



О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 478166

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 27.07.72 (21) 1815842/28-13

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 25.07.75. Бюллетень № 27

Дата опубликования описания 26.08.75

(51) М. Кл.
F 26 b 3/06
A 23 i 1/16

(53) УДК 664.692.7
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

И. Т. Таранов и А. Ф. Буляндра

(71) Заявитель Институт повышения квалификации руководящих работников
и специалистов Министерства пищевой промышленности Украинской ССР

(54) СПОСОБ СУШКИ ДЛИННОТРУБЧАТЫХ МАКАРОН ТИПА "ОСОБЫЕ"

1

Изобретение относится к пищевой промышленности.

Известен способ сушки макарон типа "Особые", по которому макароны в кассетах продувают нагретым воздухом и осуществляют подсушку, отволаживание и окончательную сушку (досушку).

Для повышения качества изделий и сокращения продолжительности процесса по предложенному способу перед окончательной сушкой (досушкой) макароны повторно подсушивают и отволаживают.

Первичную и вторичную подсушку следует проводить соответственно при 45-50°C и 50-60°C относительной влажности воздуха 50-55% и 65-68% и скорости реверсивного движения его 4,5-7,0 м/сек при цикле реверсии 15-20 мин.

Первичное отволаживание целесообразно осуществлять при 55-60°C, относительной влажности воздуха 80-85% и скорости реверсивного движения его 4,5-7,0 м/сек, а вторичное - при 45-50°C, относительной влажности воздуха 68-72% и скорости реверсивного движения его 1,5-3,2 м/сек,

2

причем продолжительность первичного отволаживания составляет 20-30 мин, а вторичного - 120-180 мин.

Окончательную сушку следует вести при 40-45°C, относительной влажности воздуха 55-60% и скорости реверсивного движения его 1,5-3,2 м/сек в течение 150-160 мин.

Цикл реверсии воздуха на стадиях подсушки составляет 15-20 мин, а на стадиях отволаживания - 20-30 мин, а при окончательной сушке - 30-40 мин.

Предлагаемый способ заключается в следующем.

Полуфабрикат влажностью 43-48%, уложенный в кассеты, продувают подогретым до 36-40°C воздухом с относительной влажностью 25-40% в течение 10-15 мин.

Затем температуру воздуха поднимают до 50°C, доводя относительную влажность его до 45-50% и скорость до 4,5-7,0 м/сек, и осуществляют первичную подсушку в течение 90-100 мин до содержания влаги в изделиях 30-28%. Этот показатель влагосодержания является предельно допустимым. Снижать влажность изделий ниже

этого предела на данном этапе нельзя, так как в них при указанном "жестком" режиме сушки возникнут критические напряжения, что приведет к образованию микротрещин во внутренних слоях макарон. Подсушка их при более высокой температуре приведет к конденсации паров на поверхности уложенных в кассету макарон и образованию слипов.

Повышение температуры воздуха в этом периоде, например до 55-65°C, возможно только при увеличении относительной влажности воздуха до 55-60% и сокращения длительности процесса до 60 мин.

Более низкая относительная влажность явится причиной клейстеризации крахмала в поверхностных слоях макарон, что приведет к вздутиям и образованию микротрещин.

По достижении влажности макарон 28-30% осуществляют следующий цикл - первичное отволаживание.

Этот цикл осуществляют в течение 20-30 мин при 55-60°C для первого сорта и 60-55°C для высшего сорта, относительной влажности 80-85% и скорости движения воздуха 4,5-7,0 м/сек.

Отволаживание проводят при сравнительно высокой температуре и влажности воздуха. При более низкой температуре, например 45-50°C, с продолжительным отволаживанием (более 30 мин) или с высокой относительной влажности (более 85%) собственное поле влажности паровоздушной смеси вокруг макарон достигает точки росы, происходит конденсация, что приводит к разжижению верхних слоев макарон и их слипанию.

Однако увеличение относительной влажности воздуха необходимо для того, чтобы резко уменьшить скорость испарения влаги с поверхности изделий, увлажнить образующуюся поверхностную корочку и максимально прогреть их, создав запас внутренней энергии для последующего более интенсивного продвижения влаги из внутренних слоев к поверхности макаронной трубки.

Поднимать относительную влажность воздуха выше 80-85% нельзя, так как воздух внутри макаронных трубок и между ними достигнет полного насыщения, что недопустимо. Опасность перенасыщения воздуха влагой в момент отволаживания заключается еще и в том, что это приведет к поглощению влаги поверхностными слоями изделий, созданию внутри стенок опасных напряжений растяжения, и, следовательно, растрескиванию изделий в

конце процесса сушки или при их хранении.

Чрезмерно высокая относительная влажность (более 85%) даже при непродолжительном отволаживании приведет, кроме того, к значительному увеличению общей продолжительности сушки. Малая же относительная влажность воздуха (меньше 80-85%) при отволаживании не обеспечивает максимального прогрева изделий.

Вот почему для интенсивного внутреннего прогрева макарон стадию отволаживания рекомендуется проводить при высокой температуре и относительной влажности сушильного агента с указанной скоростью его движения. Это позволяет уменьшить толщину собственного поля влажности макарон и создать условия для близкого подвода к их поверхности сушильного агента более нагретого, чем паровоздушная смесь собственного поля влажности, исключить конденсацию паров на поверхности изделий во время отволаживания, а следовательно, и влагопоглощение ими.

Степень отволаживания зависит не только от относительной влажности воздуха, но и от продолжительности отволаживания (последнюю определяют по отсутствию слипов и по моменту начала прибавления веса макарон).

Для изделий первого сорта продолжительность отволаживания большая, для изделий высшего сорта - меньшая. С увеличением температуры воздуха увеличивают продолжительность отволаживания или относительную влажность воздуха.

Затем следует четвертый этап - вторичная подсушка. На этом этапе влагосодержание макарон доводят до 21-23%, причем температуру воздуха к концу периода снижают с 60 до 50°C для первого сорта и с 55 до 50°C для высшего сорта. Относительная влажность воздуха составляет 65-68%, скорость движения его - 7,0-4,5 м/сек, а время реверсии - 15-20 мин (соответственно сорту изделий).

При более жестком режиме (чем указан) происходит более быстрое обезвоживание поверхностных слоев макарон. Так как на этом этапе сушки интенсивность влагоотдачи с поверхности гораздо выше внутренней диффузии ее, то влага не успевает подойти к ним, создается большой градиент влажности и происходит интенсивная усадка поверхностных слоев, возникают напряжения сжатия внутри и растяжения на поверхности, которые приводят к растрескиванию изделий.

Большую скорость движения сушильного воздуха (7,0—4,5 м/сек) выбирают с учетом влияния его температуры на образование собственного поля влажности макарон, причем обеспечивается его оптимальная толщина и достигается максимальный прогрев изделий.

В конце этого периода влажность изделий мала и приближается к равновесной влажности их при хранении, начинается образование и стабилизация структуры твердого тела, резко замедляется скорость усадки макарон.

В связи с углублением зоны испарения в поверхностях макарон начинает образовываться плотный слой вещества. Чем быстрее и толще образуется поверхностный слой твердого тела, тем больше растёт сопротивление молярному переносу влаги наружу и избыточное давление внутри стенки макаронной трубки. Последнее может вызвать такие критические напряжения в поверхностных слоях, что прочность изделий окажется недостаточной и на них могут образоваться микротрещины.

Этот период структурного образования твердого тела весьма ответственный и во время его необходимо создавать такой режим, при котором влагоотдача с поверхности притормаживается.

Как только влажность макарон становится равной 21—23%, начинается следующий этап — вторичное отволаживание. Он длится 120—180 мин, с доведением влагосодержания макарон до 18—20% при 45—50°C, относительной влажности воздуха 68—72% и скорости движения воздуха 1,5—3,2 м/сек. Время реверсии 20—30 мин.

Снижая температуру воздуха и повышая относительную влажность его в этом периоде понижают температуру поверхностных слоев макаронной трубки. После образования структуры твердого тела происходит ее стабилизация. Она заканчивается при влагосодержании макарон 18—19%.

С этого момента осуществляют последний этап — окончательную сушку. Длительность этого этапа 150—160 мин, температура воздуха 40—45°C (в конце 40°C), относительная влажность воздуха 55—58% при его скорости 1,5—1,7 м/сек в цикле реверсии — 30—40 мин.

Этот этап протекает при более жестком режиме.

Режим ужесточают не повышением температуры воздуха, а путем уменьшения относительной влажности его. На

этом этапе процесс сушки приближается к концу и необходимо довести температуру воздуха до его значений при хранении. Высокая относительная влажность воздуха на этой стадии особенно опасна из-за большой гигроскопической способности макарон.

В случае поглощения влаги поверхностными слоями макарон от разрыва внутренних слоев могут появиться микротрещины. При хранении макарон они сливаются и выходят на поверхность в виде глубоких продольно-диагональных трещин, вызывая образование лома.

Общая продолжительность сушки макарон по описываемому способу составляет 10—12 час, что примерно в два раза меньше продолжительности сушки их по известному способу.

Макаронны при этом имеют высокие качественные показатели (прочность составляет 550—650 г, сухой остаток не превышает 5—7%).

Предмет изобретения

1. Способ сушки длиннотрубных макарон типа "Особые" в кассетах путем продувки их нагретым воздухом, подсушки, отволаживания и окончательной сушки, отличающийся тем, что, с целью повышения качества изделий и сокращения продолжительности процесса, перед окончательной сушкой макаронны вторично подсушивают и отволаживают.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что первичную и вторичную подсушку осуществляют соответственно при 45—50°C и 50—60°C, относительной влажности воздуха 50—55% и 65—68%, скорости реверсивного движения его 4,5—7,0 м/сек при цикле реверсии 15—20 мин, причем длительность первичной подсушки 90—100 мин.

3. Способ по пп. 1 и 2, отличающийся тем, что первичное отволаживание осуществляют при 55—60°C, относительной влажности 80—85% и скорости реверсивного движения его 4,5—7,0 м/сек при цикле реверсии 20—30 мин.

4. Способ по пп. 1—3, отличающийся тем, что вторичное отволаживание осуществляют при 45—50°C, относительной влажности воздуха 68—72%, скоро-

478166

7

сти реверсивного движения его 1,5-3,2 м/сек. при цикле реверсии 20-30 мин. и длительности процесса 120-180 мин.

5. Способ по пп. 1-4, отличающийся тем, что, окончательную сушку 5

8

проводят при 40-45^oС, относительной влажности воздуха 55-60%, скорости реверсивного движения его 1,5-3,2 м/сек при цикле реверсии 30-40 мин и длительности процесса 150-160 мин.