

ния, выраженные на личностном, предметном и метапредметном уровнях.

Естественнонаучные экскурсии и мастер-классы, организуемые научно-практическим центром «Калейдоскоп» Шадринского государственного педагогического института, позволяют проводить наблюдения, непосредственно изучать различные предметы, явления и процессы в естественных или искусственно созданных условиях, тем самым, развивая познавательную активность младшего школьника. Они способствуют проявлению интереса, любознательности, эмоциональности учащихся.

Тематика экскурсий и мастер-классов охватывает различные вопросы изучения окружающего мира, способствуя закреплению знаний и умений, а также расширению естественнонаучных компетенций. Вот некоторые из них: «Занимательная ботаника», «Растительный и жи-

вотный мир Курганской области», «Красная книга Курганской области», «Мир растений под микроскопом», «География комнатных растений», «Эти удивительные животные...», «Занимательная энтомология», «Путешествие в мир веществ», «Юный химик», «Жизнь микробов», «Если хочешь быть здоров...», «О Земле, Воздухе и Воде...», «Минералогия Родного края», «О человеке в деталях. Взгляд через века», «Чем я отличаюсь от животных», «Путеводитель по миру», «Естественнонаучный ликбез»; обзорные пешие экскурсии «Купеческий Шадринск» и «Шадринск глазами современника».

Таким образом, формированию предметных умений способствует проведение экскурсий, участие в мастер-классах, включающих практические задания, в процессе которых учащиеся могут успешнее овладеть необходимыми умениями.

**«Технические науки и современное производство»,
Франция (Париж), 18–25 октября 2015 г.**

Технические науки

**СПОСОБ ОБРАБОТКИ
ВЫСОКОПРОЧНЫХ СТАЛЕЙ**

Иванов Д.А.

*Санкт-Петербургский государственный
экономический университет, Санкт-Петербург,
e-mail: tm_06@mail.ru*

В качестве высокопрочных (предел прочности более 1600 МПа) часто используются легированные конструкционные улучшаемые стали, в том числе 38ХС и 40Х. Термообработка на высокопрочное состояние заключается в закалке на мартенсит с последующим низким отпускком продолжительностью 1,5-2 часа. Столь продолжительный отпуск требуется для полного осуществления процесса релаксации остаточных напряжений.

Перед изобретением была поставлена задача сокращения продолжительности технологического процесса упрочняющей термической обработки конструкционных сталей при сохранении высоких значений показателей твердости и прочности и обеспечении достаточной надежности.

Изобретение реализуется следующим образом: стальное изделие закаливается на мартенсит стандартно для стали данной марки, после чего при комнатной температуре размещается на выходе из резонатора установки и подвергается в течение 10-15 минут воздействию пульсирующего дозвукового воздушного потока, имеющего амплитудно-частотные характеристики, аналогичные применяемым в предыдущем способе, оказывающего комплексное влияние на метастабильную структуру мартенсита и способствующее протеканию в ней процессов, аналогичных превращениям при низком отпу-

ске, вызывая при этом более значительное, чем при низком отпуске снижение остаточных напряжений.

При этом выбор амплитудно-частотных характеристик воздушного потока и продолжительности обработки определяется геометрическими параметрами, а также материалом обрабатываемого изделия [1-6].

Механические свойства сталей 40Х и 38ХС после описанной обработки более высокие в сравнении со свойствами после стандартной обработки на высокопрочное состояние, заключающейся в закалке и последующем низком отпуске. При твердости в среднем на 2 единицы HRC выше и более высоких значениях показателей прочности значения показателей пластичности и ударной вязкости не уступают стандартным. Подобно тому, как в случае механического воздействия на остаточный аустенит в закаленной стали он превращается в мартенсит, метастабильный мартенсит закалки может распадаться с образованием мартенсита отпуска и ε-карбида в результате распространения в изделии механических волн. Также происходит релаксация остаточных закалочных напряжений вследствие перемещения дислокаций.

Данный способ позволяет применять обработку пульсирующим воздушным потоком к изделиям из конструкционных легированных сталей, термообрабатываемых на высокопрочное состояние.

Таким образом изобретение позволило получить технический результат, а именно: сократить в 3-4 раза продолжительность технологического процесса упрочняющей термической обработки конструкционных сталей при сохранении высо-

ких значений показателей твёрдости и прочности и обеспечении достаточной надёжности.

Список литературы

1. Иванов Д.А., Васильева А.В. Струйные технологии в машиностроении : Монография. – СПб.: Изд-во СПбГУ-СЭ, 2010. – 147 с.
2. Иванов Д.А., Засухин О.Н. Повышение конструктивной прочности машиностроительных материалов в результате сочетания термической и газимпульсной обработки // Двигателестроение. – 2012. – № 3. – С. 12-15.
3. Булычев А.В., Иванов Д.А. Воздействие газимпульсной обработки на структуру, свойства и напряженное

состояние металлических изделий // Технология металлов. – 2013. – № 11. – С. 30-33.

4. Иванов Д.А. Воздействие газимпульсной обработки на структуру и механические свойства нормализуемых сталей // Технично-технологические проблемы сервиса. – 2013. – № 3. – С. 19-22.

5. Иванов Д.А., Засухин О.Н. Обработка пульсирующим газовым потоком высокопрочных и пружинных сталей // Двигателестроение. – 2014. – № 3. – С. 34-36

6. Иванов Д.А., Засухин О.Н. Использование пульсирующего дозвукового газового потока для повышения эксплуатационных свойств металлических изделий // Технология металлов. – 2015. – № 1. – С. 34-38.

«Фундаментальные и прикладные исследования в медицине», Франция (Париж), 18–25 октября 2015 г.

Биологические науки

МИКРОСТРУКТУРА ЛИМФОИДНЫХ УЗЕЛКОВ ТОНКОГО КИШЕЧНИКА МЫШЕЙ ПОСЛЕ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА И ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Булкбаева Л.Э., Ильин Е.А., Демченко Г.А.,
Абдрешов С.Н., Балхыбекова А.О.

*Институт физиологии человека и животных
КН МОН РК, 050010, Алматы,
e-mail: lbulekbaeva@gmail.com*

Известно, что жизнь на Земле развивалась в условиях постоянного гравитационного поля, поэтому при невесомости организм человека испытывает большие перегрузки, связанные с отсутствием силы земного притяжения, гипоксию и ускорение [Газенко и др., 2006; Iiyin, 2008]. Выявлено угнетение иммунного потенциала лимфатических узлов мышей в 30-ти суточном космическом полете на российском КА «Бион-М» №1 [Булкбаева и др., 2014].

Имеются сведения об участии лимфоидных узелков тонкого кишечника, их еще называют пейеровы бляшки, в иммунных реакциях организма [Галактионов, 2004]. Это – многочисленные скопления клеток в стенке кишки без замкнутого соединительнотканного футляра, которые содержат В и Т – клетки, а также фагоциты.

При смене питьевой водопроводной воды на дистиллированную у белых крыс уменьшалась площадь микрососудов в стенке кишки, площадь пейеровых бляшек, числа бластов и ретикулярных клеток, что указывает на снижение интенсивности иммуно-детоксикационных процессов в полости кишечника [Елясин и др., 2012]. В лимфоидных узелках кишечника при дегидратации организма мышей снижается пролиферативная активность клеток, свидетельствующая об угнетении иммунитета [Гусейнова и др., 2011].

При даче крысам-самцам линии Вистар токсических доз селенита натрия отмечены возрастание площади пейеровых бляшек и числа вторичных лимфоидных узелков с одновременным увеличением в них площади герментативных

центров. Однако уменьшалось число клеток лимфоидного ряда [Кошелева и др., 2013].

Цель работы – изучить роль пейеровых бляшек тонкого кишечника в иммунно-биологических реакциях организма мышей при действии невесомости в космическом полете и при моделировании эффектов невесомости в экспериментах на земле.

Материал и методы исследования. В Москве в РАН была подготовлена группа из 10 мышей *Mus musculus* линии C57 Black/6 (возраст 3 месяца, масса тела – 29,3±2,1 г), которая помещалась в КА «Бион-М» №1, стартовавший с космодрома «Байконур» 19 апреля 2013 г. После 30 суточного космического полета на КА и приземления группа из 10 мышей была доставлена в г. Москву, где после эвтаназии был взят биоматериал (кусочки тонкой кишки с пейеровыми бляшками). Контрольная группа из 9 мышей-самцов линии C57 Black/6 (возраст 3 месяца, масса тела – 27,4±2,4 г) находилась в виварии ИМБП РАН на стандартном режиме кормления и содержания. Моделирование физиологических эффектов невесомости проводилось в Алматы. Лабораторные белые крысы-самцы помещались в камеры и подвешивались на стендах вниз головой под углом 45° сроком на 30 суток [Ильин, Новиков, 1980]. Таким образом, их тела находились в антиортостатическом положении и они двигались только на передних конечностях, а тело и задние лапы были приподняты.

Биоматериал фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина. Срезы тонкой кишки толщиной 4-5 мкм окрашивали гематоксилином и эозином, азуром и эозином. Гистологический анализ осуществляли на микроскопе Leica – DM-1000 с помощью морфометрической сетки, которую накладывали на весь срез тонкого кишечника и отдельно на каждую его структуру [Автандилов, 1990].

Полученные данные подвергали статистической обработке с использованием программы статистического анализа StatPlus Pro 2009, AnalystSoft Inc.