

своей природе с поверхностными явлениями. Привлечение здесь соотношений классической термодинамики деформаций показывает, что в силу дискретности пространственных и временных интервалов объему макроячейки присущи как объемная, так и сдвиговая деформации, разделенные в пространстве и времени в масштабе макроячейки.

В свою очередь объемная деформация вызывает электрическую поляризацию, а сдвиговая – магнитную. Поляризация приводит к появлению связанных зарядов электрического и магнитного типов. Указанные явления образуют термодформационный равновесный цикл макроячейки.

Таким образом, на основе вышеизложенного, можно сделать следующие выводы: нелокальная версия термодинамики обоснованно определяет минимальный макроскопический объем, характеризующий коллективное поведение среды; определение этого объема позволяет непротиворечиво перейти к иерархическому рассмотрению процессов деформирования в твердом теле; в рамках изложенной теории учитывается цикличность природных процессов (термодформационный цикл макроячейки); в рамках термодформационного цикла удастся связать механические, тепловые и электродинамические явления, что реально наблюдается в природе и позволит перейти к описанию того комплекса процессов и явлений, которые сопровождают процесс резания. Покажем на примере возможность применения изложенной теории к описанию деформационных процессов в зоне резания.

Рассчитаем нормальные и касательные напряжения в зоне механической обработки и сравним их с экспериментальными значениями напряжений, полученными на фаске задней поверхности резца. В эксперименте при максимальном значении силы $P_y = 3200 \text{ Н}$, и силы $P_z = 1600 \text{ Н}$, соответствующие им напряжения равны $\sigma = 1600 \text{ МПа}$, $\tau = 400 \text{ МПа}$.

Расчетные значения

$$S = \frac{P_y \cdot Dx}{V} = \frac{3200 \cdot 6,57 \cdot 10^{-11}}{2,33 \cdot 10^{-16}} = 901,7 \text{ МПа}$$

$$t = \frac{P_z \cdot l}{DV'} = \frac{1600 \cdot 6,04 \cdot 10^{-19}}{2,36 \cdot 10^{-24}} = 409,5 \text{ МПа}$$

Как показывают расчеты, используя специфические для нелокальной версии термодинамики понятия, такие как характерные линейные размеры для объемной Δx и сдвиговой l деформации, а также объем макроячейки V и элементарное изменение объема макроячейки в результате деформации $\Delta V'$ можно выйти на порядок величин напряжений, наблюдаемых в эксперименте. Далее для создания адекватной математической термодинамической модели необходимо решить ряд задач. Во-первых, определить закономерности скоростного деформирования металлов с определением масштабов зоны деформирования в зависимости от параметров резания. Во-вторых, определить закономерности протекания процесса с точки зрения иерархии структур при разрушении, т.е. для конкретного набора параметров резания определить «механизм» протекания процесса.

Как показано в работе [3] в иерархической системе существует спектр времен релаксации. Здесь сначала протекают более быстрые процессы, отвечающие за преодоление потенциальных барьеров минимальной высоты, т.е. иерархический характер процессов заключается в том, что пока не реализуются каналы с минимальным временем релаксации, не включается сеть каналов следующего уровня. При этом, как указано в работе [4], подобные процессы сопровождаются структурными изменениями материи и привлечение представлений о структуре разрушения, т.е. о трансформации начальной структуры тела при деформировании в сторону образования новых структур позволяет описать кооперативные эффекты на различных масштабных уровнях. Таким образом, можно сделать вывод, что на сегодняшний день есть предпосылки для разработки термодинамического подхода к описанию напряженного и деформированного состояния материала в элементарном акте стружкообразования при резании материалов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вейц В.Л., Максаров В.В., Лонцих П.А. Динамика и моделирование процессов резания при механической обработке. Иркутск, РИО ИГИУВа, 2000. 189с.
2. Майков В.П. Расширенная версия классической термодинамики – физика дискретного пространства-времени. М.: МГУИЭ. 1997. 160с.
3. Илькаев Р.И., Учаев А.Я., Новиков С.А., Н.И., Платонова Л.А., Сельченкова Н.И. Универсальные свойства металлов в явлении динамического разрушения. ДАН. 2002.Т.384,№3, с. 328-333.
4. Гольдштейн Р.В., Осипенко В.М. Иерархия структур при разрушении. ДАН. 1992.Т.325. №4, с. 735-739.

СТРУКТУРА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА МОНИТОРИНГА ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНО-РАЗНЕСЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Панфилов М.Л., Коган М.С.
Ижевский Государственный
Технический Университет,
Ижевск

Главным критерием деятельности предприятия в условиях рыночной экономики и, особенно, на стадии ее становления является конкурентоспособность, прежде всего, определяющаяся, тем какое качество товаров или услуг будет предложено потребителю. Обеспечение необходимого качества товаров во многом определяется способностью предприятия организовать необходимые условия хранения сырья и продукции. Одним из определяющих параметров условий хранения сырья и продукции является оптимальный микроклимат. Приборы для измерения температуры широко используются практически во всех областях человеческой деятельности – в промышленности, сельском хозяйстве, метеорологии, музеях, библиоте-

ках, хранилищах и т.д. Но особенно востребован подобный контроль при хранении продуктов питания.

В соответствии с ст. 4 федерального закона №29 «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 2 января 2000 г. и постановлением №26 главного государственного санитарного врача РФ от 30 июля 2002 г. «О ведении программ производственного контроля» в магазинах всех торговых предприятий необходимо постоянный контроль параметров хранения продуктов. Процедура считывания с термометра показаний и фиксация их в журнале представляет собой операцию, которую необходимо выполнять регулярно, но практическое выполнение этого требования сопряжено с некоторыми неудобствами:

- данная работа требует постоянного выполнения, но вследствие ее простоты, обычно ее выполняют как не основную, что отвлекает от основного рода деятельности;
- рутинность процесса контроля и фиксации приводит к недобросовестному их выполнению – журнал ведется с опозданиями или не ведется вовсе;
- для считывания показаний на складах необходимо их открывать, что может сделать только материально ответственное лицо, что также приводит к ведению журнала с большими отклонениями от требований;
- в случае резкого изменения температуры в результате аварии регулярность снятия показаний не позволяет оперативно принять меры ликвидации аварии.

Автоматизированное слежение позволяет значительно упростить процесс наблюдения параметров хранения товаров, за счет визуализации данных в виде графика и возможности вывода данных на принтер за любой выбранный период времени. Автоматический запрос данных по измерению и сохранение информации в базу данных избавляет от необходимости ручного снятия данных и ведения бумажного журнала.

Функционально комплексы мониторинга территориально-разнесенных объектов должны решать следующие задачи:

1. задача обработки: обработка полученных с прибора данных (визуализация, создание отчетов) и управление прибором с компьютера (настройка режимов работы датчиков);
2. задача снятия данных: не интерактивный плановый опрос аппаратной части комплекса, с сохранением информации в базе данных и изменение по расписанию режима работы датчиков.
3. задача передачи данных: передача данных с объектов на диспетчерский пункт;
4. представление данных для диспетчера.

Автоматизация предполагает разработку соответствующего программного обеспечения. Мы рассмотрим программное обеспечение аппаратного комплекса регистрации и мониторинга температуры территориально-разнесенных объектов на базе прибора РТМ-1 32/256.

Состав задач определил необходимость создания трех программ для программной части комплекса.

Программа сбора данных выполняет автоматический плановый опрос прибора, с сохранением инфор-

мации в базе данных и изменение режима работы датчиков по расписанию. Программа в общем случае скрыта от пользователя и выполняет работу незаметно для него, постоянно находясь в памяти компьютера. Наряду с постоянным опросом прибора, производимым через указанные промежутки времени, программа обеспечивает изменение режима работы датчиков по указанному в конфигурации расписанию (в программе управления). Кроме того, помимо простого снятия показаний с прибора, программа проверяет соответствие температуры заданным порогам, и, в случае, выхода за пороги на заданный интервал высылает электронное письмо диспетчеру.

Программа управления прибором занимается обработкой полученных с прибора данных (визуализация, создание отчетов) и управлением прибором с компьютера (настройка режимов работы датчиков). Является основным инструментом пользователя по контролю за температурными и влажностными параметрами. Программа обеспечивает визуализацию информации из базы данных как в виде графиков с наложением один на другой, что дает возможность выявить взаимное влияние параметров (например, температуры в торговом зале и открытом прилавке магазина) так и в форме списков-таблиц. Информация, предоставляется пользователю за любой выбранный промежуток времени в четырех категориях: текущая температура/влажность в местах установки датчиков, журнал зафиксированных температур/влажности (история), журнал аварий (данные о выходе температуры за установленные пределы, пропадании фазы агрегатов холодильных камер, включение/выключение прибора и т.д.). Данные также могут быть посланы на принтер для создания отчетов.

Кроме пассивной визуализации программа предоставляет широкие возможности настройки режимов мониторинга для отдельных датчиков. Наряду с выбором нижнего и верхнего порогов контроля температуры/влажности возможна настройка расписания работы датчиков в соответствии с режимом работы контролируемых ими камер (снятие контроля с последующим его восстановлением при выключении холодильных установок на ночь или установке их на оттайку).

Программа передачи данных и представления данных для диспетчера

Выполняет две функции: не интерактивную передачу данных со всех объектов в диспетчерский пункт и отображение этих данных. Интерфейс программы повторяет интерфейс программы управления, за исключением возможности выбора объекта, по которому идет просмотр данных.

Комплекс прошел опытно-промышленную эксплуатацию и внедрен во всех магазинах, складах и производственных предприятиях ОАО «Айкай» (г. Ижевск).

Описанные разработки выполняют большинство функций предполагаемых для программного обеспечения аппаратных комплексов. Однако задача обработки данных на компьютере реализована не в полной мере – предполагается развитие ПО в сторону статистической обработки данных с целью анализа работы холодильного оборудования, что переведет комплекса

из разряда средств пассивного наблюдения в разряд систем аналитической обработки в реальном времени, включающих составление и динамическую публикацию отчетов и документов, прогнозирующих ход событий и предлагающих пути решения появляющихся проблем.

БОБЫ ЧЕЧЕВИЦЫ – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ БЕЛКОВЫЙ ОБОГАТИТЕЛЬ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Пашенко В.Л.

*Воронежская государственная
технологическая академия,
Воронеж*

Зернобобовые культуры – важная составная часть зернового комплекса РФ, так как решают проблему дефицита белка в питании населения.

Чечевица – бобовая культура, семена которой по содержанию белка превосходит горох и фасоль на 2,6 и 6,1 % соответственно, а по усвояемости их организмом человека выше других зернобобовых. Белки чечевицы дефицитны по метионину и триптофану, а белки зерна чечевицы – по лизину и треонину. В комплексе белки этих культур взаимообогащаются, улучшая состав и количество незаменимых аминокислот.

В семенах чечевицы содержится только ингибитор трипсина, который при тепловой обработке теряет свою активность. В результате пищевая ценность их белков становится сопоставимой с белками молока. Жирнокислотный состав бобов этой культуры представлен, в основном, олеиновой, линолевой и линоленовой кислотами (16,24; 36,75 и 8,55 % от общего содержания липидов соответственно).

Анализ минерального состава семян чечевицы и пшеничной муки второго сорта показал, что чечевица содержит йод, а по содержанию калия превосходит пшеничную муку в 3 раза. Ионы калия вместе с ионами натрия и хлора регулируют количество воды в организме и функцию почек. Йод ответственен за нормальное функционирование щитовидной железы. При недостатке йода в пище значительно снижается количество образующегося тироксина, что вызывает увеличение щитовидной железы, ломкость ногтей, выпадение волос и негативно отражается на интенсивности обменных процессов [1].

Витаминный состав семян чечевицы представлен в β -каротином, пиридоксинами, тиамин, холином (0,03; 0,01; 0,06 и 33,6 мг/100 г продукта соответственно).

Одним из способов повышения биологической ценности белков является ее проращивание [2]. При проращивании на третьи сутки в семенах чечевицы индуцируется α -амилаза, а активность протеолитических увеличивается в 4 раза. Под действием амилазы значительная часть крахмала гидролизует до мальтозы и глюкозы, а сложных белков – до полипептонов, пептонов и аминокислот. Количество олигосахаридов сокращается в 1,7 раз, крахмала – в 1,6 раз; содержание витаминов увеличивается: В₁, В₂, РР и β -каротина – в 1,5; 2,3; 1,2 и 2,7 раза соответственно.

Массовая доля липидов при проращивании несколько уменьшается: 1 часть окисляется, а другая гидролизует ферментом липазой до глицерина и жирных кислот.

Нами разработана технология проращивания семян чечевицы, обеспечивающая их максимальную биологическую ценность. Пророщенные семена измельчаются в молотковой дробилке и направляются на производство пищевых продуктов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шишкина А. А., Лобачева В. А., Рожкова Л. С. Йодированный хлеб. Хлебопечение России. – 1997, № 4, с. 21
2. Антипова Л. В., Перелыгин В. М., Курчаева, Е.Е. Повышение биологической ценности семян чечевицы путем проращивания. Известия вузов. Пищевая технология. – 2000, № 2 – 3, с. 18 – 19.

ПРОРАЩЕННЫЕ БОБЫ ЧЕЧЕВИЦЫ В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБА

Пашенко Л.П.

*Воронежская государственная
технологическая академия,
Воронеж*

При проращивании в определенных условиях биологическая ценность семян значительно повышается. Массовая доля эссенциальных аминокислот и витаминов в них увеличивается. Прием проращивания применен для бобов чечевицы. Бобы замачивали при температуре 18 °С в течение 8 ч до достижения ими влажности 42 – 45 %. Замоченные семена проращивали в солодорастительном аппарате в течение 3 – 4 суток при температуре 15-18 °С. В аппарате зерно продували воздухом с относительной влажностью 96-98 % и температурой 12 °С. При необходимости зерно орошали водой с такой же температурой. Температура зерна при этом поддерживается 14-18 °С. Из солодорастительного аппарата пророщенные бобы поступают в молотковую дробилку. Полученную чечевицу пасту расходовали для производства хлеба пшеничного из пшеничной муки второго сорта.

Дозировку пасты устанавливали аналитически. Согласно теории сбалансированного питания рациональным соотношением белков и углеводов в хлебе является 1:4. В пшеничном хлебе на 1 часть белков приходится примерно 6 частей углеводов. Определено, что нужное соотношение достигается при дозировке пасты из пророщенной чечевицы влажностью 45 % 34 г на 100 г муки. Однако прямое введение такой добавки ухудшают качество готовых изделий, сообщая им привкус и запах бобов, затемняя мякиш, снижая их объем и пористость.

Для получения хлеба соответствующего требованиям ГОСТ 26987-86 на основе пасты из пророщенной чечевицы готовили полуфабрикат, состоящий из 30 г пасты, 10 % муки пшеничной второго сорта от общего ее количества в тесте, 0,015 % растительного масла, прессованных хлебопекарных дрожжей, предусмотренных рецептурой и воды в количестве и с тем-