УДК 004:664

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ ОЦЕНКИ БЕЗДЕФЕКТНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Ю.В. Безносов[1,*], В.П. Ердакова[2], В.М. Позняковский[3]

[1]ЗАО «НеоКор»,
650056, Россия, г. Кемерово, ул. Волгоградская, 32

[2]ФГБОУ ВПО «Сочинский государственный университет»,
354000, Россия, г. Сочи, ул. Советская, 26а

[3]ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)»,
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47

**e-mail: neocor@neocor.ru*

Дата поступления в редакцию: 03.02.2015
Дата принятия в печать: 05.03.2015

В процессе организации производства возникает необходимость контроля качества и безопасности производимой продукции. При этом каждый производитель определяет, каким образом проводить контроль. При наличии информационных технологий современный менеджмент призывает производителей, помимо учета отклонений по качеству, осуществлять анализ накопленных данных, который позволяет видеть частоту появления тех или иных дефектов. Предлагаемый проект (программа) направлен на автоматизированный учет и анализ отклонений по качеству за счет использования компьютерных технологий и статистических методов, а также методологии «6 сигм» современного менеджмента. Для разработки программы проанализированы существующие и потенциальные причины отбраковки хлеба, составлен перечень наиболее распространенных дефектов. На основании полученных данных подготовлена программа в среде Microsoft Office Excel по обработке данных по дефектам, позволяющая формировать отчеты за месяц, год автоматически, исключая человеческий фактор. В результате сформулированы рекомендации по оптимизации процесса «Контроль качества готовой продукции» на примере производства хлеба. Разработана форма итогового отчета за месяц, которая отражает информацию об объеме произведенной продукции за месяц, количестве дефектов, частоте появления того или иного дефекта, а также об уровне бездефектности согласно методологии «6 сигм». Автоматизирован подпроцесс «Анализ и составление отчетности» с помощью компьютерной технологии. Для апробации программы сформирован и проранжирован перечень недостатков и пороков по группам дефектов хлеба.

Контроль, качество продукции, учет отклонений, хлеб, информационные технологии, программное обеспечение, 6 сигм

Введение

На современном этапе развития пищевой промышленности значимую роль в обеспечении качества и безопасности продукции играют способы рациональной организации процессов контроля готовой продукции [1]. Одним из широко распространенных методов оценки бездефектности производства является методология «6 сигм», позволяющая систематизировать и выразить в виде конкретного показателя уровень отклонений по качеству продукции для разработки соответствующих мероприятий по управлению. Эта концепция предполагает под собой накопление и анализ большого объема данных о результатах контроля, зафиксированных на различных носителях [2]. Текущий уровень развития информационных технологий дает предприятиям возможность автоматизировать часть основных процессов контроля качества, в том числе обработку данных.

Разработка программного продукта, позволяющего производить автоматизированный учет и анализ выявленных несоответствий, может иметь важность для оценки бездефектности производства пищевой продукции, в том числе хлебобулочных изделий. Предлагаемый программный продукт сочетает в себе преимущества использования методологии «6 сигм», статистических методов и компьютерных технологий.

Объекты и методы исследований

Для разработки программы нами совместно с технологами ОАО «Ленинск-Кузнецкий хлебокомбинат» Кемеровской области проанализированы существующие и потенциальные дефекты хлеба. В результате составлен перечень наиболее распространенных дефектов, который проранжировали по группам (табл. 1) [3].

В результате сформирован перечень дефектов хлеба, в котором каждому дефекту присвоен индивидуальный шифр в зависимости от буквенного признака подпричины появления.

Таблица 1

Причины появления дефектов хлеба

Причины дефектов хлеба	Подпричины дефектов хлеба	Буквенный признак подпричины
Вызванные низким качеством муки и вспомогательного сырья	Низкое качество муки	A
	Низкое качество вспомогательного сырья	B
Вызванные несоблюдением режимов процесса производства хлеба	Неправильное приготовление теста	C
	Неправильная разделка и расстойка теста	D
	Неправильная выпечка	E
	Неправильное обращение с хлебом после выпечки	F
Вызванные нарушениями правил транспортировки и хранения	Нарушение правил транспортировки и хранения	G

На основании составленного перечня подготовлена программа в электронной среде Microsoft Office Excel по обработке данных по дефектам, позволяющая формировать отчеты за месяц, год автоматически, полностью исключая человеческий фактор [4].

Созданная программа направлена на учет дефектов хлеба по следующим направлениям применения:

1) учет данных о дефектах хлеба;

2) анализ полученных данных;

3) формирование отчетов по количеству дефектов за месяц

Формируемые отчеты на выходе содержат следующую информацию:

1) объем произведенной продукции за месяц;

2) количество того или иного дефекта;

3) частота появления того или иного дефекта

в соответствии с количеством произведенной продукции за месяц/год;

4) уровень бездефектности по методологии «6 сигм».

Для начала работы необходимо запустить файл «Учет и анализ данных отклонений по качеству».

Общие данные по программе (рис. 1).

Перечень дефектов и их шифров представлен в программе в закладке «Справочник» (рис. 2).

Для начала работ необходимо:

1) выбрать вкладку «Ввод» в нижней части программы (рис. 3);

2) выбрать необходимый месяц для заполнения, нажав «+» слева от соответствующего месяца (рис. 4). По факту заполнения месяца «сворачиваем» поле ввода нажатием «-» слева от соответствующего месяца (рис. 5).

Для выбора соответствующего дефекта необходимо:

1) нажатием левой кнопкой «мышки» выбрать необходимое поле (по цвету) и ячейку (рис. 6);

2) нажать на пробел, чтоб появился список (рис. 7);

3) из появившегося списка выбрать соответствующий шифр необходимого дефекта (рис. 8);

4) несоответствие (по группам, по виду работ в день проверки конкретного исполнителя) выбрано (рис. 9).

Для дальнейшего анализа необходимо собрать данные по объемам произведенной продукции за месяц (в шт.), внести собранные данные по объемам в соответствующие ячейки (рис. 10).

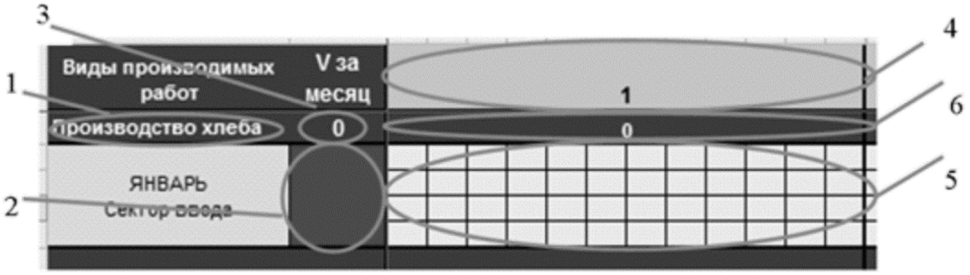

Рис. 1. Интерфейс разработанной программы: 1 – вид выполняемых работ; 2 – объем произведенной продукции за месяц, шт.; 3 – общий объем произведенной продукции (формируется автоматически); 4 – дата выявления дефекта; 5 – матрица ввода дефектов; 6 – общее количество дефектов в день проверки

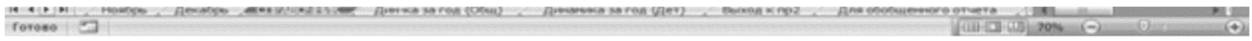

Рис. 2. Интерфейс предлагаемой программы. Выбор требуемой вкладки

Рис. 3. Интерфейс предлагаемой программы. Выбор требуемой вкладки

Рис. 4. Интерфейс предлагаемой программы. Операция открытия месяца

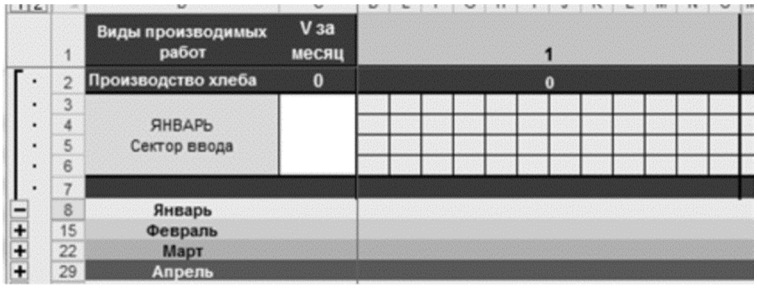

Рис. 5. Интерфейс предлагаемой программы. Операция закрытия месяца

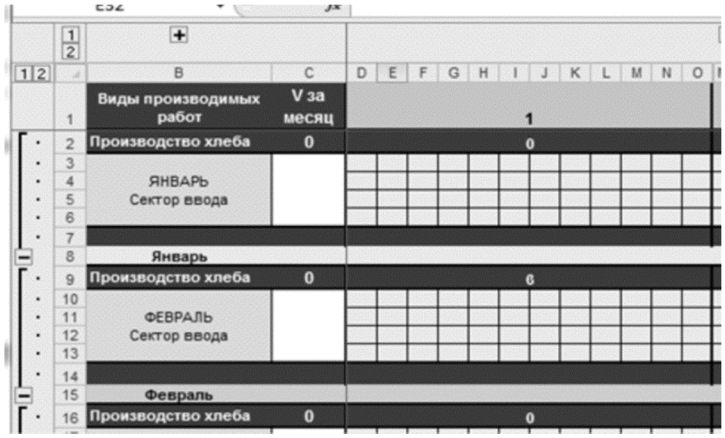

Рис. 6. Интерфейс предлагаемой программы. Операция «ввод дефекта», 1 шаг

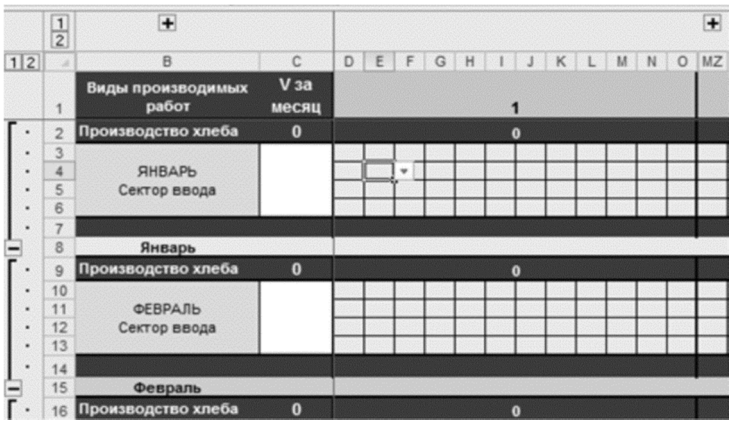

Рис. 7. Интерфейс предлагаемой программы. Операция «ввод дефекта», 2 шаг

Рис. 8. Интерфейс предлагаемой программы. Операция «ввод дефекта», 3 шаг

Рис. 9. Интерфейс предлагаемой программы. Операция «ввод дефекта», 4 шаг

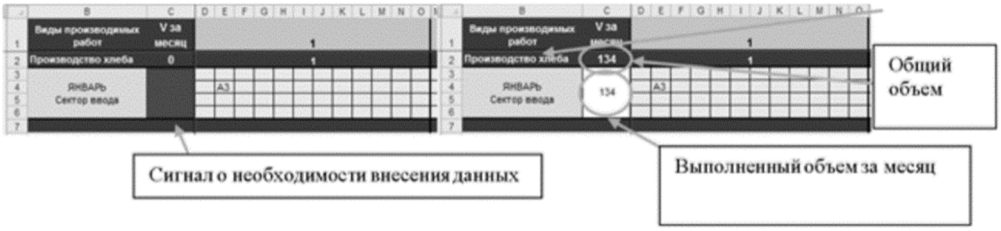

Рис. 10. Интерфейс предлагаемой программы. Операция «ввода объема произведенной продукции»

Примечание. Общий объем выполненных работ рассчитывается автоматически. Формирование отчетов происходит также автоматически в результате ввода данных по дефектам.

Результаты и их обсуждение

Программа зарегистрирована в ФИПС (Федеральный институт промышленной собственности) г. Москва. На программу «Учет и анализ данных отклонений по качеству» получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2012619435 / Ю.В. Безносов, Е.О. Ермолаева. – Заявка № 2012617377; заявл. 31.08.2012; зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 18.10.2012.

Таким образом, сформулированы рекомендации по оптимизации процесса «Контроль качества готовой продукции» на примере производства хлеба. Разработана новая форма итогового отчета за месяц, которая будет отражать информацию об объеме произведенной продукции за месяц, количестве дефектов, частоте появления того или иного дефекта, а также об уровне бездефектности согласно методологии «6 сигм» [5].

Автоматизирован подпроцесс «Анализ и составление отчетности» с помощью компьютера. Для апробации программы сформирован и проранжирован перечень дефектов по группам дефектов хлеба. Каждому дефекту присвоен индивидуальный шифр, сформирован окончательный перечень дефектов по производству хлеба [6]. На основании полученных данных с применением программы MS Office Excel прописана программа по обработке данных и формированию отчетов за месяц, год. На основании методологии «6 сигм» выявлено, что работа за март 2014 года имеет уровень дефектности 3,38 сигм, что свидетельствует о высоком уровне деятельности предприятия [7].

Список литературы

1. Ермолаева, Е.О. Экспериментальное обоснование и практическая реализация разработки и обеспечения качества специализированных пищевых продуктов: дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.15 / Е.О. Ермолаева. – Кемерово, 2013. – 344 с.
2. Управление качеством на предприятиях пищевой, перерабатывающей промышленности, торговли и общественного питания: учебник / И.В. Сурков, В.М. Кантере, Е.О. Ермолаева, В.М. Позняковский. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 320 с.
3. Экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие / А.С. Романов [и др.]; под общ. ред. В.М. Позняковского. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 278 с.
4. Безносов, Ю.В. Применение принципов ХАССП для обеспечения качества и безопасности технологии производства хлебобулочных изделий / Ю.В. Безносов, Т.В. Журавков, Г.А. Гореликова // Ползуновский вестник. – 2012. – № 2/2. – С. 173–177.
5. Орлов, А.И. «Шесть сигм» – новая система внедрения математических методов исследования / А.И. Орлов // Заводская лаборатория. – 2006. – Т. 72. – № 5. – С. 50–53.
6. Безносов, Ю.В. Разработка и оценка качества хлебобулочных изделий с применением жидкой закваски / Ю.В. Безносов, Т.В. Журавков, В.М. Позняковский // Товаровед продовольственных товаров. – 2012. – № 10. – С. 4–9.
7. Безносов, Ю.В. Сравнительная оценка показателей качества хлеба при хранении в зависимости от упаковки: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15: защищена 28.06.13 / Ю.В. Безносов. – Кемерово, 2013. – 155 с.

DEVELOPMENT OF SOFTWARE FOR EVALUATION OF DEFECT-FREE MANUFACTURE OF BAKERY PRODUCTS

Yu.V. Beznosov[1,*], V.P. Erdakova[2], V.M. Poznyakovskiy[3]

[1]JSC NeoKor,
32, Volgogradskaya Str., Kemerovo, 650056, Russia

[2]Sochi State University,
26a, Sovetskaya Str., Sochi, 354000, Russia

[3]Kemerovo Institute of Food Science and Technology (University),
47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia

**e-mail: neocor@neocor.ru*

Received: 06.07.2015
Accepted: 08.07.2015

In the process of production, it is necessary to control the quality and safety of products. In addition, each manufacturer determines his way of control. In the age of information technologies, modern management calls on producers to analyze not only quality errors but the data collected that allows you to see the frequency of occurrence of certain defects. The proposed project (program) is aimed at automated recording and analysis of quality errors thanks to the use of computer technology and statistical methods, as well as 6 Sigma methodology of modern management. To develop the program the existing and potential causes of bread rejection have been analyzed, and the most common defects have been listed. Based on the data obtained a Microsoft Office Excel defects data processing program has been created. It makes possible to prepare the month and annual reports automatically, eliminating the human factor. As a result recommendations on optimization of the process "Product quality control", by the example of bread production have been developed. A new form of the final month report which reflects the information on the volume of output in the past month, the number of defects, the frequency of a defect occurrence, as well as a defect-free level according to the "6 Sigma" methodology has been developed. A sub-process "Analysis and reporting" has been automated with the help of a computer technology. To test the program a list of shortcomings and defects in groups of bread defects has been formed and ranked.

Control, product quality, recording of errors, bread, information technology, software, 6 Sigma

References

1. Ermolaeva E.O. *Eksperimental'noe obosnovanie i prakticheskaya realizatsiya razrabotki i obespecheniya kachestva spetsializirovannykh pishchevykh produktov.* Diss. dokt. tehn. nauk [Experimental substantiation and practical realization of the development and quality assurance specialist foodstuffs. Diss. dr. tech. sci.]. Kemerovo, 2013. 344 p.
2. Surkov I.V., Kantere V.M., Ermolaeva E.O., Poznyakovskiy V.M. *Upravlenie kachestvom na predpriyatiyakh pishchevoy, pererabatyvayushchey promyshlennosti, torgovli i obshchestvennogo pitaniya* [Quality management in the food processing industry, trade and catering]. Moscow, INFRA-M, 2014. 320 p.
3. Romanov A.S., Davydenko N.I., Shatnyuk L.N., Matveev I.V., Poznyakovskiy V.M. *Ekspertiza khleba i khlebobulochnykh izdeliy. Kachestvo i bezopasnost'* [Examination of bread and bakery products. Quality and safety]. Novosibirsk, Sib. Univ. Publ., 2005. 278 p.
4. Beznosov Yu.V., Zhuravkov T.V., Gorelikova G.A. Primenenie printsipov KhASSP dlya obespecheniya kachestva i bezopasnosti tekhnologii proizvodstva khlebobulochnykh izdeliy [Application of the principles of HACCP to ensure the quality and safety of the production technology of bakery products]. *Polzunovsky vestnik*, 2012, no. 2/2,

pp. 173–177.

5. Orlov, A.I. «Shest' sigm» – novaya sistema vnedreniya matematicheskikh metodov issledovaniya ["Six Sigma" – the introduction of a new system of mathematical research methods]. *Zavodskaya laboratoriya* [Factory Laboratory], 2006, vol. 72, no. 5, pp. 50–53.

6. Beznosov Yu.V., Zhuravkov T.V., Poznyakovskiy V.M. Razrabotka i otsenka kachestva khlebobulochnykh izdeliy s primeneniem zhidkoy zakvaski [Development and evaluation of the quality of bakery products using liquid leaven]. *Tovaroved prodovol'stvennykh tovarov,* 2012, no. 10, pp. 4–9.

7. Beznosov Yu.V. *Sravnitel'naya otsenka pokazateley kachestva khleba pri khranenii v zavisimosti ot upakovki.* Diss. kand. tehn. nauk [Comparative assessment of quality indicators of grain in storage, depending on the packaging. Diss. cand. tech. sci.]. Kemerovo, 2013. 155 p.

Дополнительная информация / Additional Information

Безносов, Ю.В. Разработка программного продукта для оценки бездефектности производства хлебобулочных изделий / Ю.В. Безносов, В.П. Ердакова, В.М. Позняковский // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – Т. 38. – № 3. – С. 127-132.

Beznosov Yu.V., Erdakova V.P., Poznyakovskiy V.M. Development of software for evaluation of defect-free manufacture of bakery products. *Food Processing: Techniques and Technology*, 2015, vol. 38, no. 8, pp. 127-132 (In Russ.).

Безносов Юрий Викторович
канд. техн. наук, инженер по качеству, ЗАО «НеоКор», 650056, Россия, г. Кемерово, ул. Волгоградская, 32, тел.: +7 (3842) 54-65-64, e-mail: eeo38191@mail.ru

Ердакова Виктория Павловна
д-р техн. наук, профессор, проректор по учебной работе и качеству образовательной деятельности, ФГБОУ ВПО «Сочинский государственный университет», 354000, Россия, г. Сочи, ул. Советская, 26а, тел.: +7 (862) 264-91-54, e-mail: victoria.erdakova@yandex.ru

Позняковский Валерий Михайлович
заслуженный деятель науки Российской Федерации, д-р биол. наук, профессор, директор НИИ, руководитель отдела гигиены питания и экспертизы товаров НИИ переработки и сертификации пищевой продукции, ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел.: +7 (3842) 39-68-54, e-mail: tovar-kemtipp@mail.ru

Yuriy V. Beznosov
Cand.Tech.Sci., engineer, JSC NeoKor, 32, Volgogradskaya Str., Kemerovo, 650056, Russia, phone: +7 (3842) 54-65-64, e-mail: eeo38191@mail.ru

Victoria P. Erdakova
Dr.Sci.(Tech.), Professor, Vice-rector for Teaching and Academic Quality, Sochi State University, Sochi, 26a, Sovetskaya Str., 354000, Russia, phone: +7 (862) 264-91-54, e-mail: victoria.erdakova@yandex.ru

Valeriy M. Poznyakovskiy
Honored Worker of Science of the Russian Federation, Dr.Sci.(Biol.), Professor, Director of Research Institute, Head of Food Hygiene Research Institute of expertise and products processing and certification of food products, Kemerovo Institute of Food Science and Technology (University), 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia, phone: +7 (3842) 39-68-54, e-mail: tovar-kemtipp@mail.ru