

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОЦЕССОВ ВЫПЕЧКИ ТЕСТОВЫХ ЗАГОТОВОК В ПАРОКОНВЕКЦИОННОМ АППАРАТЕ

А.В. Иванов, Е.А. Назаренко, А.В. Кирик

**Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь**

В последнее время на потребительском рынке хлебобулочных изделий наблюдается тенденция падения спроса на сорта хлеба массового производства, прежде всего формового. В связи с этим предприятия производители хлебобулочных изделий вынуждены искать пути сохранения объемов производства и своих коллективов. Делается это за счет расширения ассортимента выпускаемой продукции, в первую очередь мелкоштучных изделий, выпускаемых в сравнительно небольших количествах. Если продолжать эксплуатировать уже имеющиеся на предприятиях тоннельные и тупиковые печи большой производительности, загруженные частично, то, учитывая их высокую энергоемкость и инерционность, выпекать на таких печах широкий ассортимент и получать ощутимый экономический эффект невозможно. Оптимальный путь решения проблемы – применение для выпечки широкого ассортимента хлебобулочных изделий пароконвекционных печей: экономичных и малогабаритных. В настоящее время для наиболее распространенных хлебобулочных изделий практически отсутствуют сведения, отражающие научно-обоснованные параметры их тепловой обработки в пароконвекционных печах. Вместе с тем, технология получения этих групп изделий обладает рядом специфических свойств, требующих определенных подходов к процессам тепло- и массообмена, происходящих в системе обогрева камеры аппарата, скорость движения теплоносителя в которой находится в пределах 2...5 м/с, а его относительная влажность может регулироваться от 10 до 90%.

Нами была проведена серия экспериментов по изучению температурных полей выпекаемых тестовых заготовок по рецептуре ржано-пшеничного хлеба «Пикник» массой 0,7 кг при различных температурах выпечки и постоянном увлажнении пекарной камеры (или его отсутствии) пароконвекционного аппарата. Для получения изделия с хорошо пропеченным мякишем без увлажнения пекарной камеры необходима температура 220°C (продолжительность выпечки – 30 мин). Кривые изменения температуры поверхности и слоя ближайшего к поверхности при данном режиме выпечки лежат на кривой контроля. Для получения изделия с хорошо пропеченным мякишем с пароувлажнением пекарной камеры 45% необходима температура 200°C (продолжительность выпечки – 20 мин). Кривая изменения температуры поверхности при данном режиме выпечки совпадает с контролем, т.е. по внешнему виду данное изделие близко к контролю. Корка поверхности получилась светло-коричневой, матовой.

Нами была проведена серия экспериментов по изучению температурных полей выпекаемых тестовых заготовок по рецептуре пшеничного хлеба – батона «К чаю» массой 0,4 кг. Для получения изделия с хорошо пропеченным мякишем, с красивой, не погорелой коркой без увлажнения пекарной камеры необходима температура 220°C (продолжительность выпечки – 20 мин). Наиболее оптимальной температурой выпечки с увлажнением 45% является 200°C. Изделия имели хороший внешний вид, эластичную, равномерную и светлую корку.

Повышение относительной влажности теплоносителя в рабочей камере пароконвекционного аппарата свыше 55% при температурах 200-210°C приводит к

значительному снижению температуры поверхностного слоя выпекаемых тестовых заготовок (ниже 150°C), хотя и к уменьшению времени выпечки на 8-12%. Как показали исследования, процесс нагревания определяется физическими свойствами заготовки и ее геометрическими размерами, а время прогрева тестовой заготовки и достижения ее полной готовности (время выпечки) практически мало зависит от температуры греющей среды; выпечка при высоких температурах паровоздушной смеси приводит к большей потере влаги (упеку) и к большей толщине корки в готовом изделии. Следовательно, выпечку можно проводить при более низких температурах, на 30...40°C ниже, чем при традиционных способах тепловой обработки.

УДК 664.656

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАРЕЗАНИЯ СВЕЖЕГО ХЛЕБА

А.А. Губсня, Н.Г. Десик, В.И. Теличкун

Национальный университет пищевых технологий
г. Киев, Украина

Спрос на нарезанный и запакованный хлеб возрастает. Хлеб имеет специфические свойства, изменяющиеся при выдерживании, и требования к качеству нарезанного продукта. Существующие методы не позволяют обеспечить нарезания свежего хлеба и поточности его производства. В литературных источниках недостаточно данных по выбору рациональных параметров проведения процесса.

Проведены комплексное исследование нарезания свежего хлеба. Установлены структурно-механические свойства хлеба. Получены зависимости: напряжения в продукте от относительной деформации; напряжения трения хлеба по поверхности лезвия от времени его выдержки, скорости скольжения и удельной нагрузки. Данные использованы для определения геометрических параметров процесса (соотношения между толщиной куска продукта и ножа), при которых хлеб не заминается между ножами резального оборудования. Определена зависимость усилия резания от скорости лезвия в продукте и времени выдержки хлеба. При скоростях лезвия более 4-7 м/с усилия резания уменьшаются по причине уменьшения составляющей на деформирование продукта под кромкой лезвия, что обеспечит лучшее качество конечного продукта. При высоких скоростях лезвия теряется качество среза: крошиться мякиш и шлифуется корочка в зоне контакта продукта с боковой поверхностью лезвия. Граничное значение скорости зависит от удельной нагрузки лезвия на продукт и времени выдержки хлеба. Рациональную скорость лезвия выбираем из условий уменьшения усилия резания и обеспечения необходимого качества среза. Проанализировав нарезание хлеба зубатым ножом, установлено, что при скоростях ножа $V_t \gg V_n$ преобладает рубящее резание под углом (скольжение отсутствует). Это позволило применить известные закономерности процесса и полученные нами экспериментальные результаты для расчета резания хлеба зубчатыми ножами и выбрать рациональные параметры нарезания свежего хлеба. Разработано конструкцию хлебрезальной машины для работы в поточных линиях. Хлеб нарезается пакетом ленточных ножей, которые бегут по двум барабанам. Расположение ножей позволяет равномерно распределить усилие резания по всему объёму продукта, уменьшить усилие трения между хлебом и ножом, в результате обеспечить качественное высокопроизводительное нарезание свежего хлеба.