

## Секция Молодых ученых, студентов и специалистов

## Химические науки

**ВЛИЯНИЕ НЕПРЕРЫВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ТИТАНА**

Жиркова О.Н., Морозов А.П.

*Самарский лицей информационных технологий,  
Самара*

Традиционные методы термической обработки металлов и сплавов, направленные на увеличение их износостойкости, в результате длительных выдержек при высоких температурах способствуют росту зерна и охрупчиванию сердцевинных деталей. Новые возможности открываются в процессе применения лазерного облучения, когда обеспечивается сочетание высокого уровня эксплуатационных свойств с пластичностью основы изделия.

В связи с этим, целью данной исследовательской работы является изучение физико-механических свойств поверхностного слоя титановых образцов после воздействия лазерного излучения непрерывного действия и выявление оптимальных параметров термической обработки, приводящих к значительному росту микротвердости и формированию стабильных структур.

Аналізу подвергались образцы технически чистого титана ВТ1-0, обработанные по схеме: **предварительная обработка + отжиг + непрерывное воздействие лазерного излучения.**

Термическое упрочнение титановых образцов осуществлялось при помощи лазера непрерывного действия "ЛГЛ-200" при варьировании скорости перемещения лазерного пучка от 1 до 6 мм/с. Мощность лазерного излучения соответствовала 160 Вт, диаметр пучка – 1,5 мм. Отметим, что при скорости перемещения  $V_{\text{лаз}} = 1$  и 2 мм/с наблюдалось сильное оплавление поверхности и данный режим нельзя рекомендовать для повышения эксплуатационных характери-

стик. Но режим, где скорость перемещения лазерного луча  $V_{\text{лаз}} = 6$  мм/с также не является эффективным, т.к. на образце практически не видна дорожка лазерного воздействия.

В результате проведения данной исследовательской работы по изменению структуры и свойств титана ВТ1-0 после воздействия непрерывного лазерного излучения выявлен наилучший режим по показателям прочности. Показано, что максимальное значение микротвердости (по Кнуппу) происходит при максимальной скорости лазерного луча  $V_{\text{лаз}} = 5$  мм/с и составляет 900 НК по сравнению с исходным значением 450 НК, что объясняется значительной скоростью охлаждения. Однако, такой режим приводит к формированию неустойчивых, неравновесных структур, что было подтверждено с помощью рентгеновского фазово-структурного анализа, проведенного на "ДРОН-3" при  $\text{Cu} - \text{K}\alpha$  -излучении. Отметим, что в отожженном образце структура спокойная, равновесная, что подтверждается высоким интенсивным рефлексом рентгеновской линии (101)  $\alpha$ -Ti. По мере возрастания скорости лазерного луча возрастает и скорость охлаждения образца, что и приводит к образованию неустойчивых неравновесных структур. Самая широкая (101)  $\alpha$ -Ti линия и, соответственно, неравновесная структура наблюдается при  $V_{\text{лаз}} = 5$  мм/с.

В научно-исследовательской работе выявлен оптимальный режим по влиянию непрерывного лазерного излучения на изменение структуры и свойств технически чистого титана ВТ1-0. Таким образом, с точки зрения увеличения микротвердости (НК возрастает до 850 единиц) и получения спокойной структуры является режим со скоростью лазерного луча  $V_{\text{лаз}} = 4$  мм/с.

## Технические науки

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ БЕЛКОВОГО ОБОГАТИТЕЛЯ НА АРОМАТ КРЕКЕРА**

Пашенко Л.П., Рябикина Ю.Н.,

Елисеева Т.С., Пашенко В.Л.

*Воронежская государственная  
технологическая академия,  
Воронеж*

На основе рецептуры крекера «К завтраку» (ГОСТ 14033-96) нами разработана рецептура крекера «Презент» с добавлением 5 % обогатителя - сухого белкового полуфабриката животного происхождения. Данный продукт является хорошим источником аминокислот, в том числе и незаменимых, а также минеральных солей. Введение его в тесто позволяет исключить из рецептуры крекера химический реагент пиросульфит натрия, так как обогатитель одновременно выполняет роль пластификатора и приводит к

расслаблению клейковинного каркаса теста вследствие высокой восстановительной активности собственных белков.

При хранении крекера происходит изменение его аромата: качественный состав ароматических соединений не меняется, но происходит постепенное уменьшение их количества за счет частичной потери летучих веществ. Объективную оценку этому процессу дает сенсорометрический метод пьезокварцевого микровзвешивания.

Для определения аромата крекера, приготовленного по известной и предлагаемой рецептурам, применена установка, основными узлами которой являются ячейка детектирования и пьезокварцевый резонатор (ПКР), электроды которого модифицированы пленками различных сорбентов. Сорбенты подбирали в соответствии с их избирательностью к основным

компонентам равновесной газовой фазы анализируемых проб.

Аналитическим сигналом матрицы сенсоров является набор откликов, которые представлены в виде «визуальных отпечатков» (круговая лепестковая диаграмма). Геометрия (вид диаграммы и ее площадь) служит качественной и количественной характеристиками сенсорометрической оценки аромата.

В результате анализа установлено, что при хранении площадь «визуальных отпечатков» крекера с применением сухого белкового полуфабриката больше площади «визуальных отпечатков» крекера «К

завтраку» (ГОСТ 14033-96), приготовленного в качестве контроля, изменяется и область расположения отпечатка аромата на диаграмме. В таблице приведена динамика изменения аромата контрольной и опытной проб в течение 24 часов после выпечки. Добавление сухого белкового полуфабриката обогащает аромат крекера (изделие приобретает легкий, приятный аромат бекона), повышает его стабильность; площади «визуальных отпечатков» опытной пробы превышают площади «визуальных отпечатков» контрольной по истечении 4, 12, и 24 часов хранения.

**Таблица 1.** Площадь визуальных отпечатков аромата

Крекер	Время после выпечки, ч		
	4	12	24
Контроль	2,12	1,90	1,80
Опыт	2,84	2,69	1,90

### СЕНСОМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АРОМАТА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ, ОБОГАЩЕННОГО СЕМЕНАМИ МАСЛИЧНОГО ЛЬНА

Пашенко Л.П., Коваль Л.А., Пашенко В.Л.

*Воронежская государственная  
технологическая академия,  
Воронеж*

Из всех ощущений, воспринимаемых нашими органами чувств при органолептической оценке пищевых продуктов, самым сложным является восприятие аромата продукта (обоняние). В настоящее время существует органолептическая и аналитическая оценка аромата хлебобулочных изделий. Сенсорный анализ является современным экспрессным тест-методом, отвечающим требованиям контроля мучных кондитерских изделий и оценки их качества по аромату.

Нами использованы сенсоры на основе резонаторов объемно-акустического детектирования сложных композиций аромата мучных кондитерских изделий. Пленки сорбентов подбирали в соответствии с их сорбционным средством к аромат-определяющим компонентам изделий (углеводы, эфиры, гетероциклические углеводороды, спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, кислоты, лактоны, серусодержащие соединения, амины).

Нами разработаны способы приготовления печеня из овсяной муки «Аленушка» с применением предварительно обжаренных неизмельченных семян льна ЛМ-95 («желтый») и «Иванушка» с применением предварительно обжаренных измельченных семян льна «Кудряш» (коричневый лен), крекера «Золотой» с применением измельченных семян масличного льна ЛМ-95 и крекера «Золотистый» с применением неизмельченных семян масличного льна ЛМ-95.

Нами использованы сенсоры на основе резонаторов объемно-акустического детектирования сложных композиций запахов мучных кондитерских изделий.

В разработанных изделиях аромат более выражен за счет добавления семян масличного льна. В результате их обжарки в них протекает целый комплекс химических и биохимических реакций. Наиболее чувст-

вительны к тепловому воздействию белки семян, представляющие собой гидрофильные коллоиды. При умеренной обжарке протекает неглубокая денатурация белков. Тепловая обработка способствует перемещению фосфолипидов из гелевой фазы в масляную фазу семян, что повышает стойкость их липидов против окислительных процессов. Создаются благоприятные условия для взаимодействия реакционноспособных веществ и образования новых соединений. Часть аминокислот и других промежуточных продуктов распада белка семян масличного льна вступают во взаимодействие с восстанавливающими сахарами с образованием меланоидинов. Это положительно сказывается на изменении цвета семян масличного льна, улучшении вкуса и усилении их аромата.

Аналитический многомерный сигнал матрицы сенсоров для удобства обработки результатов визуализирован в виде «отпечатка аромата». При сорбции смеси веществ, влияющих на аромат хлеба, геометрия «отпечатка аромата» меняется в соответствии с изменением сигналов модифицированных пьезокварцевых резонаторов. Установлено, что содержание ароматических веществ в мучных кондитерских изделиях с применением семян масличного льна в печенье в 1,6, а в крекере в 2,7 раза больше, чем в контрольных пробах, что видно по площадям «визуальных образов».

### ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЛЮПИНА В ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Пашенко Л.П., Черных И.П., Пашенко В.Л.

*Воронежская государственная  
технологическая академия,  
Воронеж*

За последние годы в России уровень потребления белка, особенно животного происхождения, существенно снизился, что не могло не сказаться на состоянии здоровья населения. Улучшить существующее положение можно путем обогащения пищевого рациона человека белком зернобобовых культур и, в частности, белком семян люпина.