

УДК 663.41:006.73

Генеральный директор ООО «Объединенные частные пивоварни», доцент А.В. Коростелёв,
(Воронеж. гос. ун-т. инж. технол.) кафедра технологии броидильных производств и виноделия, тел. (473) 255-37-32
старший преподаватель И.С. Косенко
(Воронеж. гос. ун-т. инж. технол.) кафедра управления качеством и машиностроительных технологий, тел. (473) 255-15-49

Исследование качества пива с применением статистических методов

Проведен анализ предпочтений потребителей различных сортов пива. Выявлены и проанализированы причины возникновения брака статистическими методами. Проведен анализ актуальности применения статистических методов для оценки качества пива.

Preferences of consumers of various beer grades were analyzed. The reasons of emergence of defect were identified and analyzed by statistical methods. The urgency of statistical methods application for an assessment of beer quality was analyzed.

Ключевые слова: пиво, качество, статистические методы, брак.

Большинство предприятий, функционирующих в условиях современной рыночной экономики, заинтересованы не только в получении максимальной прибыли от продажи производимой продукции, но и в улучшении ее качества.

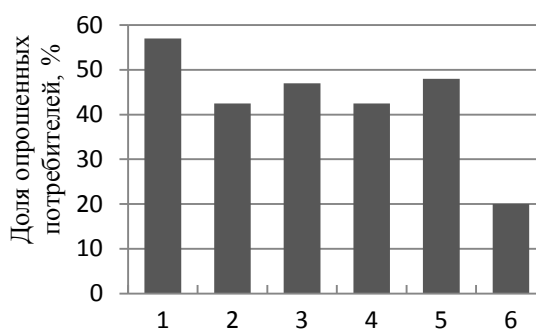
Несмотря на то, что каждое предприятие заинтересовано в выработке продукции наивысшего качества, ни одна технология не позволяет обойтись без выпуска продукции более низкого качества, в том числе и брака.

В настоящее время одним из наиболее популярных слабоалкогольных напитков в нашей стране является пиво. Пивоваренная промышленность России в последние годы развивается и увеличивает объемы своих производств. Она в состоянии полностью удовлетворить потребность отечественного рынка по количеству, качеству и ассортименту изделий.

Залогом перспектив развития этой отрасли является постоянно растущее потребление пива на душу населения. Применение современного оборудования, технологий, обеспечение высокого уровня качества отечественной продукции позволяет выйти на мировой рынок и конкурировать с крупными мировыми производителями.

Целью работы является выявление причин возникновения бракованной продукции пивоваренной компании ООО «Объединенные частные пивоварни» статистическими методами анализа, а так же подбор параметров и условий производства, необходимых для получения продукции наивысшего качества.

В ходе маркетинговых исследований были выявлены самые потребляемые сорта пива пивоваренной компании ООО «Объединенные частные пивоварни» в ЦЧР.



1- Обер-канцлерь, 2- Бундес-канцлерь, 3- Вкусное, 4- Лорд-канцлерь, 5- Мартовское полутемное, 6- Петровский штандарт.

Рисунок 1 - Анализ предпочтений потребителей различных сортов пива пивоваренной компании ООО «Объединенные частные пивоварни» в Воронежской области.

Проблема качества пива заключается в несоответствии продукции НТД по следующим показателям качества: цветности, пеностойкости.

Основным способом оценки пива для потребителя является органолептический. В настоящее время большое внимание уделяют цвету и прозрачности пива, так как по этим показателям потребитель часто судит о качестве напитка. Цвет является отличительным признаком отдельных типов пива – светлого и темного. Кроме того, почти каждый сорт пива в зависимости от типа имеет свой оттенок [4]. Поэтому наибольшее число несоответствий в выпускаемом пиве приходится на показатели цветности и стойкости [1].

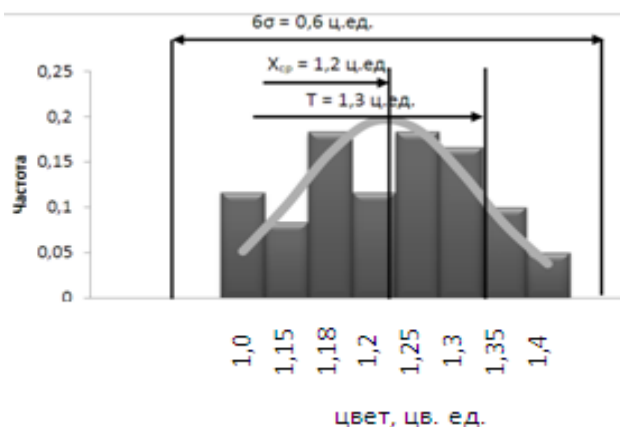


Рисунок 2 - Гистограмма распределения показателя «цвет пива»

В связи с тем, что пиво «Петровский штандарт» пользуется наименьшим спросом у потребителей, необходимо провести статисти-

стический метод анализа этой торговой марки и выявить причины снижения продаж.

С целью определения точности протекания процесса производства была построена гистограмма распределения показателей цвета пива «Петровский штандарт».

Показатель качества – цвет всех рассмотренных партий, попадает в интервал значений $[x_{\min}; x_{\max}]$.

$$x_{\min} = x_{\text{ср}} - 3\sigma = 1,2 - 3 \cdot 0,1 = 0,9 \text{ ц.ед.}, \quad (1)$$

$$x_{\max} = x_{\text{ср}} + 3\sigma = 1,2 + 3 \cdot 0,1 = 1,5 \text{ ц.ед.} \quad (2)$$

Не все значения полученного диапазона удовлетворяют заданным требованиям к качеству пива, цвет которого должен быть не более 1,3 ц.ед. Для определения процента бракованной продукции воспользуемся функцией нормального распределения $F(x)$, определяющей вероятность того, что случайная величина X принимает значение, меньше x , т.е. $F(x) = \Pr[X \leq x]$. Рассчитывая вероятность того что цвет пива будет больше $x = 1,3$ ц.ед., получим 0,84132, что соответствует проценту годной продукции 84,132 %. Следовательно 15,868 % пива имеет цвет, превышающий допустимое значение, и требует доработки.

С помощью статистических методов контроля и управления качеством, анализа полученных карт Шухарта выявлено, что процесс производства пива «Петровский штандарт» статистически неустойчив по показателю цвета (рисунки 3,4).

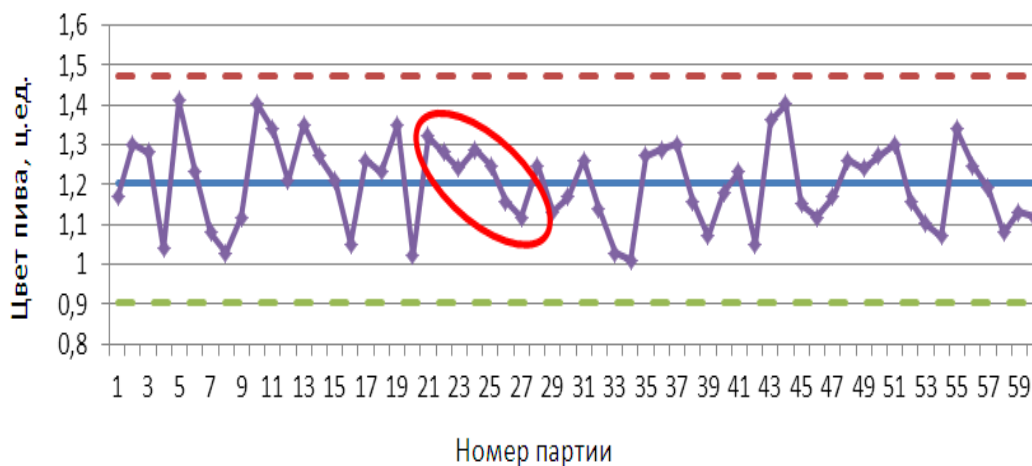


Рисунок 3 – Х-карта индивидуальных значений

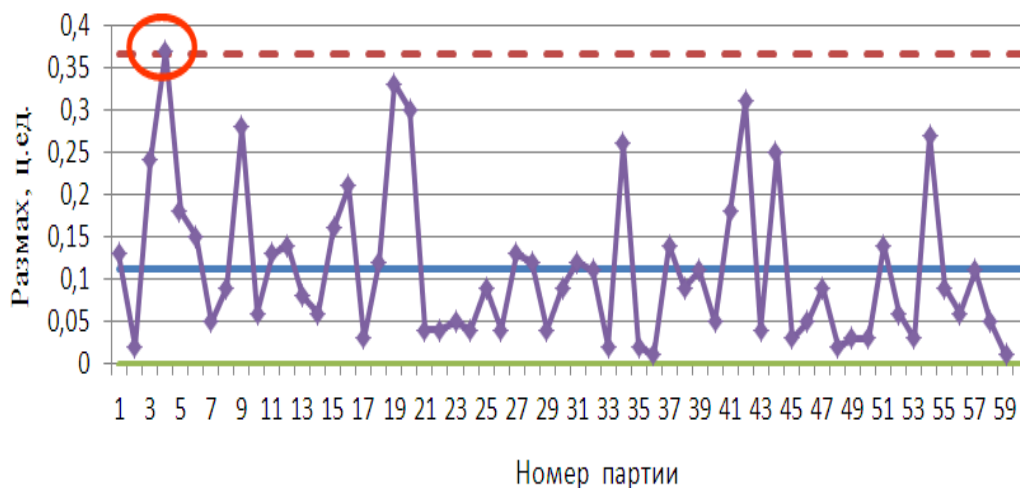


Рисунок 4 – R-карта скользящих размахов

Анализ X-карты показывает, что технологический процесс находится в статистически управляемом состоянии, т. е. не наблюдается точек, выходящих за контрольные границы. Проанализировав R-карту, обнаружили точку, выходящую за верхнюю контрольную границу. Индивидуальные значения находятся в статистически нестабильном состоянии.

Для проведения дальнейшего анализа были собраны данные по количеству несоответствий готового пива, причем учитывались только дефекты, влияющие на образование цвета. Данные контроля с результатами расчета накопленного процента всех дефектов приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Причины несоответствий

Причины несоответствия	Количество несоответствий	Суммарное количество несоответствий	Кумулятивный процент несоответствий, %
Продолжительность кипячения	18	18	46,1
Цветность солода	9	27	69,2
Некорректная закладка сырья	6	33	84,6
Неверный гидромодуль	3	36	92,3
Прочие	3	39	100

По полученным данным построим диаграмму Парето (рисунок 5.)

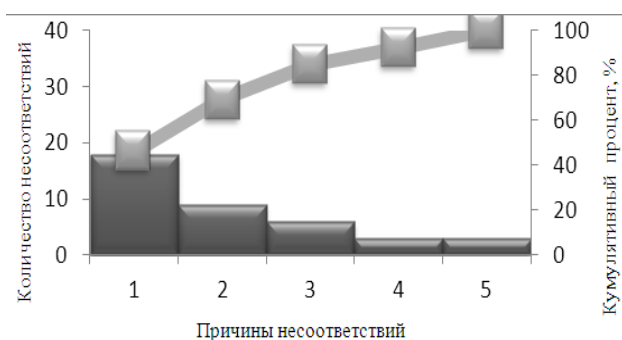


Рисунок 5 - Диаграмма Парето по причинам дефекта цвета пива: 1 – продолжительность кипячения; 2 – цветность солода; 3 – некорректная закладка сырья; 4 – неверный гидромодуль; 5 – прочие.

Анализ диаграммы позволил сделать вывод о том, что основными факторами, влияющими на образование цвета пива, являются продолжительность кипячения и некорректная закладка сырья

Следующим шагом в исследовании будет являться анализ технологических операций изготовления пива с целью выявления факторов, влияющих на возникновение указанных дефектов [3].

Оценим при помощи диаграммы рассеяния взаимосвязь между продолжительностью кипячения и цветом готового пива (рисунок 6).

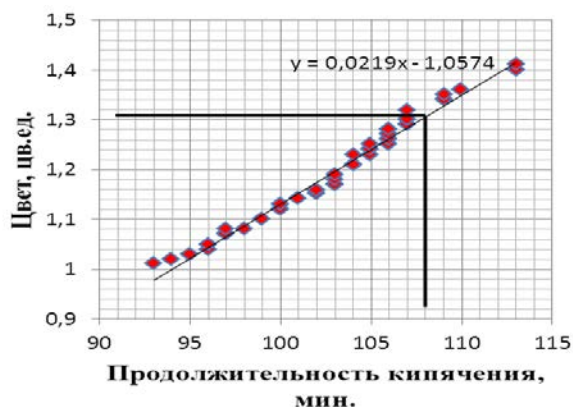


Рисунок 6 - Анализ взаимосвязи продолжительности кипячения сусла и цвета пива

Анализ полученной диаграммы позволяет сделать вывод о том, что между анализируемыми переменными наблюдается тесная связь.

Таким образом, следует учесть, что опытные производственники, технологи имеют знания, достаточные для определения причин возникновения брака на производстве, и использование статистических методов не подразумевает отказ от применения знаний высококвалифицированных специалистов. Анализ данных – это инструмент, призванный в ряде случаев облегчить решение производственных задач. Знания и опыт специалистов в совокупности с современными методами и средствами анализа данных дают наилучшие результаты. Эти методы также способствуют лучшему применению имеющихся в наличии данных для оказания помощи специалистам в принятии решений. Использование статистических методов позволяет лучше понять изменчивость производственного процесса и, следовательно, помочь организациям в решении проблем повышения результативности и эффективности производства.

ЛИТЕРАТУРА

1 Кунце, В. Технология солода и пива [Текст] / В. Кунце. – СПб.: Издательство «Профессия», 2001. – 912 с.

2 Уиллер, Д. Статистическое управление процессами: оптимизация бизнеса с использованием контрольных карт Шухарта [Текст]: пер. с англ. / Д. Уиллер, Д. Чамберс. -М.: Альпина Бизнес Букс, 2009. – 340 с.

3 Коростелев, А. В. Исследование процесса получения солодов для приготовления виски [Текст] / А. В. Коростелев, И. В. Новикова, Д. А. Палишкин и др. // Производство спирта и ликероводочных изделий.– 2011. – № 1. – С. 20-24.

4 Коростелев, А. В. Физико-химические и органолептические показатели спиртов-виски из различного сырья [Текст] / А. В. Коростелев, С. В. Востриков, И. В. Новикова // Производство спирта и ликероводочных изделий.– 2010. – № 1 - С. 30-31.

REFERENCES

1 Kuntze, V. Technology of malt and beer [Text] / V. Kuntze. – SPb.: Publishing house "Professiya", 2001. – 912 p.

2 Uiller, D. Statistical management of processes: business optimization with use of Shukhart control cards [Text]: trans. from engl. // D. Uiller, D. Chambers. - M: Alpina Business Buks, 2009. – 340 p.

3 Korostelev, A. V. Research of process of receiving malts for preparation of whisky [Text] / A. V. Korostelev, I. V. Novikova, D. A. Palishkin et al // Production of alcohol and alcoholic beverage products. – 2011. – № 1. – P. 20 – 24.

4 Korostelev, A. V. Physical, chemical and organoleptic indicators of alcohols-whisky from various raw materials [Text] / A.V. Korostelev, S. V. Vostrikov, I. V. Novikova // Production of alcohol and alcoholic beverage products. – 2010. – №. 1. – P. 30 – 31.