



УКРАЇНА

(19) UA (11) 14534 (13) A

(51)6 A 21 D 8/06

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДбез проведення експертизи по суті
на підставі Постанови Верховної Ради України
№ 3769-XII від 23.XII. 1993 р.Публікується
в редакції заявника

(54) СПОСІБ ВИПІКАННЯ ХЛІБА ТА БУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

1

(21) 95031410

(22) 29.03.95

(24) 09.01.97

(46) 25.04.97. Бюл. № 2

(47) 09.01.97

(72) Олійник Наталія Вікторівна, Петренко
Тетяна Федорівна, Ковальов Олександр Во-
лодимирович, Котенко Анатолій Ге-
оргійович, Теличкун Володимир Іванович,
Калакура Марія Михайлівна, Володарський
Олександр Вікторович(73) Український державний університет хар-
чових технологій (UA)(57) 1. Способ выпечки хлеба и булочных
изделий путем их гигротермической обра-
ботки, интенсивного теплоподвода и допе-
кания, отличающийся тем, что тепловой
поток в период допекания, падающий на
тестовые заготовки, уменьшается по линей-
ному закону

$$\frac{d^2 t_n}{d \tau^2} = 0, q = q_1 - a \tau,$$

2

а температура поверхности заготовок
поддерживается постоянной

$$\frac{d t_n}{d \tau} = 0,$$

где q - искомый тепловой поток в период
допекания; q_1 - тепловой поток в начале зоны допе-
кания; t_n - температура поверхности заготовки; $a = (q_1 - q_2) / \tau_{\text{доп}}$; q_2 - тепловой поток в конце зоны допе-
кания; τ - продолжительность периода допека-
ния до момента определения q ; $\tau_{\text{доп}}$ - продолжительность периода допе-
кания.2. Способ по п. 1, отличающийся
тем, что уменьшение по линейному закону
теплового потока в зоне допекания дости-
гается путем снижения скорости теплоносителя.Изобретение относится к пищевой про-
мышленности и общественному питанию, в
частности к технологии производства хлеба
и булочных изделий.Известен способ выпечки, при котором
температуру среды и поверхности тестовых
заготовок в зоне допекания (последний пе-
риод выпечки продолжительностью пример-
но 25% от продолжительности выпечки)
повышают соответственно в начале и в кон-це тепловой зоны (Лисовенко А. Т. Процессы
выпечки и тепловые режимы в современных
хлебопекарных печах. М., Пищевая промыш-
ленность, 1976).Этот способ выпечки предусматривает
стабилизацию температуры, как параметра
теплового режима хлебопекарной печи. Не-
достатком этого способа является то, что
температура не может быть основным пара-
метром процесса выпечки, так как по своим

(19) UA (11) 14534 (13) A

динамическим свойствам различные конструкции печей в различной степени подготовлены к регулированию температуры. Это обусловлено тем, что каждая печь имеет свою конструкцию, инерционность, определяющую запаздывание процесса и коэффициент самовыравнивания.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению по технической сущности и достигаемому эффекту является способ выпечки (авт. св. № 728818, (51) М. Кл.² В 2108/06, Бюл. № 15, 1980), который происходит путем их гигротермической обработки, интенсивного теплоподвода и допекания, при этом температуру поверхности заготовок в период допекания поддерживают постоянной, а температуру среды в зоне допекания (в этот период) изменяют по линейной зависимости

$$t = - \frac{q_1}{\tau_{\text{доп}}} (t_1 - t_2) + t_1,$$

где t_1 - искомая температура среды;

q_1 - время нахождения заготовки в зоне допекания к моменту определения температуры среды;

$\tau_{\text{доп}}$ - полное время нахождения заготовки в зоне допекания;

t_1 - температура среды рабочей камеры в начале зоны допекания;

t_2 - температура среды камеры в конце процесса выпечки.

Недостатком способа является использование в качестве регулируемого параметра температуры среды рабочей камеры печи, которая является только одним из параметров, характеризующих процесс выпечки, не определяет в полной мере характер изменения температуры поверхности тестовых заготовок и не всегда может обеспечить постоянство температуры поверхности.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования способа выпечки хлебобулочных изделий, в котором предложено тепловой поток, падающий на тестовые заготовки в период допекания, уменьшать по линейному закону, а температуру поверхности тестовых заготовок поддерживать постоянной, при этом обеспечивается уменьшение величины упека и за счет этого увеличивается производительность, снижается себестоимость и энергозатраты.

Поставленная задача решается тем, что в известном способе выпечки хлеба и булочных изделий путем их гигротермической обработки, интенсивного теплоподвода и допекания согласно изобретению тепловой поток в период допекания, падающий на тестовые заготовки, уменьшается по линейному закону

$$\frac{d^2 t_n}{d \tau^2} = 0, q = q_1 - a \tau, \quad (1)$$

а температура поверхности заготовок поддерживается постоянной

$$\frac{d t_n}{d \tau} = 0,$$

где q - искомый тепловой поток в период допекания;

q_1 - тепловой поток в начале зоны допекания;

t_n - температура поверхности заготовки;

$a = (q_1 - q_2) / \tau_{\text{доп}}$;

q_2 - тепловой поток в конце зоны допекания;

τ - продолжительность периода допекания до момента определения q ;

$\tau_{\text{доп}}$ - продолжительность периода допекания.

Уменьшение по линейному закону теплового потока в зоне допекания можно достигать путем снижения скорости теплоносителя.

Причинно-следственная связь между предлагаемыми признаками и ожидаемым техническим результатом заключается в следующем.

Снижение величины упека и, соответственно, уменьшение энергозатрат на выпечку и повышение выхода хлеба возможно только при снижении величины теплового потока, падающего на тестовые заготовки в период допекания, по линейному закону (1) и постоянстве температуры поверхности.

Таким образом, предлагаемый способ выпечки позволяет на 1...1,5% снизить величину упека и удельных энергозатрат на выпечку и повысить выход хлеба по сравнению со способом выпечки по прототипу. Это происходит из-за того, что при рекомендуемом режиме энергоподвода величина падающего теплового потока соответствует теплового потока, который может воспринять тестовая заготовка на этом участке процесса выпечки.

Тестовая заготовка, помещенная в рабочую камеру печи, например, с конвективным обогревом, подвергается гигротермической обработке, затем - высокоинтенсивной тепловой обработке и после этого имеет место период допекания, в конце которого температура центра мякиша тестовой заготовки достигает 96...98°C (момент окончания процесса выпечки), а температура поверхности в этот период поддерживается на уровне 130-140°C

Тепловые потоки на поверхности тестовых заготовок в зоне допекания поддерживаются на уровне $q = 3000-1000 \text{ Вт/м}^2$ соответственно в начале и в конце периода

допекания интенсивность теплоподвода в печах с конвективным обогревом определяется температурой и скоростью движения теплоносителя (воздуха) в рабочей камере. При этом интенсивность теплоподвода более просто и эффективно изменять путем изменения скорости теплоносителя, что связано с изменением его объема и может быть достигнуто в результате изменения скорости вращения побудителя движения воздуха (вентилятора). В то же время изменение температуры воздуха зависит от величины тепловой инерционности подогревающего калорифера воздуха. Скорость движения воздуха в период допекания изменяется примерно от 5 до 2 м/с соответственно в начале и в конце периода допекания и зависит от сорта изделий.

Способ выпечки хлеба и булочных изделий осуществляется следующим образом. Обогрев тестовой заготовки в течение технологически обусловленного времени выпечки производят в среде пекарной печи, разделенной на зоны, соответствующие этапам процесса выпечки: зона паровувлажнения, зона интенсивного обогрева, зоны допекания. Температурные режимы в зоне паровувлажнения и в зоне интенсивного обогрева при выпечке изделий поддерживаются такими же, как при выпечке известным способом. Затем в начале зоны допекания тепловой поток снижается по линейной зависимости

$$\frac{d^2 t_n}{d \tau^2} = 0, q = q_1 - a \tau,$$

а температура поверхности заготовок поддерживается постоянной

$$\frac{d t_n}{d \tau} = 0,$$

где q - искомый тепловой поток в период допекания;

q_1 - тепловой поток в начале зоны допекания;

t_n - температура поверхности заготовки, $a = (q_1 - q_2) / \tau_{\text{доп}}$;

q_2 - тепловой поток в конце зоны допекания;

τ - продолжительность периода допекания до момента определения q ;

$\tau_{\text{доп}}$ - продолжительность периода допекания.

При этом появляется возможность регулирования режима обогрева в зоне допекания за счет уменьшающегося по линейному закону теплового потока путем снижения скорости теплоносителя.

Пример 1. Тестовые заготовки батона массой 0,4 кг из муки первого сорта загружаются в рабочую камеру печи с температурой среды 105°C и подвергаются гигротермической обработке (увлажнению) паром в течение 3 мин. Затем в камере создается режим интенсивного теплоподвода $q \approx 5000$ Вт/м² вследствие сравнительно высоких, порядка 5 м/с скоростей и температур 230-235°C, воздуха. Этот режим длится, примерно, 10 мин. Затем тепловой поток снижается до $q_1 \approx 3000$ Вт/м² и, начиная с 13 минуты от начала процесса выпечки, уменьшается по линейной зависимости. При этом процесс допекания длится 10 мин. и $q_2 = 1000$ Вт/м². Величина упека составляет 6%.

Пример 2. Тестовые заготовки булочек массой 100 г из муки первого сорта помещаются в рабочую камеру печи с температурой среды 100°C и подвергаются гигротермической обработке (увлажнению) в течение 2,5 мин. Затем в камере создается режим интенсивного теплоподвода $q \approx 4000$ Вт/м² вследствие сравнительно высоких, порядка 4 м/с, скоростей и температур, 225-230°C, воздуха. Этот режим длится, примерно 8 мин. Затем тепловой поток снижается до $q_1 \approx 2500$ Вт/м² и, начиная с 10,5 мин от начала процесса выпечки, уменьшается по линейной зависимости. При этом процесс допекания длится 8 мин и $q_2 = 750$ Вт/м². Величина упека составляет 7%.

Для обоснования параметров способа выпечки нами были проведены исследования, результаты которых приведены в таблице.

Из таблицы видно, что снижение величины упека и соответственно уменьшение энергозатрат на выпечку и повышение выхода возможно только при снижении величины теплового потока, падающего на тестовые заготовки в период допекания, по линейному закону и постоянстве температуры поверхности.

Таким образом, предлагаемый способ выпечки позволяет на 1...1,5 % снизить величину упека и удельных энергозатрат на выпечку и повысить выход хлеба.

№ п/п	Сорт хлеба	Параметры увлажнения		Параметры интенсивного теплоподвода				Параметры периода допекания					Упек, %
								темпе- ратура, °С	про- должи- тель- ность, мин	тепло- вой поток, Вт/м ²	скорос. тепло- носит., м/с	темп- ерату- ра, °С	
		в нача- ле	в кон- це										
1	Прототип Батон, 0,4 кг	105	3	5000	5	230... 250	10	3000	1000	10	линейный падающий	постоянная	6
2	Батон, 0,4 кг	105	3	5000	5	230... 235	10	3000	1000	10	близкий к синусоидальному	изменяется вместе с теп- ловым потоком	7
3	Булочка, 0,1 кг	100	2,5	4000	4	225... 230	8	2500	750	8	линейный падающий	постоянная	7
4	Булочка, 0,1 кг	100	2,5	4000	4	225... 230	8	2500	750	8	близкий к синусоидальному	изменяется вместе с теп- ловым потоком	8,5

7

14534

8

14534

Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор М.Керецман

Замовлення 4136

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101

