

Chip микросхемами. Задача состояла том, чтобы найти оптимальные условия для распространения материала под корпусом BGA, имеющих существенно большие размеры, чем CSP и Flip-Chip.

Определены основные факторы, от которых зависит качество UF-процесса:

1. Тип заполнителя.

В качестве UF- материала выбран однокомпонентный эпоксидосодержащий заполнитель капиллярного действия UnderFill Epoxy 623, фирмы AIM. Заполнитель обладает низким поверхностным натяжением, хорошей текучестью и адгезией к пластмассовому корпусу микросхемы и материалу платы FR4. Время полимеризации заполнителя составляет менее 5 минут при 150° С. Преимуществом эпоксидных композиций также является исключительно низкая усадка порядка 3%, что не создает напряженных состояний в заполнителе при его отверждении.

2. Предварительный подогрев платы.

Подогрев платы уменьшает вязкость используемого материала, сокращает время его прохождения через решетку шариковых выводов, что уменьшает вероятность образования воздушных полостей. Для заполнителя 623 температура предварительного нагрева платы составляет 40-50°С.

3. Процедура диспенсирования материала.

Процедура диспенсирования состоит из рабочих проходов иглы диспенсера по определенной траектории вблизи края компонента, во время которых к компоненту прикладывается основное количество UF-материала, и окончательного прохода иглы по всему периметру, в результате которого образуется мениск, выступающий за контур микросхемы и компенсирующий краевые напряжения. Определена оптимальная схема

движения иглы диспенсера при капсулировании.

4. Контроль количества заполнителя.

Необходимое количество заполнителя зависит от расстояния между платой и

нижней стороной компонента, числа и размеров шариковых выводов, может быть определено вычитанием из полного объема между микросхемой и платой объема всех шариковых выводов и контролируется в течение процедуры.

Для отработки процесса капсулирования использовались тестовые платы и корпуса микросхем фирмы Topline. Поток UF-материала формировался путем многократных прохождений иглы диспенсера по двум смежным сторонам микросхемы в направлении от вершины к периферии с постепенным увеличением амплитуды перемещений. Каждый следующий проход начинался после полного затекания UF-материала внутрь решетки шариковых выводов. Высота иглы над платой во время подачи заполнителя поддерживалась на уровне между верхней и нижней поверхностями компонента и расстояние от края компонента составляло 0.4-0.5мм. UF-процесс считался завершенным при появлении заполнителя по всей длине двух противоположных сторон по отношению к тем, вдоль которых осуществлялось диспенсирование и составил 20 минут для BGA-484 и 15 минут для BGA-256. Термообработка заполнителя проводилась в конвекционной печи при 150°С в течение 5 минут. Качество за-

полнения контролировалось визуально после удаления верхней части микросхем и вскрытия решетки шариковых выводов. Соблюдение разработанной технологии UF-процесса обеспечивает полное заполнение матрицы шариковых выводов без образования воздушных полостей под крупногабаритными микросхемами.

Работа представлена на III общероссийскую научную конференцию с международным участием «Новейшие технологические решения и оборудование», г. Кисловодск, 19-21 апреля 2005 г. Поступила в редакцию 25.03.2005 г.

### МЕТАСИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ПРОВЕДЕНИЮ ЭКСПЕРТИЗЫ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Миронов С.В., Пищухин А.М.

*Оренбургский государственный университет,  
Оренбург*

Роль экспертизы опасных производственных объектов неизмеримо возросла с 2001 года после принятия соответствующего решения Правительством Российской Федерации.

Теперь экспертное обследование должно включать:

- экспериментальную проверку прочности металлической конструкции;
- диагностирование (инструментальный контроль) металлической конструкции;
- экспертную (расчетную или экспериментальную) оценку остаточного ресурса производственного объекта;
- разрешение о продлении срока эксплуатации с указанием даты проведения следующего экспертного обследования;
- разработку регламента технических освидетельствований, экспертных обследований и технического обслуживания на разрешенный дополнительный срок эксплуатации;
- оценку остаточной стоимости с учетом фактического технического состояния (для определения амортизационных отчислений).

Как видим экспертиза включает ряд довольно независимых друг от друга процедур (независимых именно в процедурном плане), количество которых может гибко меняться, а выполняться они могут как последовательно так и в большой степени параллельно. Это означает, что экспертизу можно рассматривать как метасистему нескольких процедур и для оптимизации ее функционирования необходимо ставить и решать шесть задач метасистемного подхода:

- выявление диапазонов эффективного применения той или иной процедуры;
- оценка и повышение необходимого уровня готовности процедуры к использованию;
- выявление и обеспечение сочетаемости, согласованного взаимодействия процедур;
- разработка стратегии переключения отдельных или групп одновременно выполняемых процедур;
- оптимальное перераспределение ограниченных общесистемных ресурсов;

- оптимальный синтез метасистемы.

Специализированная организация, занимающаяся экспертизой после решения этих задач будет иметь оптимальный набор процедур, специалистов, оборудования в необходимой степени готовности.

Работа представлена на III общероссийскую научную конференцию с международным участием «Новейшие технологические решения и оборудование», г. Кисловодск, 19-21 апреля 2005 г.

### ПРИМЕНЕНИЕ ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА В ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Печенкина Т.Ю., Диденко У.Н., Лабутина Е.П.

*Пятигорский государственный технологический университет*

Питание населения и его образ жизни - важнейшие факторы, определяющие здоровье нации и сохранение ее генофонда. Современная наука о питании рассматривает пищу в качестве источника основных пищевых компонентов, включая минеральные вещества, микроэлементы и витамины.

Россия всегда отличалась высоким потреблением кондитерских изделий, поэтому повышение пищевой ценности и расширение ассортимента данного вида продукции является актуальной задачей.

В последнее время в литературе довольно часто встречаются рекомендации по обогащению кондитерских изделий различными добавками. Вместе с тем, вопросы теоретических и практических аспектов применения пищевых добавок в производстве мучных кондитерских изделий актуальны и требуют дополнительных исследований.

На основании проведенного анализа данных научной литературы и практического опыта выбор был остановлен на одном из продуктов пчеловодства - цветочной пыльце (пчелиной обножке). Ее ценный химический состав, высокая питательная и биологическая ценность явились предпосылками использования пыльцы в качестве пищевой добавки в производстве бисквита. Кроме того, пыльца является единственным продуктом пчел, при употреблении которого не было зарегистрировано случаев побочных действий и аллергических реакций.

Пчелиная обножка представляет собой сложный концентрат многих ценных пищевых и лекарственных веществ. Она богата белками, углеводами, липидами (жирами и жироподобными веществами), нуклеиновыми кислотами, минеральными соединениями, витаминами и другими биологически активными веществ-

вами. Белок пчелиной обножки богат незаменимыми аминокислотами. В пыльце также содержатся значительные количества свободных аминокислот.

Белок пчелиной обножки по своей биологической ценности (содержанию незаменимых аминокислот) превосходит белок молока, являющийся наиболее полноценным. Пчелиная обножка характеризуется высоким содержанием фитостеринов (0,6 - 1,6%), среди которых особое место принадлежит  $\beta$ -ситостерину, оказывающему противоатеросклеротическое действие и являющемуся антагонистом холестерина в организме.

В литературных источниках данных об использовании пчелиной обножки при производстве бисквита обнаружено не было. Поэтому выбранная тема является актуальной и требует дальнейших исследований.

Целью данной работы являлась определение степени влияния пчелиной обножки на качество мучных кондитерских изделий, разработка рецептур и технологий производства изделий лечебно - профилактического назначения.

В ходе работы исследовали влияние пчелиной обножки на показатели качества бисквита из пшеничной муки. Для чего проводили серии лабораторных выпечек бисквита из муки высшего сорта с использованием пчелиной обножки в количестве 0,5%; 0,75%; 1,0%; 1,5% к массе муки. Тесто для бисквитного полуфабриката готовили холодным способом по методике и рецептуре № 1. Контрольными были пробы бисквита, приготовленные без добавления пчелиной обножки.

Результаты исследований показали, что добавление пчелиной обножки в количестве от 0,5 до 1,5% к массе муки положительно влияет на качество теста и бисквита. По органолептической оценке опытные образцы представляли собой бисквит высокого качества. Наилучшими органолептическими показателями характеризовались пробы, приготовленные с внесением пчелиной обножки в количестве 1 % к массе муки.

По влажности все пробы бисквита соответствовали требованиям, предъявляемым НД (ГОСТу). Значение массовой доли влаги в дальнейшем нами было использовано при расчете содержания биологически активных компонентов, золы нерастворимой в 10% соляной кислоте и щелочности готовых изделий.

Щелочность всех проб бисквита составляла в среднем 0,8-1 град, что принципиально не отличалось от щелочности контрольного образца и соответствует требованиям нормативной документации.

Результаты определения содержания золы, нерастворимой в 10% соляной кислоте, представлены в таблице.

**Таблица 1.** Массовая доля золы в пробах бисквита

Массовая доля золы в бисквите с внесением пчелиной обножки в количестве:				
Контроль	0,5%	0,75%	1%	1,5%
0,053	0,06	0,065	0,08	0,08

Значение массовой доли золы, нерастворимой в 10% соляной кислоте соответствует нормативным требованиям (не более 0,1%). С увеличением доли пчелиной обножки в бисквите показатель золы увели-

чивается в среднем на 33%, что свидетельствует об обогащении готовых изделий различными минеральными веществами.