

Рис.

3. Повітряно-грунтовий вогнегасний комплекс. Суміщені розрізи

ЛІТЕРАТУРА:

1. Емельянова И.А., Машины и оборудование для возведения зданий и сооружений из монолитного железобетона. – Харьков: Видавництво «Факт», 2008. – 372.
2. Сайт: <http://stroy-technics.ru/article/screpery-naznachenie-i-klassifikatsiya>.
3. Сапожников М.Я. Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций. М. «Высшая школа», 1971 – 381 с.
4. Деревянко Н.И., Агранович З.С. Кручение цилиндров действием объемных сил. Прикладная механика. Том 18, №4, 1982 – с. 122-124.
5. Яковлев Е.А., Деревянко Н.И., Агранович З.С. Деформирование цилиндрической оболочки силами со стороны сыпучего заполнителя. – Известия высших учебных заведений. Строительство и архитектура. Новосибирск, №12. 1981 – с. 33-36.
6. Шатохин В.М. Об оптимальной форме лопатки роторного грунтометателя / В.М. Шатохин, О.М. Семкив, А.Н. Попова // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. – 2013. – № 2. – с. 49-55.
7. Шатохин В.М. Оптимальные траектории движения точки, перемещающейся под действием центробежной силы инерции / Шатохин В.М., Н.В. Шатохина // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – Харьков, 2012. – Вып. 4/7 (58). с. 9-14.
9. Найдыш В.М. Геометрическое моделирование поверхностей рабочих органов плуга-метателя / В.М. Найдыш, Е.Н. Нагорный, А.И. Караев // Тезисы докладов Всесоюзной н/т конференции по современным проблемам земледельческой механики / МИМСХ. – М., 1989. – с. 50-51.

УДК 614,845

Деревянко Н.И., Яковлев Е.А., Шатохин В.М., Клименко М.В.
Харьковский национальный университет строительства и архитектуры

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ КОСТЫЛЬ, БЛОКИРУЮЩИЙ ПЕРЕЛОМ
ТАЗО-БЕДРЕННОГО СУСТАВА

Введение. Перелом тазобедренного сустава является одной из самых тяжелых травм человека. Операционное лечение такого перелома сложное и дорогостоящее;

в пожилом же возрасте оперирование такого перелома чаще всего противопоказано по многим показателям, причем, перелом тазобедренного сустава причиняет

НАУКОВИЙ ВІСНИК БУДІВНИЦТВА

постоянную боль, ибо пострадавшая нога держится только на связках; кроме того, естественное сокращение мышц приводит к фактическому укорочению ноги на несколько сантиметров; это явление можно компенсировать ортопедической обувью, но такая нога не воспримет вес тела при ходьбе. В лучшем случае при ходьбе такая травмированная нога могла бы воспринять только собственный вес. Отсюда вытекает необходимость для ходьбы использовать костыли, ходунки, трости, что распространено и доступно; при этом заняты одна или обе руки, неестественность такой ходьбы утомляет человека, требует длительного привыкания и тренировки мышц рук и др.

Цель и задачи. Негативные свойства ходьбы с помощью костылей при незаключенном переломе тазо-бедренного сустава частично устраняются при использовании разработанного и предлагаемого дифференциального костыля, который характерен такими отличительными принципиальными свойствами: блокирует сломанный тазобедренный сустав; допускает свободные и естественные движения голеностопного и коленного суставов; монтируется на теле с помощью бандажей; спрятан под одеждой; освобождает руки; при ходьбе вес передается от предплечья до пятки через конструкцию дифференциального костыля (рис.1). Конечно, из-за блокирования тазобедренного сустава при ходьбе сохранится некоторая хромота, облегчить которую при желании можно, пользуясь тростью.

Естественно, что изготовление такого костыля должно быть по индивидуальным меркам при использовании как пластмасс, так и металлов (в незначительном количестве); при этом все детали должны регулироваться для подгонки всего костыля по размерам тела.

Устройство и функции элементов дифференциального костыля. Определив укорочение h (рис.1) правой ноги и положение (относительно пятки) шарнира (сустава 3 (рис.1)), изготавливается скоба 2 в виде перевернутой буквы П, в проушинах

которой, направленных вверх, выполняются отверстия для монтажа осей вращения 3 скобы 2 относительно бандажа 4 (рис.1). Скоба 2 (рис.1) входит под пятку составной частью ортопедической обуви 1 (рис.1) правой ноги.

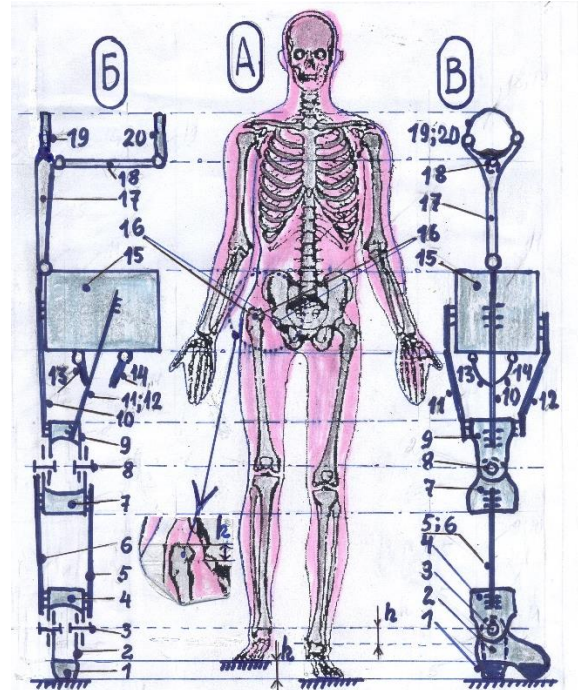


Рис.1. Схема дифференциального костыля правой ноги.

А-фронтальный вид; Б-фронтальный вид костыля; В-боковой вид костыля; 1-ортопедическая обувь; 2-скоба; 3-шарнир; 4-бандаж; 5;6-стойки; 7-нижний коленный бандаж; 8-шарнир; 9-верхний коленный бандаж; 10;11;12-стойки; 13;14-гибкие крепления; 15-тазовый бандаж; 16-тазо-бедренный сустав(сломан); 17-подмышечная стойка; 18;19;20-гибкие крепления; h – смещения при переломе.

Нижняя часть голени охватывается бандажом 4 (рис.1), который имеет две проушины, направленные вниз, с отверстиями в нижней части. Проушины бандажа 4 (рис.1) соединяются осями 3 (рис.1) с проушинами скобы 2 (рис.1), образуя шарнирный механический сустав 2-4 (рис.1), работающий синхронно со здоровым естественным голеностопным суставом. Механический сустав 2-4 (рис.1) разгружает естественный голеностопный сустав, воспринимает нагрузку от верхней части костыля и передает ее через скобу 2 (рис.1) на каблук 1 (рис.1) ортопедической

обуви; часть этой нагрузки с помощью усилий мышц передается на предплюсну, плюсну и фаланги на пальцы правой ноги.

Коленный сустав правой ноги дублируется механическим суставом, состоящим из подколенного бандажа 7 (рис.1) с проушинами, направленными вверх, и надколенного бандажа 9 (рис.1) с проушинами, направленными вниз. Проушины бандажей 7 и 9 соединяются через соответствующие отверстия двумя осями 8 (рис.1), в результате чего получается механический сустав естественного коленного сустава, которые работают совместно, но нагрузку при ходьбе воспринимает механический сустав, чем предотвращается нагружение бедренной кости и сломанного тазобедренного сустава.

Совместная работа двух механических голеностопного 1-4 (рис.1) и коленного 7-9 (рис.1) суставов обеспечивается стойками 5 и 6 (рис.1), которые жестко связывают эти два механических сустава. Эта жесткая связь устроена так, что каждая из стоек 5 и 6 (рис.1) является трубкой с наружной резкой (левой – на одной её половине длины и правой резьбой на другой половине). На бандажах имеются резьбовые трубчатые опоры, жестко связанные с бандажами. В трубчатые опоры ввинчиваются концы резьбовых стоек и фиксируются гайками или другим способом. Такая конструкция стоек и бандажей позволяет вращением стоек как муфтами изменять расстояния между бандажами, что используется при подгонке костыля.

Тазовый бандаж 15 (рис.1) является центральной опорой для всего дифференциального костыля, поскольку на нем неподвижно замыкается верхний бандаж 9 (рис.1) коленного механического сустава. Конструкция тазового бандажа обеспечивает его неподвижность относительно таза, поскольку вместе со стойками 10, 11, 12 (рис.1) и бандажом 9 (рис.1) образует жесткую шину для таза и бедренной кости. Стойки 10, 11, 12 (рис.1) допускают регулировки их длин, а их опоры допускают изменение углов между бандажом и стойками. Тазовый бандаж затягивается различными способами, имеет достаточную

жесткость каркаса, сочетается с формой таза благодаря пластичной прослойке, повторяющей форму таза. Характерно, что тазовый бандаж весовой нагрузки тела при ходьбе не испытывает, т.к. нагрузка передается сверху вниз через стойку 10 (рис.1). Для лучшей фиксации тазового бандажа используются две паховые подтяжки 13 и 14 (рис.1). Наклонные стойки 11 и 12 (рис.1) вместе с вертикальной стойкой 10 (рис.1) и бандажами 9 и 15 (рис.1) образуют жесткий (неизменяющийся) узел 9-15 (рис.1), обеспечивающий сохранение неизменным взаимное положение частей 16 (рис.1) сломанного сустава при ходьбе, при перевозке или при каких-либо перемещениях.

Подмышечной стойкой 17 (рис.1) завершается функциональная схема дифференциального костыля; эта стойка опирается на бандаж 15 и стойку 10 посредством сферического шарнира, что позволяет верхней части тела производить почти без помех обычные движения относительно нижней части тела. Чтобы освободить правую руку от удержания костыля, стойка 17 (рис.1) со скобой для подмышки на верхней части фиксируется грудным бандажом 18 (рис.1) и гибкими плечевыми подвесками 19 и 20 (рис.1).

Таким образом, при ходьбе правая нога получает щадящую нагрузку только для мышц и практически только от своего веса; в то же время около половины веса тела при шагании передается на подмышечную скобу и далее вниз по стойкам на каблук обуви; при этом бедренная кость остается разгруженной от веса тела.

Выводы. Предлагаемая схема дифференциального костыля при должной квалификации конструктора позволит пострадавшему пользоваться таким костылем, сохраняя в основных чертах кинематику ходьбы, сохраняя в щадящем режиме не залеченный перелом тазобедренного сустава; не исключается в принципе использования костылей одновременно как для правой, так и для левой сторон тела. Кроме того, представляется, что такой дифференциальный костыль достойно пополнил бы арсенал средств для облегчения

участи пострадавших как при переломах, так и при заболевании тазобедренных суставов [1-4].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кочетков Ю.С., Манойлов В.П., Кочетков С.Ю. Современные технологии в ортопедии, травматологии и хирургии // Сибирский государственный медицинский университет. -Томск, 2005.-с,49-51.
2. Илизаров Г.А. Библиографический указатель / Под ред. Шевцова В.И.; сост. Грамотеева Э.Ф. Смирнова И.Л., Маслакова

Н.В., Семенова А.И. – М.: Внешторгиздат, 1991.-139с.

3. Механика промышленных роботов: Учеб. пособие для вузов: в трех книгах. Кн.1: Кинематика и динамика. / Под ред. К.В. Фролова, Е.Н. Воробьева.- М.: Высшая школа, 1988.-304с.
4. Павловский М.А., Акинфиева Л.Ю., Бойчук О.Ф. Теоретическая механика. Кн.1: Статика. Кинематика / Под ред. М.А. Павловского. - К.: Высшая школа. Головное изд-во 1989. -351с.

УДК 624.012: 53.09

Шмуклер В.С., Евзеров И.Д., Фурсов Ю.В., Резник П.А.

Харьковский национальный университет городского хозяйства им. А.Н. Бекетова

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЙ КОНСТРУКЦИЙ
НА ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ**

Введение

Как известно, лабораторные и, в особенности, натурные испытания конструкций, подверженных действию высоких температур, представляют собой весьма сложные и высокобюджетные процедуры[1]. В связи с чем, поиск эффективных и малозатратных методов исследований конструктивных систем и элементов, пребывающих в условиях упомянутых воздействий, является перспективным и актуальным направлением решения данной проблемы. Особый интерес вызывает идея, базирующаяся на эквивалентной замене нагреваемого или охлаждаемого тела ненагретым [2]. В основе подобной замены лежит идеология, фундированная энергетическим принципом взаимности работ Бетти-Максвелла. В цитируемой выше работе обозначен прием построения такого метода, однако, внедрение его в практику стало невозможным в силу целого ряда причин. К ним, в первую очередь, следует отнести:

- сложность фиксации перемещений во внутренних точках области, занимаемой испытываемым телом;
- сложность снятия замеров перемещений в значительном количестве точек на поверхности тела;

- необходимость выполнения большого количества вычислительных операций, связанных с обработкой экспериментально полученной информации и ее представлением в виде, predetermined специальном алгоритмом.

Не случайно автор данного подхода профессор В.М. Майзель выбирает из множества конструкций и ситуаций только те, для которых путем априорного решения соответствующих задач теории упругости, допустимо выразить первый инвариант тензора деформаций через вектор перемещений точек, лежащих на поверхности. К таким конструктивам, в основном, относятся тонкие пластины.

Интегрируя перечисленное, в совокупности с учетом современного состояния существующей измерительной техники и прикладного программного обеспечения, считается целесообразно построение нового экспериментально-теоретического метода испытаний конструкций на действие температур.

Гипотезы и допущения

К ним относятся:

- полная эквивалентность, в смысле геометрии (форма, размеры) и материалов, нагретого и ненагретого тел;