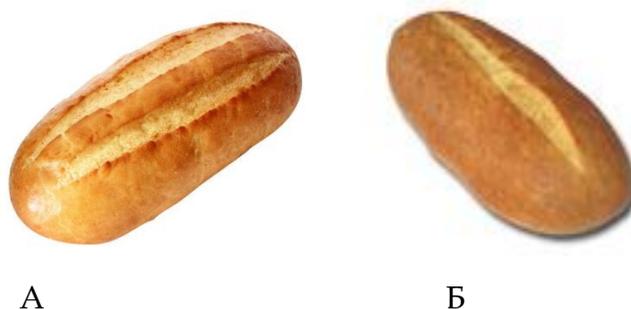


Рисунок 1. А) подмосковный батон, Б) студенческий батон

Для установления технической возможности и экономической целесообразности строительства нового хлебозавода необходимо технико–экономическое обоснование [1,4]. В связи с этим для проектирования был выбран Сибирский Федеральный Округ – Республика Тыва с численностью населения 324423 чел., которая богата своими природными ресурсами, но хлебопекарной промышленности уделяется недостаточное внимание (в основном, развиты мясное скотоводство, овцеводство и коневодство).

На данной территории выпускается минимальное количество хлебобулочных изделий, и потребности местных жителей все еще зависят от таких соседних регионов, как Абакан, Кемерово, Новосибирск.

Строительство хлебопекарного предприятия планируется в городе Кызыле – столицы Республики Тыва. По состоянию на 01.01.2019 г. численность постоянного населения города составила 117904 чел., что составляет 36,3 % от общей численности населения Республики Тыва.

Показатель численности населения является одним из важных показателей для построения предприятия и его дальнейшего развития.

Численность населения на перспективу на основании коэффициента прироста определяется по формуле (1):

$$T_1 = T \times \left(1 + \frac{E}{100}\right)^n \quad (1)$$

где T – численность населения на момент проектирования, тыс.чел, E – коэффициент естественного прироста населения, принимается равным 2 –3 %, n – перспектива (5 лет – кондитерское производство; 10 лет – хлебобулочное и макаронное производство).

Подставляя конкретные данные в формулу (1), получим

$$T_1 = 324423 \times \left(1 + \frac{2}{100}\right)^{10} = 395470 \text{ (чел.)}$$

Точное прогнозирование изменения численности населения затруднительно, поэтому обоснование производственной мощности ведут только по изменению численности населения на перспективу, которое определяется по формуле (2):

$$\Delta N = T_1 - T = 395470 - 324423 = 71047 \text{ (чел.)}. \quad (2)$$

Производственная мощность проектируемого предприятия определяется по формуле (3):

$$\Delta M = \frac{n_x \times \Delta N}{k_M}, \quad (3)$$

где n_x – норма потребления изделий на душу населения, кг; ΔN – увеличение численности населения на перспективу; k_M коэффициент используемой мощности (хлебозавода – 0,7; кондитерской фабрики – 0,95; макаронной фабрики – 0,9).

Подставляя в формулу (3) конкретные данные, получим

$$\Delta M = \frac{0,043 \times 71047}{0,7} \approx 4,3 \text{ (т/сут)}$$

На основании расчетов, можно убедиться, что строительство хлебопекарного предприятия мощностью 4,3 т/сут в г. Кызыле является целесообразным. На сегодняшний день большая часть спроса кызылчан в булочных изделиях удовлетворяется за счет пекарен малой мощности. Зачастую такие изделия не обладают соответствующим качеством по органолептическим и физико – химическим показателям. В дальнейшем планируется объявление тендера с целью поиска инвесторов в лице индивидуальных предпринимателей города Кызыла.

Строительную площадку для проектируемого хлебопекарного предприятия необходимо располагать вдали от свалок, кладбищ, мест захоронения, отходов; промышленных предприятий, загрязняющих окружающую среду, жилых зданий.

Основными поставщиками сырья в г. Кызыл будут являться ЗАО «АлейскЗернопродукт» (мука пшеничная 1-го сорта), ООО «АгроАльянс» (сахар белый), АО «Жировой комбинат» (маргарин «Чудесница»), ООО «Ингредиенты успеха» (дрожжи прессованные «Рекорд»), также возможна закупка натурального сырья у местных производителей.

Источниками воды, электроэнергии, топлива, тепла, как правило, являются городские сети. Водоснабжение предоставляет ООО «Водоканал», теплоснабжение – «Кызылская ТЭЦ», электроснабжение – АО «Тываэнерго», сброс загрязненных стоков предусматривается в городскую канализацию.

Технология производства булочных изделий (батоннов) представлена на рисунке 2.

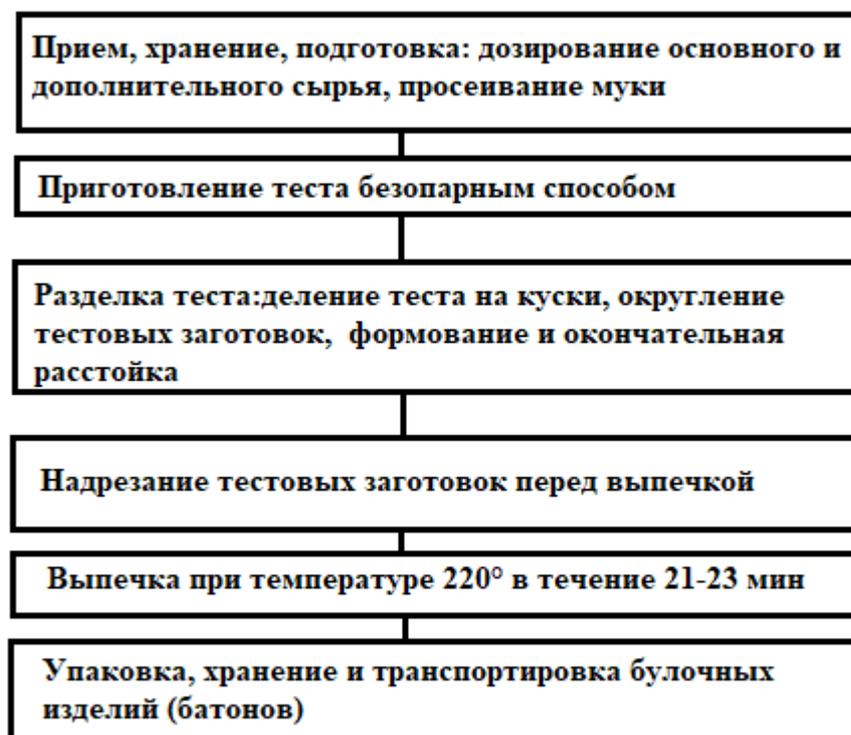


Рисунок 2. Технология производства батон

Рассмотрим каждый из этапов более подробно.

Приём, хранение и подготовка сырья. Муку хлебопекарную высшего сорта (ГОСТ 26574-2017) на хлебозавод поставляет автомуковоз. Дрожжи прессованные (ГОСТ 54731-2011) хранят в холодильнике при температуре 2–4 °С. Для лучшего эффекта дрожжи растворяют в воде в соотношении 1:3. Соль поваренную (ГОСТ Р 51574-2018) следует хранить в растворе концентрацией 26 %. Сахар белый (ГОСТ 33222-2015) хранят при комнатной температуре и относительной влажности воздуха не более 75%. Высота стеллажей относительно пола должна быть выше 20 см. Маргарин (ГОСТ 32188–2013) поступает на хлебозавод в гофрированных коробах. Подготовка сырья, в основном, подразумевает просеивание муки и отделение ее от примесей, подготовку солевого и сахарного растворов.

Приготовление теста. Безопасный способ подразумевает замес теста в тестомесильной машине непрерывного или периодического действия. В состав теста входят мука, дрожжевая суспензия, раствор соли и сахара, маргарин и вода. Продолжительность замеса теста составляет не более 10 минут.

Разделка теста. После брожения тесто отправляют в воронку тестоделительной машины, где осуществляется его деление на куски требуемой массы. Затем они попадают в тестоокруглительную машину с целью получения шарообразной формы, впоследствии тестовые заготовки по желобу скатываются на ленточный транспортер тестозакаточной машины для формирования батон.

Предварительная расстойка производится перед формованием и занимает от 2 до 20 минут.

Цель тестозакаточной машины – получить вытянутую форму.

Окончательная расстойка имеет температуру воздуха 35...40 °С и относительную влажность 85 %. За счет спиртового брожения увеличивается объем теста, формируя пористую структуру мякиша, органолептические показатели получившегося батона.

Продолжительность окончательной расстойки для батона должна быть не более одного часа.

Надрезание тестовых заготовок. На поверхность наносят осевые, косые или поперечные надрезы. Количество и характер надрезов определяется видом изделия. Глубина надрезов зависит от степени его расстойки. Надрезание создает точки ослабления, в которых тесту легче расширяться.

Выпечка. Батоны выпекают при температуре 220 °С в течение 21...23 минут.

Упаковка, хранение и транспортировка булочных изделий (батонов). Готовые изделия упаковывают в тару из целлофана, полиэтилена или полипропиленовой пленки. После хранения в лотках батоны отправляются в точки потребления (розничные сети, школы и др).

Что касемо оборудования, ведущий комплекс линии будет включать дозаторы, просеиватели, тестоприготовительный агрегат, тестомесильную машину непрерывного или периодического действия, тестоделительную машину, тестоокруглительную машину, тестозакаточную машину, расстойный шкаф и хлебопекарную печь [2].

Прежде чем рассчитать производительность планируемого хлебозавода необходимо знать производительность установленной на предприятии печи. Для хлебопекарной печи А2-ХПЯ-25 количество тестовых заготовок массой 0,4 кг будет 552 шт. при условии, что по ширине мы разместим 6 тестовых заготовок, а по длине – 92 шт.

Часовую производительность печи $P_{\text{ч}}$ можно найти по формуле (4):

$$P_{\text{ч}} = \frac{60 \times n \times g}{\tau} = \frac{60 \times 552 \times 0,4}{23} = 576 \text{ кг/ч} , \quad (4)$$

где $P_{\text{ч}}$ – часовая производительность, кг/ч; n – количество тестовых заготовок в печи, шт.; g – масса батона, кг; τ – время выпечки изделий, мин.

Суточная производительность печи $P_{\text{с}}$ рассчитывается по формуле (5):

$$P_{\text{с}} = \frac{P_{\text{ч}} \times T}{1000} = \frac{576 \times 8}{1000} = 4,6 \text{ т/сут} , \quad (5)$$

где $P_{\text{с}}$ – суточная производительность, т/сут; $P_{\text{ч}}$ – часовая производительность, кг/ч; T – продолжительность работы за одну смену (8 ч).

Расчетная суточная производительность должна соответствовать техническими нормам, указанными в паспорте печи. Однако, возможно ее превышение до 15 %. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1. Расчетная производительность хлебозавода в г. Кызыле

Наименование булочного изделия	Часовая производительность, кг/ч	Продолжительность выработки, ч	Суточная производи- тельность, т/сут
Батон	576	8	4,6

Зная влажность булочного изделия, рецептуру и технологические затраты рассчитаем выход готовой продукции по формуле (6):

$$V = [(V_{\text{т}} + K) \times (1 - 0,01 \times G_{\text{бр}}) \times (1 - 0,01 \times G_{\text{уп}}) \times (1 - 0,01 \times G_{\text{ус}})] + \Pi , \quad (6)$$

где V – выход готовой продукции, %; $V_{\text{т}}$ – выход теста, %; K – количество сырья, требуемого на разделку, смазку тестовых заготовок (2–3%); $G_{\text{бр}}$ – затраты на брожение теста (3 %); $G_{\text{уп}}$ – упек (9 %); $G_{\text{ус}}$ – усушка (4 %); Π – количество сырья на отделку выпеченных изделий, кг.

Расчет по формуле (6) приводит к следующему результату

$$V = [(168,3 + 3) \times (1 - 0,01 \times 1,8) \times (1 - 0,01 \times 9) \times (1 - 0,01 \times 4)] + 0 \approx 141 \%$$

Данные расчета показали, что фактический выход составил 141 % (по стандарту 139 %). Разница 1–2 % не является критической.

Большую роль в развитии любого хлебозавода играют его кадры. Во избежание утечки работников необходимо создать все соответствующие условия труда и благоприятную атмосферу в коллективе. Позитивное влияние на мотивацию могут оказать создание частного садика для детей работников, программ стажировок, внедрения скидок на выпускаемую продукцию, наличие корпоративного транспорта, открытие собственной библиотеки. Рекомендуемый штат работающих представлен в таблице 2.

Таблица 2. Численность работающих на предприятии

Профессия	Численность работников, чел.
Тестовод	2
Пекарь–бригадир	2
Формовщик	2
Упаковщик	2
Транспортировщик (на складе сырья)	4
Рабочий по уборке производственных помещений	2
Охранник	2
Экспедитор	1
Водитель	2
Директор	1
Главный инженер-технолог	1
Главный механик	1
Бухгалтер	2
Дежурный слесарь	2
Медицинский работник	1
Общее количество работников:	27

Таким образом, в данной статье была подробно представлена технологическая линия выпечки батонов, включая оборудование. Для оценки эффективности нового хлебопекарного предприятия на территории города Кызыла рассчитаны технико–экономические показатели исходя из численности населения. В целом, строительство предприятия обеспечит данный регион дополнительными рабочими местами, расширит ассортимент вырабатываемых булочных изделий. При современных рыночных условиях вышеперечисленное повлияет и на конкурентоспособность.

Список литературы

1. Девяткин О.В. Экономика предприятия (организации, фирмы): учебник / О.В. Девяткин [и др.]. – М.: ИНФРА–М, 2018. – 777 с.
2. Панфилов В.А. Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых технологий: учебник / В.А. Панфилов. - СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 912с.
3. Романов А.С. Хлеб и хлебобулочные изделия. Сырье, технологии, ассортимент: уч. пособие / А.С. Романов [и др.]. – М.: ДеЛи плюс, 2016. – 539 с.

4. Стабровская О.И. Проектирование хлебопекарных предприятий: Учебное пособие/О.И. Стабровская [и др.].– СПб.: Троицкий мост, 2011.– 224 с.

References

1. Devyatkin O.V. Economics of the enterprise (organization, company): textbook / O.V. Devyatkin. – M.: INFRA–M, 2018. – 777 p. (in Russian)
2. Panfilov V.A. Design, construction and calculation of food technology: textbook / V.A. Panfilov. - St. Petersburg: Publishing House "Lan", 2013. – 912 p. (in Russian)
3. Romanov A.S. Bread and bakery products. Raw materials, technology, assortment: Uch. allowance / A.S. Romanov. – M.: DeLi Plus, 2016. – 539 p. (in Russian)
4. Stabrovskaya O.I. Design of baking enterprises: Textbook / O.I. Stabrovskaya.– St. Petersburg: Troitsky Bridge, 2011.– 224 p. (in Russian)