

Цель исследования — определить, насколько безопасно готовить еду в пакетах для запекания, для чего необходимо исследовать термостабильность ПЭТФ-пленки.

Объектом исследования служила пленка для запекания трех производителей, приобретенная в торговой сети: образец П1 — «Стелла Пак» Польша, образец П2 — «Limpro» Россия, образец П3 — фирма «Knorr» и бумага для выпечки образец П4 — «Limpro» Россия.

Термический анализ проводили на приборе NETZCH STA 449F3 (Германия) на воздухе и в атмосфере инертного газа (азот) со скоростью подъема температуры 5 град/мин до 500 °С с навеской образца 20–40 мг.

Термостабильность оценивалась температурой начала разложения полимера  $T_n$ , при которой начинается потеря массы и кривая термогравиметрии (ТГ) отклоняется от исходного нулевого значения, а также температурами  $T_{10}$ ,  $T_{20}$ ,  $T_{50}$ , при которых происходит потеря соответственно 10, 20 и 50 % массы в одних и тех же условиях эксперимента (скорость нагрева, среда и т.д.). Температура, при которой происходит полное разложение вещества, называется конечной температурой разложения  $T_k$ .

Установлено, что плавление исследуемых образцов пленки происходит при 257–260 °С.; термическое разложение пленки на воздухе начинается при  $T_n = 346$  °С, причем самой высокой термостабильностью обладает образец П3, а наименее стабилен образец П1; начало разложения пленки на воздухе происходит на 30 °С раньше, чем в азоте; термическое разложение пленки характеризуется серией эндотермических и экзотермических эффектов, которые лежат в диапазонах температур на воздухе 380–440 °С, а в азоте 430–500 °С. Сравнение начала термического разложения пленки и бумаги для выпечки (образец П4) показало, что на воздухе разложение бумаги начинается при  $T_n = 319$  °С, т.е. раньше, чем у пленки ( $T_n = 346$  °С).

Результаты эксперимента показали высокую термостабильность исследованных образцов и, если не превышать заявленный температурный режим эксплуатации ПЭТФ-пленки и бумаги для выпечки, можно быть уверенными в безопасности приготовленной в них пищи.

**В. В. Паневчик**, канд. хим. наук, доцент  
vpan1948@mail.ru  
**С. В. Некраха**, ассистент  
**В. В. Акулич**, ассистент  
БГЭУ (Минск)

## СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ПРОИЗВОДСТВА И КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

В комплексной системе управления качеством продукции статистические методы контроля относятся к наиболее прогрессивным. Они основаны на применении законов теории вероятностей и математической статистики к систематическому контролю за качеством изделий и состоянием технологического процесса с целью поддержания его устойчивости и обеспечения заданного уровня качества выпускаемой продукции.

Статистические методы управления качеством продукции могут использоваться в следующих областях:

- 1) при статистическом анализе точности и стабильности технологических процессов и качества продукции;
- 2) при статистическом регулировании технологических процессов;
- 3) при статистическом приемочном контроле качества продукции;
- 4) при статистических методах оценки качества продукции.

Статистическое регулирование технологических процессов (СРТП) заключается в том, что в определенные моменты времени из совокупности единиц продукции, прошедших данный процесс, отбирают выборку и измеряют контролируемый параметр.

По результатам измерений определяют одну из статистических характеристик, значение которой наносят на контрольную карту, и в зависимости от этого значения принимают решение о корректировке процесса или о продолжении процесса без корректировки.

Экспериментальным путем доказано, что распределение качественных параметров подчинено закону нормального распределения случайных величин, наиболее важными статистическими характеристиками которого являются среднее арифметическое значение, среднеквадратическое отклонение случайной величины, размах и медиана.

Результаты контроля (расчет приведенных характеристик) изображаются графически на карте статистического контроля. Исходя из полученных параметров осуществляется управление процессом и принимаются решения о качестве продукции, выпущенной за период между двумя выборками.

Контрольная карта предназначена для статистического контроля по одному показателю качества. Значения контролируемого показателя качества на контрольной карте отмечают точками. Также наносятся четыре границы: две внешние, ограничивающие поле допуска —  $T_v$  (верхний технический допуск) и  $T_n$  (нижний технический допуск), за пределами которых находится зона брака, и две внутренние —  $P_v$  (верхний предупредительный допуск) и  $P_n$  (нижний предупредительный допуск), между которыми находится номинальный размер контролируемого параметра.

Предупредительные границы  $P_v$  и  $P_n$  устанавливаются таким образом, чтобы выход тех или иных значений за предел этих границ под влиянием погрешностей, нарушающих нормальный ход процесса, еще не означал появление брака, а лишь сигнализировал о возможности его возникновения, если эти погрешности не будут немедленно устранены. В подобных случаях контролер, отмечая на карте полученные значения и сопоставляя их с положением границ регулирования, должен предупредить администрацию участка или цеха о возможности появления брака и необходимости произвести наладку оборудования.

На кафедре физикохимии материалов и производственных технологий БГЭУ вышеописанная методика с применением ЭВМ более 20 лет используется в учебном процессе.

*Л. С. Пацай, канд. экон. наук, доцент  
lidiamax@rambler.ru  
БГЭУ (Минск)*

## **СОСТОЯНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО РЫНКА ЕАЭС В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ COVID-19**

Пандемия коронавирусной инфекции COVID-19 для ЕАЭС в 2020 г., как и для всего мира в целом, ознаменовалась значительным снижением основных показателей социально-экономического состояния: сокращение внешней и взаимной торговли; снижение промышленного производства, пассажирооборота, оборота розничной торговли, грузооборота и др. [1]. В то же время в странах — членах ЕАЭС был отмечен рост производства продукции сельского хозяйства, а также объемов выполненных строительных работ (см. рисунок).