стороны, и уменьшение количества гемолизированных эритроцитов после вибрации с другой стороны, свидетельствуют о повышении механической резистентности эритроцитов (МРЭ). При действии интервально-ритмической гипоксии (ИРГ) можно выявить все элементы, характерные для интенсификации системы кроветворения, начиная от повышения содержания эритроцитов в крови, включая оживление митотических процессов в костном мозге, сопровождающееся увеличением числа молодых форм - предшественников эритроцитов, и кончая ростом ретикулоцитов, эритроцитов и гемоглобина в периферической крови.

Исходя, из результатов опыта можно сказать о том, что резкое повышение эритроцитов и гемоглобина наблюдается после 10 дней тренировок, а последействие длится около месяца, то есть количество эритроцитов у тренированных и интактных животных почти выравнивается уже на 20 день после тренировок.

Таким образом, результаты опытов говорят о положительном тренирующем эффекте гипоксии в режиме интервально-ритмической гипоксии. Механизм этого явления можно объяснить с помощью механической резистентности эритроцитов - физиологического показателя качественного состава популяции эритроцитов в крови, а также на основании результатов морфофизиологического анализа.

Таким образом, отличительными особенностями интервально-ритмических тренировок гипоксией являются ускоренное достижение состояния адаптации организма и значительное повышение его общего адаптационного потенциала. Под влиянием интервально-ритмической гипоксии происходит возрастание дискоцитов в популяции эритроцитов, о чем свидетельствует динамика их механической резистентности. Действие ИРГ способствует ускоренной активации эритропоэза, увеличению ретикулоцитов и усилению функции костного мозга.

ОПИСАНИЕ И РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ КОНВЕЙЕРНОГО НЕПРЕРЫВНО-ПОТОЧНОГО ДОЗАТОРА

Сажин С.Г., Смирнов И.В.
Дзержинский политехнический институт (филиал), Нижегородского государственного технического университета, Дзержинск

Современные системы имитационного моделирования можно рассматривать как совокупность методов и средств автоматизации процесса разработки современных систем управления.

Использование таких систем для разработки адаптивной системы автоматизированного управления (АСАУ) конвейерным непрерывно-поточным дозатором (КНПД) необходимо для:

– реализации разработанной математической модели КНПД;

– повышения качества разработки физической модели дозатора и моделирования процессов в системе: "Дозатор – АСАУ";

– проверки работоспособности и эффективности синтезированной АСАУ КНПД;

– нахождения настроечных параметров АСАУ КНПД;

– сокращения сроков проектирования.

Основными понятиями имитационного моделирования являются имитационный эксперимент и имитационная модель [1]. Имитационный эксперимент представляет собой наблюдение за поведением модели под влиянием входных воздействий, часть из которых носят случайный характер. Имитационная модель – это формальное описание логики функционирования исследуемой системы и взаимодействия отдельных ее элементов во времени, учитывающее наиболее существенные причинно-следственные связи.

В основе статистического эксперимента лежит метод статистических испытаний. Суть его состоит в том, что результат испытания зависит от значения некоторой случайной величины, распределенной по заданному закону. Поэтому результат каждого испытания также носит случайный характер. В результате исследователь получает набор экспериментальных данных, на основе которых может оценить характеристики системы.

Поскольку основой имитационного моделирования является метод статистических экспериментов, наибольший эффект от его применения достигается при исследовании сложных систем, на функционирование которых существенное слияние оказывают случайные факторы.

Применение имитационного моделирования целесообразно также в случаях:

– если не существует законченной постановки задачи на исследование и идет процесс познания объекта моделирования;

– если характер протекающих в системе процессов не позволяет описать эти процессы в аналитической форме;

– если необходимо наблюдать за поведением системы в течении определенного периода, в том числе с изменением скорости протекания процессов;

– при изучении новых ситуаций в системе, либо при оценке ее функционирования в новых условиях.

На данный момент существует множество программных пакетов позволяющих строить модели и проводить имитационные эксперименты. Примерами таких продуктов являются программы MathCAD и MathLAB. Однако, в данной работе для целей имитационного моделирования предлагается использовать пакет программирования промышленных контроллеров Simatic STEP 7 в комплексе с имитатором программируемых логических контроллеров S7-PLCSIM [2,3]. Получаемые данные передаются в систему визуализации Simatic WinCC, где представляются в виде трендов и записываются в архивы.

Данное решение обусловлено следующим:

1. Хотя данный комплекс программ не является специализированным средством имитационного моделирования, но он позволяет решать все вышеописанные задачи;

2. Использование промышленного программного обеспечения позволяет сократить сроки проектирования, так как в ходе моделирования и проведения имитационных экспериментов отлаживается конечный вариант программы;

3. Использование программного обеспечения фирмы Siemens обусловлено широким применение техники данной фирмы на предприятии, где предполагается внедрение дозатора.

STEP 7 – это пакет программ, включающий в свой состав инструментальные средства, необходимые для конфигурирования аппаратуры и промышленных сетей, настройки параметров, программирования, диагностики и обслуживания систем управления, построенных на основе контроллеров Simatic S7-300/400.

STEP 7 поддерживает мощную систему команд, позволяющую выполнять множество логических и математических операций с фиксированной и плавающей точкой, управление ходом выполнения программы, обслуживать таймеры и счетчики, пересылать и преобразовывать форматы данных и т.д.

Пакет S7-PLCSIM позволяет эмулировать работу контроллеров Simatic S7 на компьютере и предназначен для отладки программ пользователя без наличия реальной аппаратуры управления. Это позволяет обнаруживать программные ошибки на ранних стадиях реализации проекта, повышать качество программ, ускорять и удешевлять пуско-наладочные работы. S7-PLCSIM позволяет отлаживать программы, написанные в STEP 7.

КНПД представляет из себя питатель вибрационного типа (ВП), расположенный над конвейером шихты, справа и слева от которого размещаются два весоприемных устройства (ВУ). Ниже приведена структура программного кода, имитирующая вес стекольного боя (СБ) подаваемого питателем в зависимости от управляющего воздействия подаваемого на его вход. Данный программный код вызывается циклически в блоке OB35 контроллера Simatic S7-300.

В строке Network 1 происходит вызов функции "KNPD" (функция управления КНПД).

Данная функция имеет следующие основные входы/выходы:

1. Аналоговый вход "Wes_sh_siwu" – переменная, имитирующая значение веса шихты, поступающее с ВУ №1;

2. Аналоговый вход "Wes_sh_st_siwu" – переменная, имитирующая значение суммарного веса шихты и стекольного боя, поступающее с ВУ №2;

3. Аналоговый выход "Pr_pitatel_ST" – задание производительности ВП.

В строках Network 2,3,4 значение задания производительности преобразуется в имитируемый вес СБ, подаваемого питателем.

В строке Network 2 используется переменная "Vozm", с помощью которой можно вносить нестационарность в работу питателя. Значение данной переменной может иметь синусоидальный характер, либо можно вносить случайные ступенчатые возмущения (например, имитировать обрушения СБ или изменение его свойств).

В строке Network 5 имитируемое значение веса подаваемого СБ передается в функцию "BLKMOV" реализующую чистое запаздывание на участке конвейера после ВП.

В строке Network 6 происходит суммирование веса шихты (с учетом чистого запаздывания на участках конвейера до и после ВП) и СБ (с учетом чистого запаздывания на участке конвейера после ВП). Полученное значение записывается в переменную "Wes_sh_st_siwu", имитирующую значение веса поступающего с ВУ №2.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А. Гультяев Визуальное моделирование в среде MATLAB: учебный курс – СПб.: Питер, 2000. – 432 с.

2. Siemens. Simatic. Руководство. Программирование с помощью STEP7 v.5.3. Редакция 01/2004 – 602с.

3. Siemens. Simatic. Руководство. PLCSIM v.5.0. Редакция 06/2001 – 78с.

ПРИМЕНЕНИЕ КРИОАНАБИОЗА ДЛЯ КОНСЕРВИРОВАНИЯ ЯДРОСОДЕРЖАЩИХ КЛЕТОК КРОВИ ПРИ НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ

Сведенцов Е.П., Туманова Т.В.,
Соломина О.Н., Щеглова О.О., Худяков А.Н.
Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар

Целью работы явилась разработка эффективного метода консервирования ядросодержащих клеток крови в состоянии холодового анабиоза. Новизна предложенного метода заключается в том, что впервые введение лейкоцитов крови человека в состояние криоанабиоза при низкой температуре (-80°С) осуществлялось по нелинейной программе замораживания, при этом клетки находились под защитой оригинального ограждающего раствора, в состав которого входят два криопротектора (проникающего действия - ДМСО и смешанного действия - ГМБТОЭМ), а также вещество, обладающее антиоксидантным и мембраностабилизирующим действием. Концентрации компонентов не указываются, т.к. подана заявка на изобретение. Данный раствор не требует отмывания от биообъекта - входящие в его состав компоненты являются не токсичными

В качестве объекта исследования применялись лейкоцитные концентраты доноров-добровольцев (n=6). Всего проведено более 200 тестирований. Перед замораживанием биообъект в пластикатном контейнере «Компопласт 300» смешивали с криозащитным раствором в соотношении 1:1, выдерживали при комнатной температуре 20 мин и погружали в металлическую 4-х литровую ванну электроморозильника «Криостат», заполненную 96^0 этанолом и охлажденную до -28^0С. После замораживания объекта до названной температуры контейнеры с клетками переносили в электроморозильник на -80^0С, где их выдерживали одни сутки и размораживали в 20-литровой водяной ванне ($+38^0$С) в течение 45-60 сек при интенсивном покачивании контейнера. Установлено, что