



ӨНДІРІСТІК ЖӘНЕ ӨНЕРКӘСІПТІК ИНЖИНИРИНГ  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ И ПРОМЫШЛЕННЫЙ ИНЖИНИРИНГ  
PRODUCTION AND INDUSTRIAL ENGINEERING

DOI 10.51885/1561-4212\_2022\_4\_94

MPHTI 65.33.41

**Г.К. Каримова<sup>1</sup>, Р.К. Ниязбекова<sup>1</sup>, Э.-С.М. Негим<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>НАО «Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина», г. Астана, Казахстан

*E-mail: gulmaida@mail.ru\**

*E-mail: rimma.n60@mail.ru*

<sup>2</sup>АО «Казахстанско-Британский технический университет», г. Алматы, Казахстан,

*E-mail: elashmawi5@yahoo.com*

### ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И РИСКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПШЕНА 23,3 %

#### ТАРЫ ҚОСЫЛҒАН МАКАРОН ӨНІМДЕРІН ӨНДІРУДЕГІ САПА КӨРСЕТКІШТЕРІ МЕН ТӘУЕКЕЛДЕР 23,3 %

#### QUALITY INDICATORS AND RISKS IN THE PRODUCTION OF PASTA WITH THE ADDITION OF MILLET 23.3 %

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются показатели качества при производстве макаронных изделий и риски, связанные с выпуском и реализацией продукции. Целью данной работы является изучение физико-химических показателей (влажность) после процедуры «прессования сырья», определение сохранности формы после процесса «варки» и определение рисков в соответствии с методами IEC/ISO 31010:2019 «Управление рисками. Методы оценки рисков». По результатам исследований установлены показатели качества в соответствии с документами по стандартизации (межгосударственные и национальные стандарты) и представлены риски, связанные с производством и реализацией макаронных изделий с добавлением пшена 23,3 % для предприятий.

На сегодня исследования в данном направлении весьма актуальны ввиду того, что существует вероятность роста цен на сырье (пшеницы) и предприятия, производящие макаронные изделия, находятся в поиске альтернатив. Результаты проведенных исследований и полученные в ходе экспериментов данные представляют сведения по потребительским свойствам, показателям качества, о рисках и экономической целесообразности для предприятий по производству макаронных изделий.

**Ключевые слова:** производство, макаронные изделия, пшено шлифованное, определение влажности, сохранность формы, прессование.

**Аңдатпа.** Бұл мақалада макарон өндірісіндегі сапа көрсеткіштері және өнімді шығарумен және сатумен байланысты қауіптер қарастырылады. Бұл жұмыстың мақсаты «шикізатты престоу» процедурасынан кейін физика-химиялық көрсеткіштерді (ылғалдылықты) зерттеу, «пісіру» процесінен кейін нысанның сақталу көрсеткішін анықтау және IEC/ISO 31010:2019 «Тәуекелдерді басқару. Тәуекелдерді бағалау әдістері». Зерттеу нәтижелері бойынша стандарттау жөніндегі құжаттарға (мемлекетаралық және ұлттық стандарттар) сәйкес сапа көрсеткіштері белгіленді және кәсіпорындар үшін 23,3% тары қосылған макарон өнімдерін өндірумен және өткізумен байланысты тәуекелдер ұсынылды.

Бүгінгі таңда осы бағытта зерттеулер жүргізу өте өзекті, өйткені шикізат (бидай) бағасының өсу ықтималдығы бар және макарон өнімдерін өндіретін кәсіпорындар балама іздеуде.

*Жүргізілген зерттеулер мен эксперименттер барысында алынған мәліметтер макарон өндіретін кәсіпорындарға тұтынушылық қасиеттері, сапа көрсеткіштері, қауіптер мен экономикалық орындылығы туралы ақпарат береді.*

**Түйін сөздер:** өндіріс, макарон өнімдері, жылтыратылған тары, ылғалдылықты анықтау, қалыптың сақталуы, пресстеу.

**Abstract.** *This article discusses the quality indicators in the production of pasta and the risks associated with the release and sale of products. The purpose of this work is to study the physico-chemical parameters (humidity) after the "pressing of raw materials" procedure, to determine the shape preservation indicator after the "cooking" process and to determine risks in accordance with the methods of IEC/ISO 31010:2019 "Risk management. Methods of risk assessment". According to the research results, quality indicators have been established in accordance with standardization documents (interstate and national standards) and the risks associated with the production and sale of pasta with the addition of millet 23.3% for enterprises are presented.*

*Today, research in this direction is very relevant, due to the fact that there is a possibility of rising prices for raw materials (wheat) and enterprises producing pasta are in search of alternatives. The studies carried out and the data obtained during the experiments provide pasta manufacturing enterprises with information on consumer properties, quality indicators, risks and economic feasibility.*

**Keywords:** *production, pasta, millet ground, determination of humidity, shape preservation, pressing.*

*Введение.* Производство макаронных изделий и их спрос напрямую связан с потребителями. На предприятиях технология производства макаронных изделий ориентирована на то, чтобы показатели качества соответствовали международным или национальным стандартам.

В рамках исследования произведены макаронные изделия с добавлением пшена путем частичной замены крупки пшеничной высшего сорта пшеном шлифованным 23,3 % (от общей массы) и определены физико-химические показатели качества (влажность) в соответствии с требованиями ГОСТ 31964-2012 «Изделия макаронные. Правила приемки и методы определения качества» (далее - ГОСТ 31964-2012) [1] и ГОСТ 572-2016 «Крупа пшено шлифованное. Технические условия» [2]. Рассмотрены показатели сохранности формы макаронных изделий после процесса варки на анализаторе текстуры «Структурометр СТ-1М».

Добавление пшена обусловлено тем, что оно обладает множеством полезных витаминов, микроэлементов и минералов. В пшене содержится витамины группы В (В1, В2, В6 и В9), витамин РР, из полезных минералов – железо, калий, марганец и магний, а также натрий, фтор, кремний и медь. Эти составляющие благотворно влияют на состояние костной системы, кожи и зубов, пищеварительного тракта, повышают выносливость организма, улучшают обменные процессы, а также являются строительным материалом для мышц [3]. На сегодняшний день в мире предприятиями производятся макаронные изделия с различными добавками [4-17].

Вместе с тем, при производстве макаронных изделий присутствуют ряд определенных рисков, которые учитываются предприятиями. Понятие «риск» установлено в международном стандарте ISO 31000:2018 «Менеджмент рисков. Принципы и руководящие указания» [18]. В соответствии с IEC/ISO 31010:2019 «Управление рисками. Методы оценки рисков» (далее - IEC/ISO 31010:2019) установлены 42 метода оценки рисков, такие как «мозговой штурм», анализ «галстук-бабочка» (Bow-Tie Analysis), анализ опасностей и критические контрольные точки (НАССР), диаграмма Исикавы, опасность и работоспособность (HAZOP), анализ «Что если...» (SWIFT), анализ видов и последствий потенциальных отказов (FMEA), анализ дерева событий (Event Tree Analysis), причинно-следственный анализ, метод Дельфи, диаграмма Парето, моделирование методов Монте-Карло, метод номинальной группы и другие [19].

*Материалы и методы исследований.* Определение влажности выполнялось на приборе

ЭЛЕКС - 7М и согласно ГОСТ 31964-2012 на приборе МА-30 «SARTORIUS». Масса добавляемого сырья рассчитывалась по формуле (1):

$$M_D = M_c - \frac{M_c \times \%}{100}, \quad (1)$$

где:  $M_D$  – масса добавки;  
 $M_c$  – масса сырья;  
% – процент вносимого сырья.

Взвешивание крупки происходило на приборе KERN 440-45N. Замес теста с добавлением пшена производился порядка 30 минут на приборе Sandorina 1861. Предварительно был определен объем фракции пшена, который составил 670 мкм.

Вода, пшено и крупка высшего сорта. Определение веса сырья произведено на приборе KERN 440-45N, max 1000 g, d=0,1 g.

Влажность макаронных изделий определена на приборе ЭЛЕКС – 7М.

Методика расчета:

$$B = \frac{H-C}{H-B} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где:  $B$  – влажность сырья, %;  
 $H$  – вес навески сырья с бумажным пакетом до высушивания, г;  
 $C$  – вес навески сырья с бумажным пакетом после высушивания, г;  
 $B$  – вес высушенного бумажного пакета, г.

При рассмотрении показателя «сохранность формы сваренных макаронных изделий» испытания проводились согласно ГОСТ 31964-2012. Подготовка к проведению анализа осуществлялась в соответствии с п.7.7.2, проведение анализа по п.7.7.3. Наливали 1000 см<sup>3</sup> дистиллированной воды в варочный сосуд и доводили до кипения. Пробу для анализа, отобранную (п. 6.2.2) из лабораторной пробы макаронных изделий в количестве 50 г (из расчета на целое изделие), погружали в кипящую воду и варили, помешивая до повторного закипания воды. Варили изделия в открытом сосуде при умеренном кипении в течение времени, определенного по п.7.7.2.

Сваренные макаронные изделия переносили на сито, предоставили возможность варочной воде стечь, далее раскладывали на тарелке. Макароны изделия изымались из сосуда в произвольном порядке и подлежали исследованию на структурометре СТ-1М.

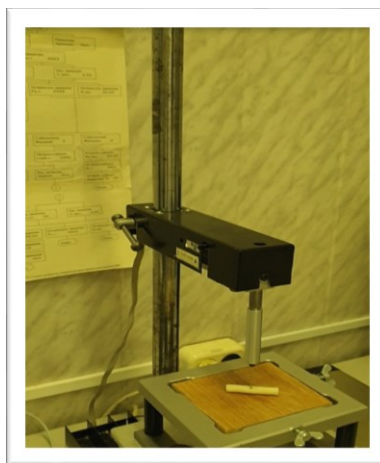


Рисунок 1. Структурометр СТ-1М

Исследования проведены в одном из ведущих научно-исследовательских институтов Российской Федерации (г. Москва) – Федеральном государственном автономном научном учреждении «Научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности» (ФГАНУ НИИХП).

Метод № 1 исследования – определение влажности макаронных изделий на приборе ЭЛЕКС – 7М с добавлением пшена 23,3 %.

Образец № 1

$$B = \frac{6,0-4,55}{6,0-0,95} * 100 \% = \frac{1,45}{5,05} * 100\% = 0,28 * 100\% = 28\% .$$

Образец № 2

$$B = \frac{5,98 - 4,55}{5,98 - 0,93} * 100 \% = \frac{1,43}{5,05} * 100\% = 0,28 * 100\% = 28\% .$$

Метод № 2 исследования – определение влажности макаронных изделий с добавлением пшена 23,3% на приборе МА-30 «Sartorius». Влажность 28 %. Проведено свыше 30 экспериментов в целях достижения показателя влажности 28 % после процесса «прессования» (в соответствии с требованиями предприятий производителей макаронных изделий).

Следующий показатель, который рассматривался в рамках исследований, – сохранность формы сваренных макаронных изделий (рис.3-21). Испытания проведены согласно ГОСТ 31964-2012. Подготовка к проведению анализа осуществлялась в соответствии с п.7.7.2, проведение анализа – п.7.7.3. В варочный сосуд наливали 1000 см<sup>3</sup> дистиллированной воды и доводили до кипения. Пробу для анализа, отобранную (по 6.2.2) из лабораторной пробы макаронных изделий в количестве 50 г (из расчета на целое изделие), погружали в кипящую воду и помешивая варили до повторного закипания воды. Варят изделия в открытом сосуде при умеренном кипении в течение времени, определенного по п.7.7.2. Сваренные макаронные изделия переносили на сито, дав варочной воде стечь, и раскладывали на тарелке. Макароны изделия изымались из сосуда в произвольном порядке и подлежали исследованию на структурометре СТ-1М.

В соответствии с ИЕС/ISO 31010:2019 рассматривается метод оценки рисков. Оценка риска – это процесс идентификации, анализа и оценивания риска (матрица оценки рисков, карты рисков).

Методика оценки рисков

**Таблица 1. Оценка последствий**

Последствия	Описание	Числовое значение
Незначительные	Отсутствие последствий	1
Умеренные	В определенной мере увеличивает расходы ресурсов на исполнение процесса, но не влияет на его выход	2
Средние	Существенно увеличивает расходы ресурсов на исполнение процесса или как-то ухудшает характеристики выхода процесса	3
Высокие	Заметно ухудшает характеристики выхода процесса	4
Критические	Делает нормальное функционирование процесса и создание выхода невозможным	5

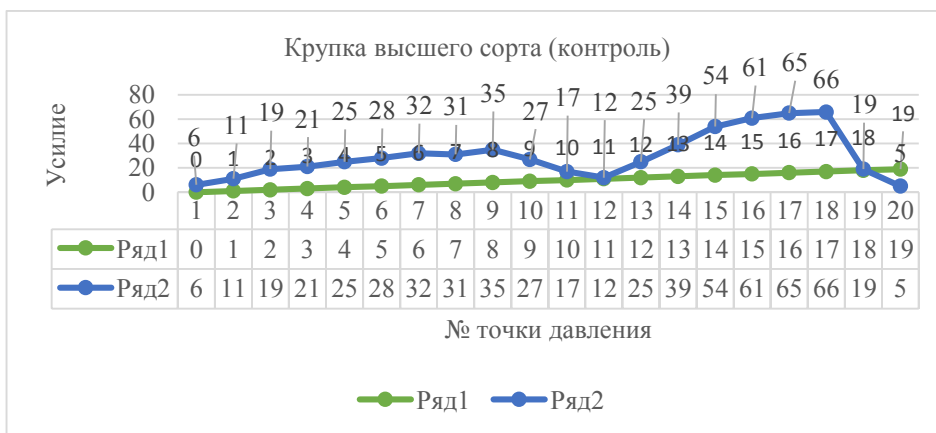
**Таблица 2.** Оценка вероятности

Вероятность	Описание	Числовое значение
Очень низкая	Возникновение риска почти исключено	1
Низкая	Возникновение риска в партии более 10 %	2
Средняя	Возникновение риска в партии более 20 %	3
Высокая	Возникновение риска в партии более 40 %	4
Очень высокая	Возникновение риска – вся партия	5

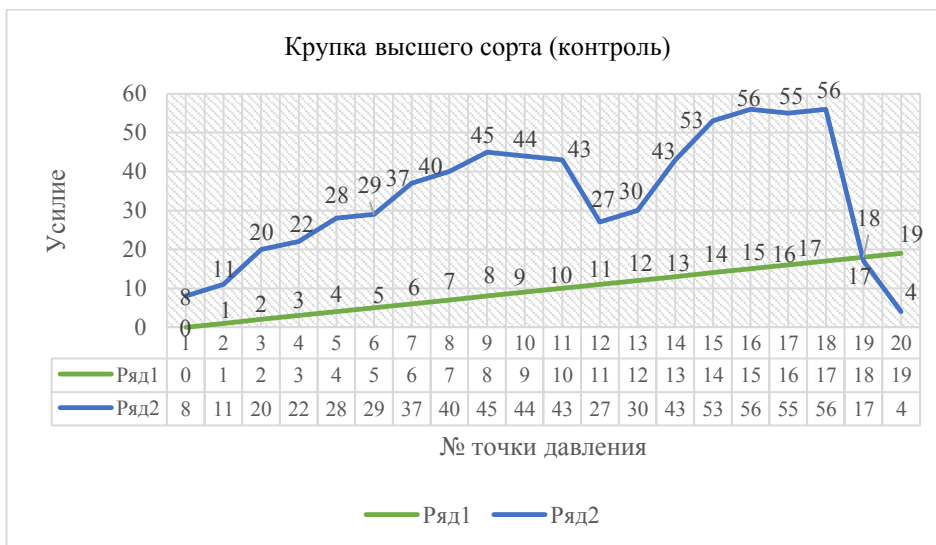
Последствия и вероятность определяются по пятибалльной шкале. Величина риска определяется как произведение последствий и их вероятности:

$$\text{РИСК} = \text{ПОСЛЕДСТВИЯ} \times \text{ВЕРОЯТНОСТЬ}. \quad (3)$$

*Результаты и их обсуждение.* Макаaronные изделия с добавлением пшена подлежали исследованию на структуромере СТ-1М.



**Рисунок 2.** Показатели сохранности макаронных изделий (образец №1)



**Рисунок 3.** Показатели сохранности макаронных изделий (образец № 2)

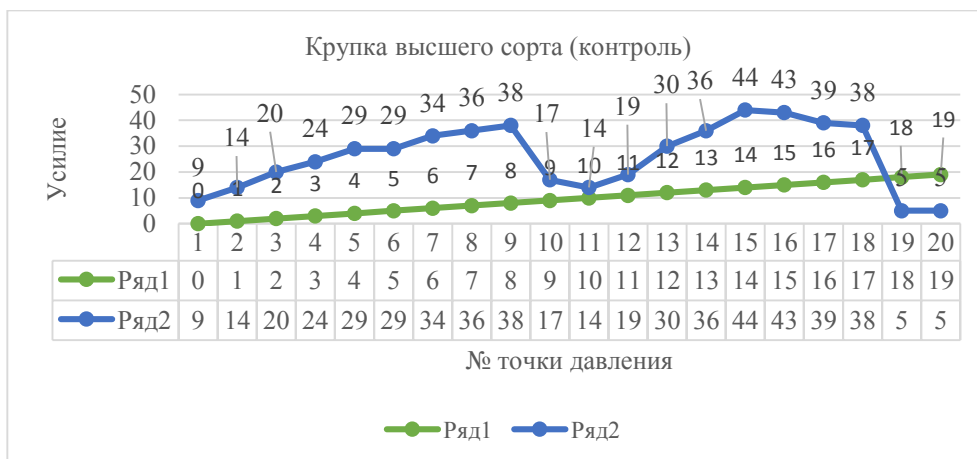


Рисунок 4. Показатели сохранности макаронных изделий (образец № 3)

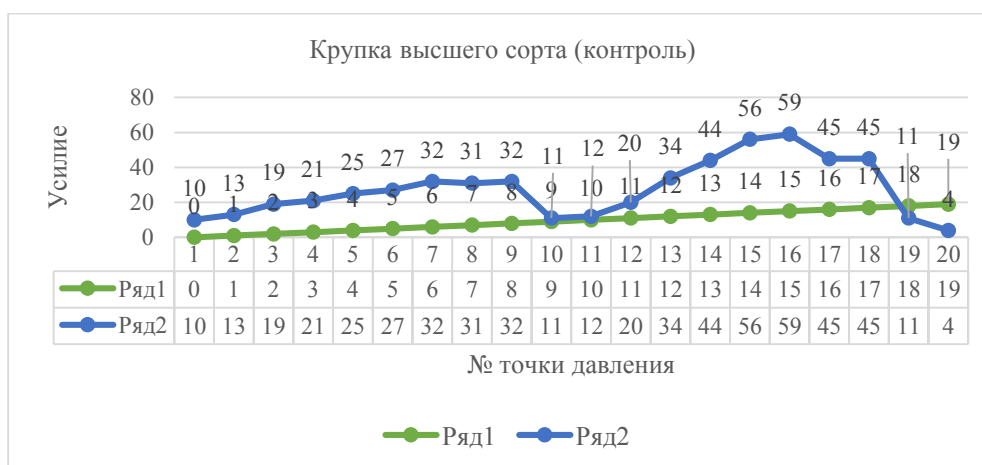


Рисунок 5. Показатели сохранности макаронных изделий (образец № 4)



Рисунок 6. Показатели сохранности макаронных изделий (образец № 5)

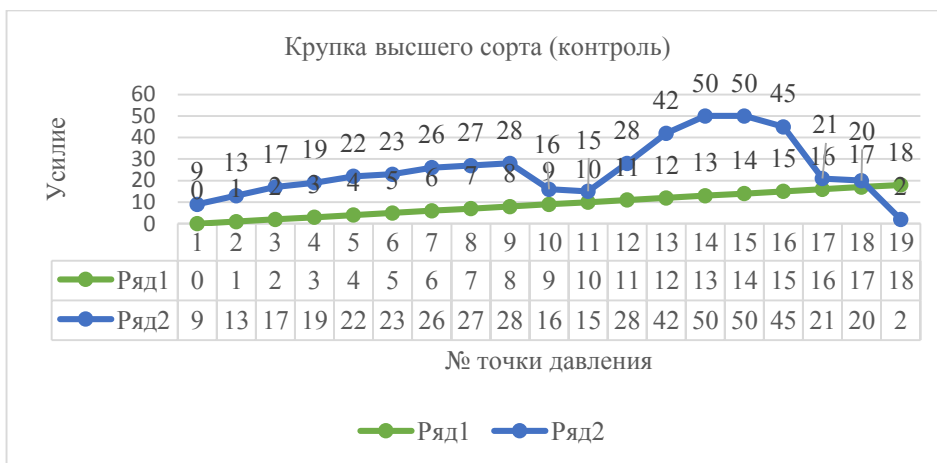


Рисунок 7. Показатели сохранности макаронных изделий (образец № 6)

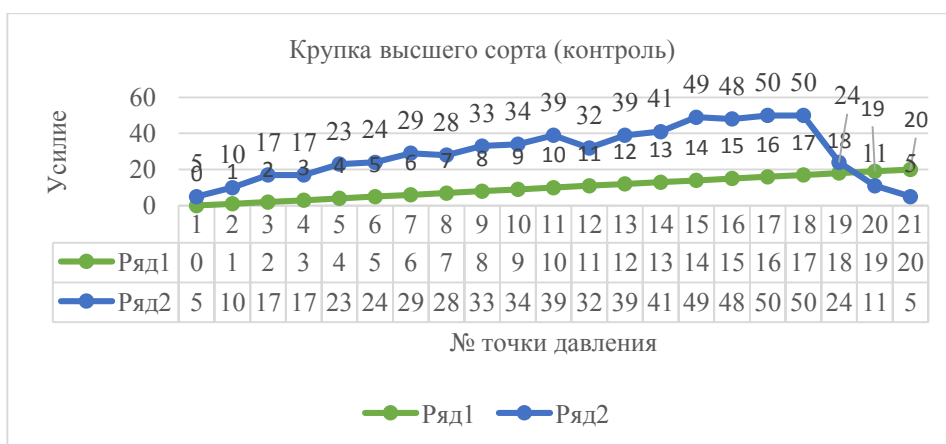


Рисунок 8. Показатели сохранности макаронных изделий (образец № 7)

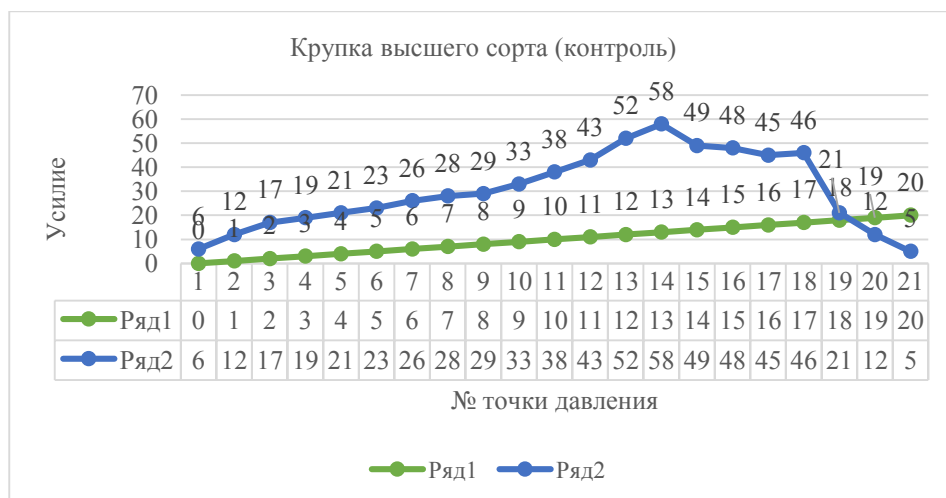


Рисунок 9. Показатели сохранности макаронных изделий (образец № 8)

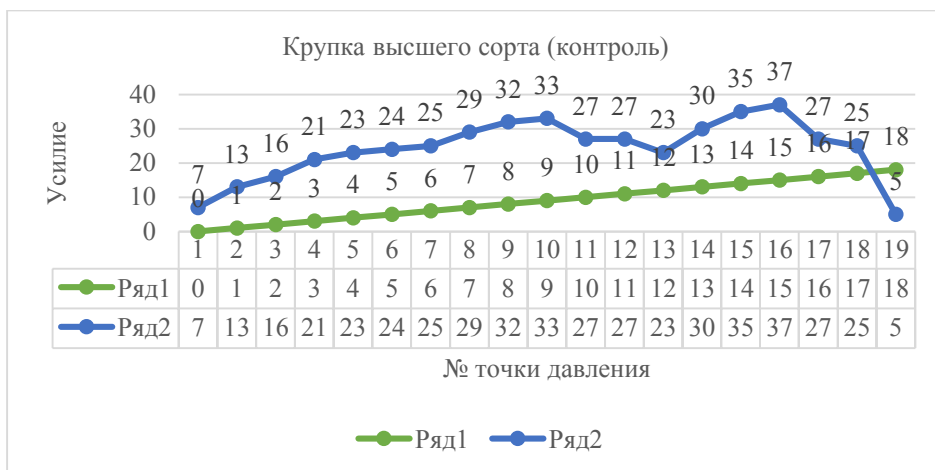


Рисунок 10. Показатели сохранности макаронных изделий (образец № 9)

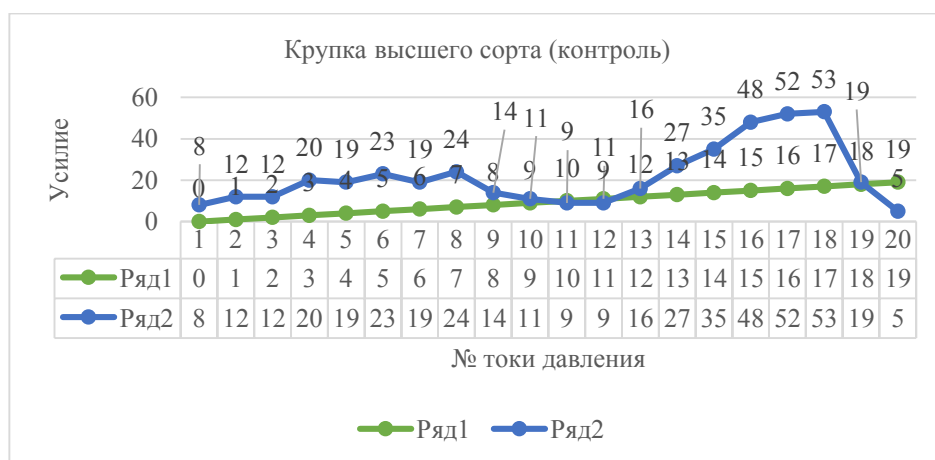


Рисунок 11. Показатели сохранности макаронных изделий (образец № 10)



Рисунок 12. Показатели сохранности макаронных изделий (образец № 1)



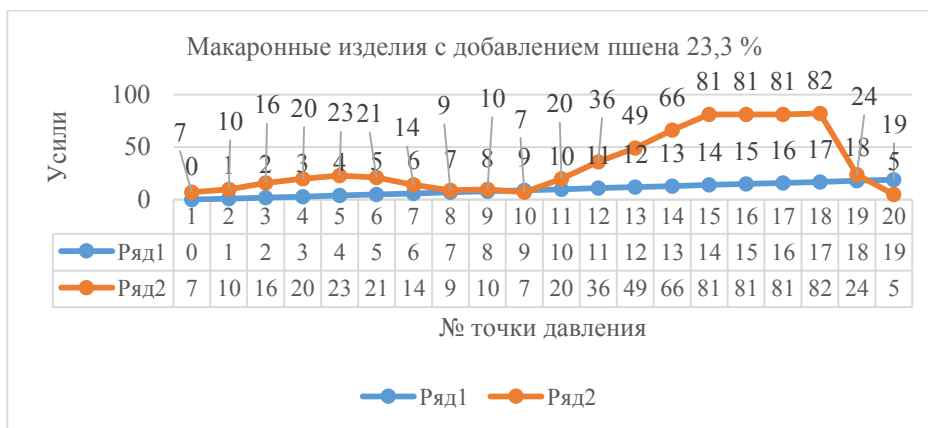


Рисунок 13. Показатели сохранности макаронных изделий (образец № 2)



Рисунок 14. Показатели сохранности макаронных изделий (образец № 3)



Рисунок 15. Показатели сохранности макаронных изделий (образец № 4)

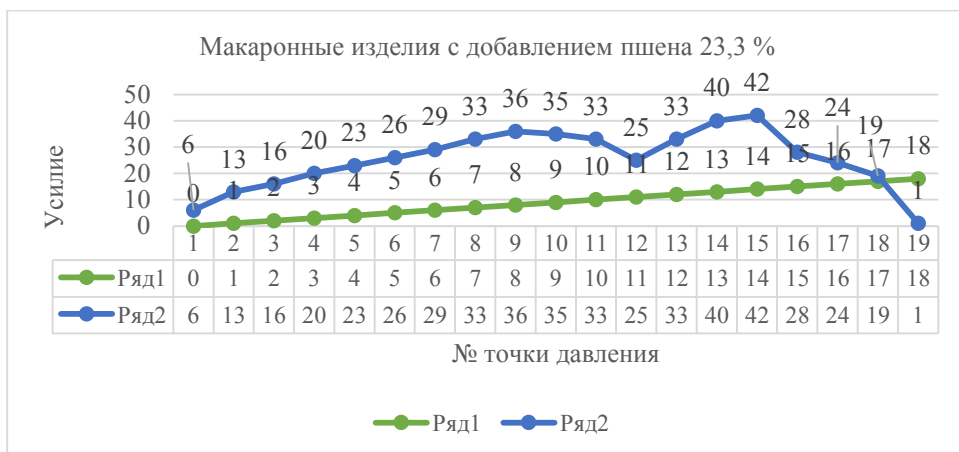


Рисунок 16. Показатели сохранности макаронных изделий (образец № 5)



Рисунок 17. Показатели сохранности макаронных изделий (образец № 6)

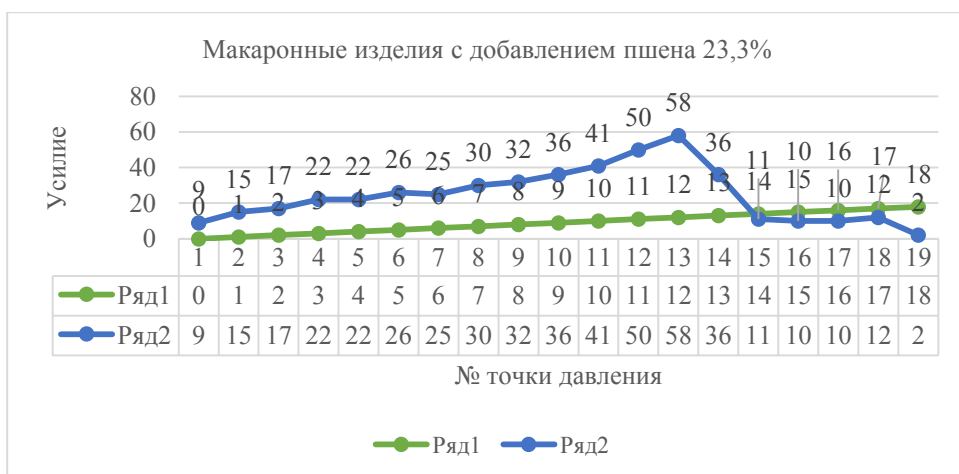


Рисунок 18. Показатели сохранности макаронных изделий (образец № 7)

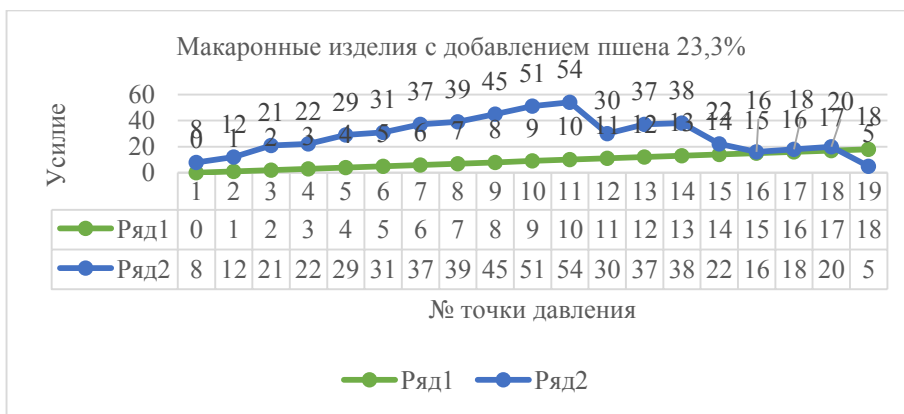


Рисунок 19. Показатели сохранности макаронных изделий (образец № 8)

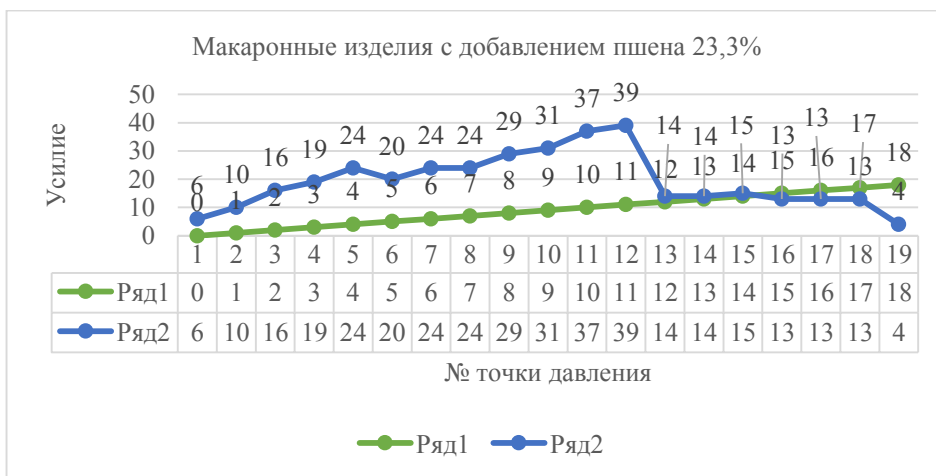


Рисунок 20. Показатели сохранности макаронных изделий (образец № 9)

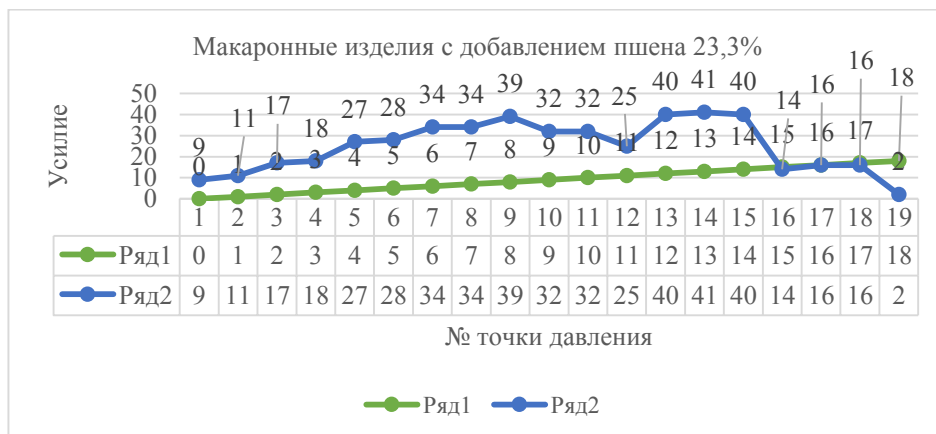


Рисунок 21. Показатели сохранности макаронных изделий (образец № 10)

Таблица 3. Реестр рисков макаронных изделий с добавлением пшена 23,3 %

№ п/п	Описание риска	Вероятность	Последствия	Величины и уровень риска
1	Низкий спрос на макаронные изделия со стороны потребителей	3	3	9
2	Хрупкость макаронных изделий после процесса сушки	4	4	16
3	Развариваемость макаронных изделий при несоблюдении времени варки	3	3	9
4	Несоответствующее хранение макаронных изделий	2	3	6
5	Ненадлежащее транспортирование макаронных изделий	2	4	8

Таблица 4. Уровни рисков

Критический 15-25	Риски требуют принятия незамедлительных мер управления вплоть до исключения риска путем отказа от вида деятельности, связанного с риском. Данные риски должны быть снижены, как минимум, до уровня риска средней и малой величины путем внедрения мер управления или должны быть приняты экстренные меры безопасности
Средний 8-12	Риски должны быть управляемы, меры управления данными рисками должны подвергаться постоянному мониторингу на предмет их эффективности
Низкий 1-6	Риски считаются допустимыми и не требуют дополнительных мер управления

Таблица 5. Матрица оценки рисков

Вероятность		Последствия				
		1	2	3	4	5
		Незначительные	Умеренные	Средние	Высокие	Критические
1	Очень низкая Возникновение почти исключено	1	2	3	4	5
2	Низкая Возникновение риска в партии более 10 %	2	4	6	8	10
3	Среднее Возникновение риска в партии более 30 %	3	6	9	12	15
4	Высокая Возникновение риска в партии более 50 %	4	8	12	16	20
5	Очень высокая Возникновение – вся партия	5	10	15	20	25

*Заключение, выводы.* Выработаны опытные партии макаронных изделий с добавлением

пшена путем частичной замены крупки пшеничной высшего сорта пшеном шлифованным 23,3%. Установлены показатели влажности согласно ГОСТ 31964-2012. Определены риски согласно методам, установленным в международном стандарте IEC/ISO 31010:2019.

Макаронные изделия с добавлением пшена 23,3 % после сушки достаточно хрупкие, цвет насыщенно желтый, быстро развариваются (при несоблюдении времени варки), чувствуется ярко выраженный вкус и запах пшена. Время варки сокращается в 2 (два) раза в сравнении с макаронными изделиями, произведенными из крупки высшего сорта.

В отношении рисков «хрупкость» макаронных изделий является наивысшим риском. В ходе проведенных исследований выявлено, что более 40 % партии макаронных изделий в момент упаковывания подпадали под категорию «брак».

Таким образом, на предприятиях производство макаронных изделий (при промышленном производстве) с добавлением пшена 23,3 % является нецелесообразным как с потребительской, так и с экономической точки зрения.

#### Список литературы

1. ГОСТ 31964-2012 «Изделия макаронные. Правила приемки и методы определения качества».
2. ГОСТ 572-2016 «Крупа пшено шлифованное. Технические условия».
3. Полезные свойства пшена [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.arabio.ru/foods/psheno.htm/>. (вход на страницу: 30.08.2022).
4. Пищевая ценность макаронных изделий [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/pasta/> (вход на страницу: 30.08.2022).
5. Экономическая оценка на основе сценарного анализа производства макаронных изделий нового функционального назначения [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S026087741830245/> (вход на страницу: 30.08.2022).
6. Влияние термической обработки на вкус макаронных изделий из твердых сортов пшеницы в процессе производства: подход к моделированию для придания дополнительной ценности макаронным изделиям, высушенным при низких температурах [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0039914020312467/> (вход на страницу: 30.08.2022).
7. Внедрение подхода «экономики замкнутого цикла» в отношении потерь и отходов пищевых продуктов: пример производства итальянской пасты [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921344919300278/> (вход на страницу: 30.08.2022).
8. Мониторинг линии по производству макаронных изделий с использованием автоматизированного метода визуализации [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211601X11001763/> (вход на страницу: 30.08.2022).
9. Макаронные изделия из мягкой пшеницы, обогащенные зерновым кофе: качество, физические и функциональные свойства [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643820315048/> (вход на страницу: 30.08.2022).
10. Физико-химическая, текстурная и сенсорная оценка макаронных изделий, обогащенных нутовой мукой и изолятом белка [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0570178320300233/> (вход на страницу: 30.08.2022).
11. Новые ингредиенты и альтернативы манной крупе из твердых сортов пшеницы для получения высококачественных сухих макаронных изделий [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214799321001120/> (вход на страницу: 30.08.2022).
12. Влияние добавления грибного порошка в манную крупу на приблизительный состав, физико-химические свойства и некоторые параметры безопасности материала для производства макаронных изделий [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0023643821013888/> (вход на страницу: 30.08.2022).
13. Влияние использования морковной выжимки и свекльно-яблочной выжимки на физико-химические и вкусовые свойства макаронных изделий [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643822007939/> (вход на страницу: 30.08.2022).
14. Измельченные макаронные изделия: влияние температуры сушки на их функциональность в

- качестве нового ингредиента [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S221332912100054X/> (вход на страницу: 30.08.2022).
15. Влияние окислительно-восстановительных агентов и N-этилмалеимида на полимеризацию белка во время производства и приготовления сухих макаронных изделий в лабораторных масштабах [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814615014570/> (вход на страницу: 30.08.2022).
  16. Обезжиривание пурпурной пшеницы: извлечение богатых антоцианами фракций и их использование в производстве макаронных изделий [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0023643816306119/> (вход на страницу: 30.08.2022).
  17. Влияние добавления грибного порошка в манную крупу на приблизительный состав, физико-химические свойства и некоторые параметры безопасности материала для производства макаронных изделий [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0023643821013888/> (вход на страницу: 30.08.2022).
  18. ISO 31000:2018 «Менеджмент рисков. Принципы и руководящие указания».
  19. IEC/ISO 31010:2019 «Управление рисками. Методы оценки рисков».

#### References

1. GOST 31964-2012 «Pasta products. Acceptance rules and quality determination methods».
2. GOST 572-2016 «Millet grain ground. Technical conditions».
3. Useful properties of millet [Electronic resource]. – URL: <http://www.arabio.ru/foods/psheno.htm>. Millet. Article: «Useful properties of millet»/ (login to the page: 30.08.2022).
4. Nutritional Value of Pasta [Electronic resource]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/pasta/> (login to the page: 30.08.2022).
5. Economic assessment based on scenario analysis of the production of pasta of a new functional purpose [Electronic resource]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0260877418302450/> (login to the page: 30.08.2022).
6. Effects of thermal treatments on durum wheat pasta flavour during production process: A modelling approach to provide added-value to pasta dried at low temperatures [Electronic resource]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/pasta/> (login to the page: 30.08.2022).
7. Introduction of the «closed-loop economy» approach in relation to food losses and waste: an example of the production of Italian pasta [Electronic resource]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S026087741830245/> (login to the page: 30.08.2022).
8. Monitoring of the pasta production line using an automated visualization method [Electronic resource]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211601X11001763/> (login to the page: 30.08.2022).
9. Soft wheat pasta enriched with coffee beans: quality, physical and functional properties [Electronic resource]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643820315048/> (login to the page: 30.08.2022).
10. Physicochemical, texture and sensorial evaluation of pasta enriched with chickpea flour and protein isolate [Electronic resource]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0570178320300233/> (login to the page: 30.08.2022).
11. New ingredients and alternatives to durum wheat semolina for a high quality dried pasta [Electronic resource]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214799321001120/> (login to the page: 30.08.2022).
12. Influence of addition of mushroom powder to semolina on proximate composition, physicochemical properties and some safety parameters of material for pasta production [Electronic resource]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0023643821013888/> (login to the page: 30.08.2022).
13. The effect of the use of carrot and beet-apple pomace on the physico-chemical and organoleptic properties of pasta [Electronic resource]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643822007939/> (login to the page: 30.08.2022).
14. Pasta regrind: The effect of drying temperature on its functionality as a novel ingredient [Electronic resource]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S221332912100054X/> (login to the page: 30.08.2022).
15. Redox agents and N-ethylmaleimide affect protein polymerization during laboratory scale dry pasta

- production and cooking [Electronic resource]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814615014570/> (login to the page: 30.08.2022).
16. Debranning of purple wheat: recovery of anthocyanin-rich fractions and their use in pasta production [Electronic resource]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0023643816306119/> (login to the page: 30.08.2022).
  17. Influence of addition of mushroom powder to semolina on proximate composition, physicochemical properties and some safety parameters of material for pasta production [Electronic resource]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0023643821013888/> (login to the page: 30.08.2022).
  18. ISO 31000:2018 «Risk management. Principles and guidelines». According to the definition, risk is the impact of uncertainty on goals.
  19. IEC/ISO 31010:2019 «Risk management. Risk assessment methods».