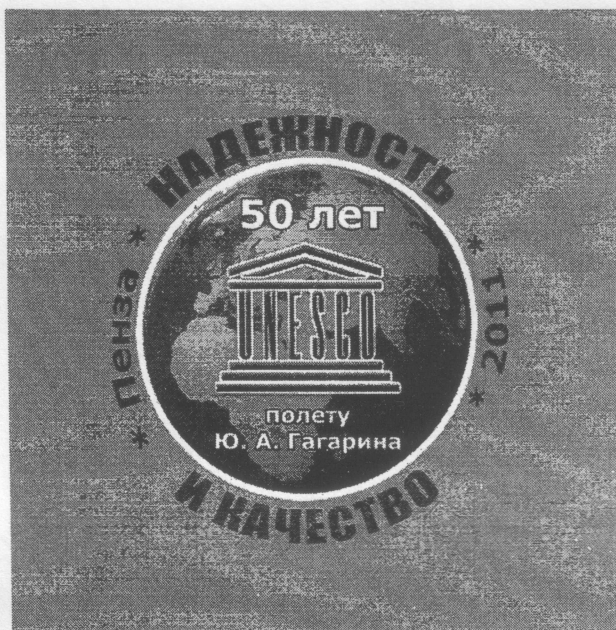


Министерство образования и науки РФ
Всемирный технологический университет UNESCO
Правительство Пензенской области
Академия проблем качества РФ
Российская академия космонавтики им. К. Э. Циолковского
Академия информатизации образования
Вычислительный центр РАН им. А. А. Дородницына
ОАО «УПКБ ДЕТАЛЬ», КБ «ЭЛЕКТРОПРИБОР»
ОАО «НИИФИ», ФГУП «ПНИЭИ», ФГУП «НИИЭМП»
ФГУП «ПО СТАРТ», Пензенский филиал ФГУП НТЦ «АТЛАС»
Сургутский институт мировой экономики и бизнеса «ПЛАНЕТА»
Пензенский филиал Российского государственного университета
инновационных технологий и предпринимательства
Пензенский государственный университет



НАДЕЖНОСТЬ И КАЧЕСТВО

ТРУДЫ
МЕЖДУНАРОДНОГО СИМПОЗИУМА

I том

ПЕНЗА 2011

УДК 621.396.6:621.315.616.97:658:562

Н 43

Н 43 **НАДЕЖНОСТЬ И КАЧЕСТВО – 2011** : Труды Международного симпозиума: в 2 т.
под ред. Н. К. Юркова. — Пенза : Изд-во Пенз. ГУ, 2011. — 1 том — 400 с.
ISSN 2220-6418

В книгу трудов включены доклады Международного симпозиума «Надежность и качество 2011», проходившего с 23 по 31 мая 2011 г. в городе Пензе.

Рассмотрены актуальные проблемы теории и практики повышения надежности и качества; эффективности внедрения инновационных и информационных технологий в фундаментальных научных и прикладных исследованиях, образовательных и коммуникативных системах и средах, экономике и юриспруденции; методов и средств анализа и прогнозирования показателей надежности и качества приборов, устройств и систем, а также анализа непараметрических моделей и оценки остаточного ресурса изделий двойного назначения; ресурсосбережения; проектирования интеллектуальных экспертных и диагностических систем; систем управления и связи; интерактивных, телекоммуникационных сетей и сервисных систем; экологического мониторинга и контроля состояния окружающей среды и биологических объектов; исследования физико-технологических процессов в науке, технике и технологиях для повышения качества выпускаемых изделий радиопромышленности, приборостроения, аэрокосмического и топливно-энергетического комплексов, электроники и вычислительной техники и др.

УДК 621.396.6:621.315.616.97:658:562

Оргкомитет благодарит за поддержку в организации и проведении Международного симпозиума и издания настоящих трудов Министерство образования и науки РФ, Всемирный технологический университет UNESCO, Правительство Пензенской области, Академию проблем качества РФ, Российскую академию космонавтики им. К. Э. Циолковского, Российскую инженерную академию, Академию информатизации образования, Вычислительный центр РАН им. А. А. Дородницына, ОАО «УПКБ ДЕТАЛЬ», КБ «ЭЛЕКТРОПРИБОР», ОАО «НИИФИ», ФГУП «ПНИЭИ», ФГУП «НИИЭМП», ФГУП «ПО «СТАРТ», Пензенский филиал ФГУП НТЦ «АТЛАС», Сургутский институт мировой экономики и бизнеса «ПЛАНЕТА», Пензенский филиал Российского государственного университета инновационных технологий и предпринимательства, Пензенский государственный университет.

Руководителей наукоемких проектов и маркетинговых компаний, товаропроизводителей и потребителей, заинтересованных в международной рекламе и продвижении на российском и зарубежных рынках сбыта разработок, программных продуктов, изделий, товаров и услуг, приглашаем к сотрудничеству в 2012 году на очередном ежегодном Международном симпозиуме «Надежность и качество — 2012» в последнюю декаду мая.

Редакционная коллегия:

Юрков Н. К. - гл. редактор;
Трусов В. А. - отв. редактор;
Баннов В. Я. - отв. за выпуск;
*Волчихин В. И., Абрамов О. В., Авакян А. А., Иофин А. А., Каиштанов В. А., Майстер В. А.,
Петров Б. М., Писарев В. Н., Роберт И. В., Романенко Ю. А., Северцев Н. А.,
Садыков С. С., Садыхов Г. С., Увайсов С. У.*

© Оргкомитет симпозиума, 2011
© ГОУ ВПО «Пензенский государственный университет», 2011

ISSN 2220-6418

оставило огромный "экологический след" [2] и продолжает" жить не по средствам", с каждым днем отходя от принципов устойчивого развития.

В чем же причина такого безразличного (мягко говоря) отношения к этой проблеме?

Открытого обсуждения принципов устойчивого развития не проходило ни в одном обществе. А ведь устойчивое развитие касается всего строя нашей жизни. Речь идет о том, чтобы повлиять на гражданское общество, чтобы оно, в свою очередь, повлияло на политиков. И, следовательно, система образования является важнейшей возможностью этого добиться.

Экономисты и политики считают, что все вопросы, связанные с переходом к устойчивому развитию, можно разрешить с помощью динамичного роста экономики и внедрения научных инноваций. Конечно, нам необходимы инновации, однако если вместе с ними не изменится поведение людей, все инновации будут бессмысленны. Существуют определенные группы людей, желающих сохранить существующее положение вещей, если на этом можно немало заработать.

Согласно прогнозам демографов за последние 50 лет население планеты увеличилось втрое, в то время как ВВП увеличился за этот же период в десятки раз, и такое развитие нельзя считать сбалансированным. Это стало возможным благодаря революции в транспортной системе, в процессах производства сельского хозяйства, развития компьютерных систем и сильно заниженным ценам на сырье, землю, энергию. Отсутствие экологически сбалансированных цен ведет к гигантским ошибкам в управлении процессами в мировой экономике и к перекосам в перераспределении труда в мире.

Нерациональное налогообложение и наличие оффшорных зон также усугубляет положение вещей. Важнейшими целями, стоящими перед нашим обществом в связи с устойчивым развитием, являются:

• Сдерживание глобального потепления, поскольку изменение климата вызовет смещение растительных зон, что на многие годы может привести

к потере урожая. Таяние ледников, увеличение засух и опустынивание.

Необходимо и далее финансировать исследования последствий изменения климата, чтобы люди получали больше информации о том, что нас ожидает в будущем.

Снижение потребления ресурсов вдвое к 2050 году.

Достаточное водоснабжение. Питьевая вода во многих регионах является огромной проблемой.

Охрана тропических лесов для снижения эмиссии CO₂.

Устранение бедности, так как бедность – один из признаков неустойчивого развития.

Научное сообщество и государство обязаны выработать механизмы сохранения основных параметров биосферы, сделать их достоянием общества. Эффективность государственной политики в этой области определяется отношением гражданского общества к ее поддержке, включая необходимые разумные ограничения.

Конкретные меры для достижения этих целей – это попытка мобилизовать гражданское общество с помощью образовательных программ [3 – 5]. Брать на должность топ-менеджеров выпускников университетов, образование которых включает вопросы устойчивого развития. Воспитывать потребителя, получившего знания о разумном и экологичном использовании ресурсов. Финансировать фундаментальную науку в целях разработки оригинальных методов решения надежности, безопасности и качества в работе техногенно-опасных объектов.

Некоторые из таких разработок используются в системе НАСА [6-8].

Любой человек не может считаться полноценно образованным, если не имеет представления об окружающих факторах риска, способных повлиять на его здоровье и благополучие, а также об условиях снижения их негативного воздействия.

Если мы хотим стать более ответственными по отношению к своей планете, важно получить соответствующие знания и понять, что действие каждого из нас определяет будущее Земли, будущее наших детей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вигандт К. Устойчивое развитие и мы// Журн. Экология и жизнь – 2010. – № 12. – С.8-12
2. Wackernagel, M. Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth. – 1995.
3. Садыхова Ж.И. Экологическое образование для устойчивого развития// Надежность и качество: Труды Междун. симпозиума (Пенза, 27 мая-1 июня 2008) – Пенза, 2008. – С.176-177.
4. Садыхова Ж.И. Экологизация экономики – путь к устойчивому развитию// Надежность и качество: Труды Международн. симпозиума. (Пенза, 25-31 мая. 2009) –Пенза, 2009. – С.300-301
5. Садыхова Ж.И. Экологическое образование – для всех// Надежность и качество: Труды Международн. симпозиума. (Пенза, 24-31 мая 2010) –Пенза, 2010. – С.308-309
6. Sadykhov, G.S., Savchenko, V.P., Gulyaev, Ju.V., Estimation of the Residual Life for Items of Equipment, Based on a Physical Model of Additive Accumulation of Damages// The Smithsonian/NASA Astrophysics Data System, Physics-Doklady, Vol.40, Issue 8, August. 1995. pp.397-400.
7. Sadykhov, G.S., Savchenko, V.P., Fedorchuk, Kh.R., Gulyaev, Ju.V. A Nonparametric Method for Estimation of the Lower Confidence Limit of the Mean Residual Life of Equipment Items// The Smithsonian/ NASA Astrophysics Data System, Physics-Doklady, Vol.40, Issue 7, July. 1995. pp.343-345.
8. Sadykhov, G.S., Savchenko, V.P. Dependence of the Operating-Life Index on the Characteristic of Life-Reserve Spending//The Smithsonian/NASA Astrophysics Data System, Physics-Doklady, Vol.43, Issue 7, July.1998.pp.412-414.

Сапожник В.Н., Василев В.В., Василев В.М., Билык С.В., Олексюк И.С., Шайко-Шайковский А.Г.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ БИОМЕХАНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВАРИАНТОВ ОСТЕОСИНТЕЗА ДИАФИЗАРНЫХ ПЕРЕЛОМОВ КЛЮЧИЦЫ

Введение. В наше время в травматологии и ортопедии всё большее распространение приобретает концепция остеосинтеза, которая базируется на принципе создания максимально стабильного соединения отломков при сохранении возможности их микроподвижности при условии безыммобилизационного режима пациентов в послеоперационный период и максимального обеспечения кровоснабжения в зону перелома [1].

Проведение сравнительных биомеханических экспериментальных и теоретических исследований биотехнических систем «отломки кости – фиксатор» при использовании разных типов фиксирующих конструкций – одно из условий обеспечения правильного выбора фиксирующей системы при создании остеосинтеза для того или иного вида повреждения или перелома кости.

Так, в соответствии с данными различных авторов, переломы костей ключицы составляют 2,6-

19,5% от всех переломов костей [6,7,8], в частности до 44% переломов костей, которые представляют верхний плечевой пояс [9].

Чаще всего переломы ключицы возникают в средней трети [10], достигая по частоте 75% [11] всех переломов этой кости. Этим и обусловлена необходимость приделить особенное внимание лечению, в первую очередь, именно переломам средней трети ключицы [12].

Оценка теоретическим и экспериментальным путём прочности и деформативности биотехнической системы «кость-фиксатор» при использовании разных типов фиксирующих конструкций с целью создания стабильного остеосинтеза, сравнение результатов расчётов и измерений с последующим выбором наиболее целесообразного варианта фиксации для каждого вида и типа перелома – задача биомеханического исследования для обоснования того или иного способа фиксации.

Целью работы является проведение сравнительного теоретического и экспериментального биомеханического анализа эффективности использования разных фиксирующих конструкций для создания стабильного остеосинтеза диафизарных переломов ключицы.

Материалы и методы. В работе с целью создания стабильного остеосинтеза рассмотрены следующие варианты фиксации отломков при диафизарных переломах ключичной кости: наkostная плоская пластина; интрамедуллярный винт, двойная деротационная пластина, двойная деротационная пластина с ушками [2]. Рассматриваемые в работе конструкции наkostных и интрамедуллярных фиксирующих конструкций представляют собой в настоящее время одни из самых распространённых систем для создания стабильного остеосинтеза ключицы.

Для теоретической оценки деформативности биотехнической системы, образованной с помощью указанных выше конструкций, для случаев деформации изгиба и кручения, оценки допустимых значений нагрузок было проведено определение положения главных центральных осей инерции всех типов поперечных сечений указанных выше биотехнических систем. Проведено определение положения центра тяжести сечения каждой биотехнической системы и с помощью теоремы об изменении осевых моментов инерции при параллельном переносе координатных осей определены главные центральные моменты инерции и моменты сопротивления для всех рассмотренных типов биотехнических систем.

На основе проведенных теоретических исследований определены допустимые величины нагрузок на каждый тип фиксирующей системы при деформациях растяжения-сжатия, кручения, изгиба [3].

Величина нагрузки, которая выдерживается целой неповреждённой костью принималась в качестве своеобразного эталона.

Для деформации растяжения-сжатия величина допустимой нагрузки определялась по формуле:

$$[P] \leq [\sigma] \cdot F, \quad (1)$$

где: $[P]$ – допустимая величина осевой силы; $[\sigma]$ – величина допустимого напряжения для костного вещества; F – площадь поперечного сечения диафизарной части кости.

Величину абсолютного удлинения (укорочения) Δl целой кости определяли по формуле закона Гука

$$\Delta l = \frac{Pl}{EF}, \quad (2)$$

где: Δl – абсолютная осевая деформация; P – величина осевой действующей силы; E – модуль упругости I-го рода для кортикального вещества кости; F – площадь поперечного сечения диафизарной части кости.

Для оценки допустимых значений внешних нагрузок при деформации кручения использована теория кручения некруглых профилей, в частности

– теория кручения тонкостенных замкнутых профилей. Так, в конце малой полуоси сечения

$$\tau_{\max} = \frac{M_k}{W_k}, \quad (3)$$

где: τ_{\max} – максимальные касательные напряжения в материале костной ткани; M_k – крутящий момент; W_k – момент сопротивления сечения при кручении (условная геометрическая характеристика).

Из условия прочности максимальное касательное напряжение

$$\tau_{\max} = 2G \frac{\phi}{l} \frac{a^2 b}{a^2 + b^2} \leq [\tau], \quad (4)$$

где G – модуль упругости II-го рода костной ткани; ϕ – угол закручивания; l – длина кости; a, b – размеры сечения (длина большого и малого диаметров); $[\tau]$ – допустимое значение напряжения.

На конце малой полуоси сечения ключичной кости величина допустимого крутящего момента, который не вызывает разрушения костного вещества

$$[M_k] \leq [\tau] \cdot W_k. \quad (5)$$

Момент сопротивления W_k при кручении определяется по выражению:

$$W_k = \frac{\pi b^3 n}{16} (1 - \alpha^4), \quad (6)$$

где $\alpha = a_1/a$ – отношение внутреннего и внешнего больших диаметров сечения кости;

$n = a/b$ – отношение большого и малого внешних диаметров сечения кости.

Деформация изгиба вследствие специфики формы и анатомического расположения ключичной кости совершается в плоскости, не совпадающей ни с одной главной плоскостью инерции. Это означает, что возникает явление косоугольного изгиба (одной из разновидностей сложного сопротивления). Для оценки параметров такого вида нагружения следует использовать, как известно, принцип независимости действия сил [3].

В этом случае

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\text{изг}}}{W_y} + \frac{M_{\text{скр}}}{W_z} \leq [\sigma], \quad (7)$$

где: $M_{\text{изг}}$ и $M_{\text{скр}}$ – изгибающие моменты в главных плоскостях инерции; W_y и W_z – осевые моменты сопротивления сечения относительно главных осей инерции; σ_{\max} – максимальная величина нормальных напряжений при изгибе; $[\sigma]$ – допустимое значения напряжения.

Для каждого отдельного случая плоского изгиба, который является составной частью сложного сопротивления:

$$\sigma_{\max} \leq \frac{M_{\text{max, изг}}}{W_{i,j}}, \quad (8)$$

где σ_{\max} – максимальное нормальное напряжение в кортикальной костной ткани;

$M_{\text{max, изг}}$ – максимальный изгибающий момент в главной центральной плоскости инерции;

$W_{i,j}$ – осевой момент сопротивления относительно нейтральной оси.

Тогда, учитывая выражение (8) для изгиба в вертикальной и горизонтальной плоскостях, допустимые значения изгибающих моментов:

$$[M_{\text{изг}}] = [\sigma] W_y, \quad (9)$$

$$[M_{\text{скр}}] = [\sigma] W_x. \quad (10)$$

На основании полученных допустимых значений изгибающих моментов можно расчётным путём определить величины углов поворота сечений кости в вертикальной и горизонтальной плоскостях соответственно:

$$\theta_{\text{изг}} = \frac{[M_{\text{изг}}] \cdot l}{EI_y}, \quad (11)$$

$$\theta_{\bar{\sigma}0} = \frac{[M_{\bar{\sigma}0}]}{EI_x} \cdot l, \quad (12)$$

где: I_y , I_x – осевые моменты инерции сечення кости относительно главных центральных осей.

Аналогичным образом определялись указанные выше параметры (1) – (12) для всех случаев фиксации с помощью конструкций, представленных в табл. 1.

Полученные по выражениям (1) – (12) теоретические значения сопоставлены с экспериментальными величинами, полученными опытным путём на специальной испытательной установке [4, 5].

Результаты и их обсуждение. Для удобства сравнения и анализа теоретических и экспериментальных результатов исследования построены графические зависимости деформативности всех рассмотренных групп препаратов, а также целой неповрежденной ключичной кости.

Во всех случаях экспериментальных исследований при их обобщении проведена соответствующая статистическая обработка полученных результатов, определено математическое ожидание, средне-квадратичное отклонение, величины довери-

тельных интервалов. Величина каждой выборки равнялась 6.

Анализ теоретических и экспериментальных исследований показал, что лучше всего в обеих плоскостях сопротивляются деформации изгиба препараты, синтезированные двойной деротационной пластиной.

Выводы

1. Предложена методика расчётной и экспериментальной оценки биомеханических параметров системы «отломки ключицы – фиксатор» при остеосинтезе с помощью простой наkostной пластины, интрамедуллярного винта, двойной деротационной пластины, двойной деротационной пластины с ушками.

2. Анализ и сопоставление расчётных и экспериментальных результатов биомеханической оценки стабильности остеосинтеза при нагрузках растяжения-сжатия и кручения показал высокую способность двойной деротационной пластины сопротивляться указанным видам нагрузок.

3. Разброс между экспериментальными и теоретическими результатами для всех типов рассмотренных фиксирующих конструкций находится в пределах 3,4 – 12,8%

ЛИТЕРАТУРА

1. Білик С.В., Рубленік І.М. Малоінвазивний накістковий остеосинтез в лікуванні діафізарних переломів плечової кістки // Ортопедія, травматологія і протезування. – 2002. – № 2. – С. 111-113.
2. Пат. на винахід № 43275UA, А МПК 7 А61 В 17/56. – пристрій для остеосинтезу С.В. Білика та І.М. Рубленіка / І. М. Рубленік, С.В. Білик (UA). – № 2001063739 заявки, заявл. 01.06.2001; опубл. 15.11.2004, Бюл. № 11. – 4 с.
3. Писаренко Г.С. Справочник по сопротивлению материалов / Писаренко Г.С., Яковлев А.П., Матвеев В.В. – Киев: Наукова думка, 1988. – 736 с.
4. А.С. 1409250 СССР, МКИ, А 61 В 17/58/ Устройство для определения деформации костного образца / В.Л. Васюк, И.М. Рубленік, А.Г. Шайко-Шайковский, К.Д. Радінский (СССР). – № 4161940/28-14; Заявл. 16.12.86; опубл. 15.07.88; Бюл. № 26.
5. Шайко-Шайковский О.Г. Основи побудови металополімерних конструкцій біотехнічних систем для остеосинтезу: дис. ... доктора техн. наук: 05.11.17 / Шайко-Шайковский Олександр Геннадійович. – Львів, 2002. – 407 с.
6. Бейдик О.В., Ромакина Н.А. Стержневой наружный чрескостный
7. остеосинтез при травмах ключицы и ключично-акромиального сочленения // Гений ортопедии. – 2004. – №3. – с.70-76.
8. Шапошников Ю.Г. Травматология и ортопедия. М. – Медицина. 1997. – Т.2. – 591 с.
9. Nowak J., Mallmin H., Larsson S. The aetiology and epidemiology of clavicular fractures. A prospective study during a two-year period in Uppsala, Sweden // Injury, Int. J. Care Injured, – 2000. – Vol. – P. 353-358.
10. Safran O, Mosheiff R, Mattan Y, Libergall M. Surgical repair of fractures of the clavicle in the adult // Zentralbl Chir. – 2002. – Vol. 127, №6. – P. 479-484.
11. Zhu X., Li W., Chen Z. Analyses of epidemiology in 363 cases of clavicle fractures // Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi. – 2004. – Vol. 18, №4. – P. 275-276.
12. Кравченко О.Ф., Онищенко А.В. Носивец Д.С. Первичный остеосинтез
13. спонгиозным винтом при переломах ключицы // Ортопедия, травматология. – 2006. – №1. – с. 20-23.
14. Тяжелов О.А., Шпаченко М.М., Чернецкий В.Ю., Карпинский М.Ю., Субота И.А. Экспериментальне дослідження механічної міцності остеосинтезу перелому ключиці в середній третині різними фіксаторами // Науковий вісник Ужгородського університету. – вип. 32, 2007. – с.193-199.

Симоненко Н.И.

ЭКОЛОГИЯ КАК НАУКА О ПРИРОДЕ ИЛИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ КОНЦЕПЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕКА И ПРИРОДЫ

Вопрос о месте и роли экологического знания в системе наук, обыденного знания и социальной практики деятельности человека, это, прежде всего, вопрос о том, что изучает экология. Необходимо сказать, что ответ на этот вопрос далеко не столь однозначен, сколь представляется исходя из программ образования, принимаемых концепций устойчивого развития и государственной политики.

В ракурсе максимального обобщения экология предстает как наука о существовании природных систем и взаимодействии человека и природы. Однако столь широкая перспектива обозрения не дает действительного результата. Понятие природа не имеет не только единого определения, но и понимания литво-когнитивного концепта. Хотя данный факт (проблема фрагментации и противоречивого понимания концепта «природа»), в лучшем

случае не осознается, в худшем случае же – не признается большинством ученых. А. В. Ахутин, в исследовании, посвященном понятию «природа» в различных социально-исторических общностях, пишет: «Природа по своему смыслу понимается как внеисторический предмет познания. Знания, добываемые человеком по мере освоения природы, растут, изменяются, может быть, даже перестраиваются их систематическая связь и способ использования, но то, о чем эти знания, – неизменно»

Так ли это в действительности? «Что в самом деле определяет единый смысл идеи природы хотя бы в пределах самого естествознания? Каким образом разные научные дисциплины соотносятся с одной идеей природы? Если мы говорим, что науки различаются по предмету, выделяемому ими в природе, то, во-первых, каким образом эти пред-