

уменьшается, затем темп ее снижения замедляется и при достижении оптимальной дозировки предельное напряжение сдвига становится практически равным нулю. Пластическая вязкость также вначале резко снижается, но затем достигает определенного минимального значения, причем выход на минимум соответствует концентрации СБ-3, при котором  $\tau_0$  становится равным нулю. Уменьшение пластической вязкости связано в первую очередь с высвобождением иммобилизованной воды и увеличением, в связи с этим, относительного содержания дисперсионной среды. Увеличение толщины водных прослоек между частицами приводит к уменьшению трения между движущимися слоями и падению пластической вязкости.

#### Литература

1. Ломаченко В.А. Суперпластификатор для бетона СБ-3. В кн. Физико-химия строительных материалов, Белгород, 1983, с.6-12
2. А.с. СССР №1047863, Зарегистр. 14.12.78 Б.И. №38, 1983  
Пластифицирующая добавка для бетонных смесей
3. Паус К.Ф. Реологические свойства дисперсных систем, применяемых в строительстве. - Белгород: МИСИ, БТИСИ, 1982.- 77 с.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АМАРАНТОВОЙ МУКИ В СОСТАВЕ СУХИХ МУЧНЫХ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ

Шохина Н.А., Шмалько Н.А., Бочкова Л.К.  
*Кубанский государственный технологический университет, Краснодар*

Одно из направлений совершенствования и интенсификации технологического процесса приготовления хлебобулочных изделий основывается на использовании полуфабрикатов, способных длительное время храниться без изменения качества. Применение сухих готовых полуфабрикатов делает производство хлеба более гибким, снижает потребность в складских помещениях, сокращает продолжительность технологического процесса, что позволяет значительно снизить себестоимость готовых изделий.

В условиях малых хлебопекарных предприятий рекомендуется применять мучные композитные смеси (МКС), состоящие из пшеничной муки, активных сухих дрожжей и различных пищевых добавок. Основным преимуществом таких смесей, по сравнению с традиционными полуфабрикатами, является возможность их длительного хранения и быстрого приготовления теста на их основе для выпуска широкого ассортимента хлебобулочных изделий.

В качестве пищевых добавок в составе мучных композитных смесей в зависимости от функционального назначения и принципа действия обычно используют: улучшители окислительного или восстановительного действия, модифицированные крахмалы, ферментные препараты (ФП), поверхностно-активные вещества (ПАВ), органические кислоты, минеральные соли, вещества, замедляющие порчу изделий (консерванты), красители, подсластители и пр.

Целью наших исследований явилось исследование возможности использования амарантовой муки в составе мучных композитных смесей. Амарантовая мука является источником полноценного по аминокислотному составу белка, физиологически активных липидов (фитостеролов, токоферолов, сквалена), легкоусвояемых моно- и полисахаридов, значительного количества витаминов и минеральных веществ (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, кальция, магния, фосфора, железа, цинка), что является важным при производстве продуктов профилактического назначения.

В ходе исследований были составлены различные варианты мучных композитных смесей, содержащие амарантовую муку, ферментные препараты, пшеничную муку, пищевую соль, дрожжи, предназначенные для приготовления пшеничного хлеба.

Установлено, что совместное применение амарантовой муки и ферментных препаратов в составе мучных композитных смесей способствует улучшению качества хлеба. Удельный объем формовых изделий, приготовленных на МКС, по сравнению с контрольным образцом, изготовленным безопарным способом, пористость мякиша улучшается, его сжимаемость повышается. Улучшение качества хлеба можно объяснить синергизмом действия амарантовой муки и ФП на реологические свойства теста и структурно-механические свойства мякиша готовых изделий.

Таким образом, использование амарантовой муки в составе мучных композитных смесей является целесообразным для производства пшеничного хлеба.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ СО<sub>2</sub> – ЭКСТРАКЦИИ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБА ИЗ ТРИТИКАЛЕВОЙ МУКИ

Шушанашвили Н.А., Саенко П.А., Скакунов А.Е.,  
Асмаева З.И., Вершинина О.Л.  
*Кубанский государственный технологический университет, Краснодар*

Ранее проведенными исследованиями экспериментально доказана возможность использования СО<sub>2</sub> – шротов, полученных после СО<sub>2</sub> – экстракции пряно-ароматического сырья жидкой пищевой двуокисью углерода, взамен сухих пряностей для ароматизации хлебопекарной продукции как из пшеничной, так и из ржаной муки. Полученные лабораторные и экспериментальные данные позволили разработать и запатентовать «Способ приготовления хлеба из ржаной или из смеси ржаной и пшеничной муки и «Способ приготовления хлебобулочного изделия» с использованием СО<sub>2</sub> – шротов, содержащих комплекс витаминов, провитаминов и других биологически активных веществ, находящихся в сырье на момент экстракции.

В последнее время к муке из зерна тритикале проявляют большой интерес как к потенциальному сырью хлебопекарной отрасли, имеющему более высокую пищевую ценность по сравнению с пшеничной и ржаной мукой. Кроме того, учитывая то, что клейковина тритикалевой муки обычно характеризуется как слабая, целесообразным явилось исследование

влияния вторичных продуктов  $\text{CO}_2$  – экстракции пряно-ароматического сырья на «силу» тритикалевой муки.

Сила тритикалевой муки оценивалась по количеству и реологическим свойствам клейковины, структурно-механическим свойствам теста, при этом использовались такие приборы как ИДК-2, пенетрометр, структуромер. Анализ качества клейковины, отмываемой из тритикалевого теста с добавлением  $\text{CO}_2$  – шротов пряно-ароматического сырья (петрушки, кориандра, сельдерея, укропа) в дозировках 0,5-2,0 %, показал, что с увеличением дозировки вторичных продуктов  $\text{CO}_2$  – экстракции пряно-ароматического сырья повышаются ее прочностные характеристики.

Выявлено положительное влияние оптимальных дозировок  $\text{CO}_2$  – шротов 1,5 – 2,0 % на качество хлеба из тритикалевой муки, что подтверждается увеличением удельного объема, формоустойчивости, пористости хлеба и улучшением структурно-механических свойств мякиша. Изделия обладают пикантным вкусом и ароматом.

Таким образом, проведенные исследования показали целесообразность использования вторичных продуктов  $\text{CO}_2$  – экстракции пряно-ароматического сырья при производстве хлеба из тритикалевой муки с целью повышения его качества, улучшения пищевой и биологической ценности.

#### **РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ЭПОКСИДИАНОВОЙ СМОЛЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ**

Ястребинская А.В., Огрель Л.Ю.

*Белгородский государственный технологический  
университет им. В.Г. Шухова, Белгород*

В настоящее время в промышленности стройматериалов все большее применение находят полимерные композиционные материалы. Применение полимерсодержащих строительных материалов сокращает трудовые затраты в промышленности и на строительных площадках, обеспечивает лучшее качество строительных работ, дает возможность резко сокращать вес строительных конструкций, снижать стоимость производства и эксплуатационные расходы. Кроме того, эти материалы помогают снижать расход древесины, металлов, стекла, повышают художественное качество жилья; их с каждым годом все больше применяют в отделке зданий. Номенклатура полимерсодержащих строительных изделий включает различные виды конструктивных, плиточных и рулонных материалов для фундаментов, трубы большого диаметра, слоистые пластики; сантехнические приборы; теплоизоляционные и звукоизоляционные материалы и многое другое.

Композиционные материалы на основе терморезистивных олигомеров могут эффективно использоваться для изготовления изделий и конструкций энергетической отрасли: газоотводящих стволов ТЭЦ, газоходов и труб большого диаметра для транспортировки агрессивных жидкостей, нефтепродуктов и га-

зов. Металлические изделия в этих условиях подвергаются значительной коррозии и имеют чрезвычайно низкий срок эксплуатации. Применение для этих целей, к примеру, намоточного конструкционного стеклопластика, несет большую экономическую выгоду.

Однако наряду с целым комплексом высоких эксплуатационных характеристик, конструкционные стеклопластики имеют ряд недостатков, главным из которых является недостаточная термостойкость готовых изделий.

Целью нашей работы являлась разработка термостойкого эпоксидного связующего для конструкционного намоточного стеклопластика. Связующее получали путем модификации доступной эпоксидиановой смолы ЭД-20 термостойкой эпоксидной смолой (образец №1), с последующим легированием состава жидкими кремнийорганическими добавками (органо-силанами и органосилоксанами). В качестве легирующих добавок использовали тетрээтоксисилан (ТЭС)–образец №2, полиметилсилоксан (ПМС–5000)–образец №3, синтетический кремнийорганический термостойкий низкомолекулярный каучук (СКТН)–образец №4, октаметилциклотетрасилоксан (ОМЦТС)–образец №5. Предварительными исследованиями подтверждена их эффективность как структурных модификаторов и регуляторов характера надмолекулярных образований. Механизм действия данных соединений заключается в увеличении подвижности полимерной системы в процессе ее полимеризации, в дополнительном повышении суммарной энтропии системы, что создает дополнительные условия для релаксации внутренних напряжений при формировании полидисперсной многокомпонентной системы. В результате образуется продукт с меньшей дефектностью, более плотной упаковкой полимерных цепей, меньшими по размерам и более упорядоченными макрокристаллами. Такая структура имеет множество преимуществ, главными из которых является повышенные физико-механические характеристики, более высокая коррозионная и биостойкость, более высокая трещиностойкость и др. Для повышения стойкости связующего к термоокислительной деструкции использовали "Ирганокс" (образец №6). Легирующие добавки и модификаторы вводили в количествах от 1 до 1,5–2% масс. по отношению к связующему.

Результаты физико-механических свойств эпоксидного связующего, модифицированного кремнийорганическими добавками, показали увеличение предела прочности при статическом изгибе (ГОСТ 4648-81) и ударной вязкости (ГОСТ 4647-80) в образце №3 в 1,8 и 3,7 раз и образце №6 в 4,5 и 2 раза в среднем, соответственно.

Исследования термической стойкости и стойкости к термоокислительной деструкции эпоксидного связующего с различными добавками проводили на приборе "DERIVATOGRAPH CONTROL UNIT" системы F.Paulik, J. Paulik, L.Erdey (Венгрия) со скоростью нагрева 10 град/мин, при чувствительности весовой части 100 мг и скорости лентопотяжного механизма 2 мм/мин. По результатам исследований были построены графические зависимости потери массы образцов эпоксидных связующих от повышения температуры.