

послойно ушита наглухо. Послеоперационный период протекал без осложнений, больной получал ванкомицин, метрогил, квамател, кардиальные препараты. Дренаж плевральной полости удален на 5-е сут. Рана зажила первичным натяжением. На 14-е сут после операции пациент был выписан на амбулаторный этап с подробными рекомендациями по дальнейшему лечению.

**Заключение.** В лечении стерномедиастинита целесообразно, на наш взгляд, использование двухэтапного метода хирургического лечения: на первом этапе следует выполнить ре-стернотомию, удалить инородные тела и секвестры грудины. В случае целостности грудины, отсутствия гнойных очагов и адекватной микробиологической чистоты раны в качестве второго

этапа оправдано выполнение реостеосинтеза грудины.

### Литература

1. Вишневецкий А.А. Современное многоэтапное хирургическое лечение больных хроническим послеоперационным медиастинитом / А.А. Вишневецкий, А.А. Печетов // Практическая медицина. – 2010. – №8(47). – С. 4-8  
Vishnevsky A.A. Modern multi-stage surgical treatment of patients with chronic postoperative mediastinitis / A.A. Vishnevsky, A.A. Pechetov // Practical medicine. – 2010. -№8 (47). – P. 4-8.
2. Национальные клинические рекомендации. Торакальная хирургия/под ред. П.К. Яблонского. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – С. 160.  
National clinical guidelines. Thoracic surgery / ed. P. K. Yablonsky. – М.: GEOTAR-Media, 2014. - P.160.
3. Стратегия и тактика хирургического лечения инфекционных осложнений после стернотомии / Е.А. Корымасов, С.Ю. Пушкин, А.С. Белян // Раны и раневые инфекции. – 2015. – №2(4). С. 15-25.

Strategy and tactics of surgical treatment of infectious complications after sternotomy / E.A. Korymasov, S.Yu. Pushkin [et al.]. // Wounds and wound infections. – 2015. - №2 (4). - P. 15-25.

4. Хирургия грудной стенки: Руководство / А.А. Вишневецкий, С.С. Рудаков, Н.О. Миланов [и др.] – М.: Издательский дом Видар–М, 2005. – 312 с.

Surgery of the chest wall: guide /A.A. Vishnevsky, S.S. Rudakov, N.O. Milanov [et al.]. – М.: Publishing house Vidar. – М., 2005. – 312 p.

5. Шевченко А.А. Анализ лечения послеоперационного остеомиелита грудины и стерномедиастинита / А.А. Шевченко, Н.Г. Жила // Дальневосточный медицинский журнал. – 2017. – №1. – С. 30-33.

Shevchenko A.A. Analysis of postoperative osteomyelitis of the sternum and sternomediastinitis / A.A. Shevchenko, N.G. Zhila, E.A. Kashkarov //Far Eastern medical journal. – 2017. -№1. – P.30-33.

6. Yue-Dong Shi. Treatment of sternal wound infections after open-heart surgery / Shi Yue-Dong, Qi Fa-Zhi, Zhang Yong //Asian Journal of Surgery. -2014. - №37. – P. 24 – 29.

## ОБМЕН ОПЫТОМ

В.А. Иванов, К.Н. Большев, Р.З. Алексеев, А.С. Андреев

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАТЕРИАЛА ТЕПЛОИЗОЛИРУЮЩЕЙ ОБОЛОЧКИ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ХОЛОДОВЫХ ТРАВМ КОНЕЧНОСТЕЙ

DOI 10.25789/YMJ.2019.67.34

УДК 536.2.022

При лечении холодовых травм для максимального восстановления тканей очень важен температурный режим. Обмороженная область должна отогреваться за счет естественного теплообмена кровообращением, для этого должно соблюдаться условие максимальной теплоизоляции пострадавшей области. В статье описывается методика и приводятся данные лабораторного определения теплопроводности и сопротивления теплопередачи материала «Хотутент», из которого изготавливаются теплоизолирующие оболочки для лечения обмороженных конечностей. Результаты получены методом стационарного теплового режима на установке, собранной в отделе тепло-массообмена ИФТПС СО РАН.

**Ключевые слова:** климатическая камера, обморожение, низкие температуры, теплоизоляция, теплопроводность.

In the treatment of cold injuries for maximum tissue recovery temperature is very important. The frostbitten area must be warmed up due to the natural heat exchange by the blood circulation, for this the condition of maximum thermal insulation of the affected area must be observed. The article describes the method and provides data on the laboratory determination of thermal conductivity and heat transfer resistance of the material "Hotutent", from which the heat-insulating sheaths are made for treatment of frostbitten extremities. The results were obtained by the method of stationary thermal conditions at the facility assembled in the department of heat and mass transfer processes of the IPTPN SB RAS.

**Keywords:** climatic chamber, frostbite, low temperatures, heat insulation, thermal conductivity.

Республика Саха (Якутия) знаменита своими экстремально низкими температурами, именно здесь находится так называемый «Полюс холода» – пос. Оймякон, где температура возду-

ха зимой падает до  $-71,2^{\circ}\text{C}$ . В суровых климатических условиях проблемы, связанные с обморожениями и переохлаждениями людей, имеют неоспоримую актуальность. За зиму в больницы Республики Саха (Якутия) поступают около 200 чел. с отморожением конечностей и в состоянии глубокой гипотермии. Правильное своевременное оказание медицинской помощи в районах Крайнего Севера во многом обеспечивается качественными предварительными клиническими и техническими изысканиями [2].

Подавляющее число хладотравм

составляют обморожения конечностей. При серьезном обморожении конечностей для максимально возможного восстановления тканей необходимо соблюдать условие медленного и постепенного отогревания отмороженных тканей за счет естественного теплообмена кровообращением. Для этого травмированную конечность максимально теплоизолируют и применяют различные средства для ускорения кровообращения [1]. Одним из оригинальных решений является разработанный и производимый якутскими разработчиками «Хотутент»

Ин-т физ.-тех. проблем Севера СО РАН им. В.П. Ларионова: **ИВАНОВ Василий Алексеевич** – д.т.н., в.н.с., v.ivanov49@mail.ru, **БОЛЬШЕВ Константин Николаевич** – к.т.н., зав. отделом, k.bolshev@mail.ru, **АНДРЕЕВ Александр Семенович** – вед. инженер, asandreev92@mail.ru; **АЛЕКСЕЕВ Рево Захарович** – д.м.н., проф., с.н.с. ЯНЦ КМП, arzrevo@mail.ru.

- многослойный теплоизолирующий материал.

**Цель** исследования - определение теплопроводности теплоизолирующего материала «Хотутент», применяемого в качестве теплоизоляции конечностей у людей, получивших обморожение в условиях низких климатических температур.

**Материалы и методы исследования.** Был исследован прямоугольный образец материала «Хотутент» размерами 29,5 см x 26 см. Материал прошит сквозными швами и имеет слоистую структуру, состоит из 8 слоев:

- 1) наружный слой: ткань oxford,
- 2) бамбуковый теплоизоляционный наполнитель,
- 3) утеплитель №1- пух,
- 4) утеплитель №2 - оленья шерсть,
- 6) бамбуковый теплоизоляционный наполнитель,
- 7) ткань oxford,
- 8) внутренний слой: теплоотражающий материал (фольга).

Теплопроводность определяли стационарным методом на установке, собранной в отделе тепломассообмена ИФТПС СО РАН. Для создания постоянного перепада температур по толщине образца применялась климатическая камера BINDER MK-53. Рабочий диапазон температур этой камеры составляет от -40 до 180°C. Точность термостатирования  $\pm 1^\circ\text{C}$ . Одна сторона пластины находится в камере при отрицательной температуре  $-30^\circ\text{C}$ , а другая – при комнатной температуре  $22^\circ\text{C}$ .

Регистрация температуры и теплового потока проводилась многоканальным, прецизионным преобразователем сигналов «Теркон». Преобразователь сопряжен с IBM PC через последовательный интерфейс типа RS-232C и позволяет регистрировать данные измерений тепловых потоков и температур в виде таблицы или графика.

Для измерения теплового потока применялись преобразователи ПТП-1Б, разработанные Институтом технической теплофизики НАН Украины (Киев). Датчик ПТП-1Б представляет собой круглую тонкую пластину, выполненную из текстолита, диаметром 100 мм и толщиной 2 мм с шестью выводами. Датчик содержит в себе также термометр сопротивления, где в качестве чувствительного элемента используется платиновый термометр Pt100 с номинальной статической характеристикой  $W_{100} = 1,385$ . Номинальное значение термометра сопротивления при  $0^\circ\text{C}$  составляет 100 Ом.

Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения теплового потока  $\pm 4\%$ , а предел допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры  $\pm 0,5\text{ K}$  [4].

Такие комбинированные датчики весьма удобны для использования при экспериментальном определении сопротивления теплопередаче и теплопроводности материалов, т.к. при размещении их с обеих сторон исследуемого образца мы получаем полный набор исходных данных для расчета.

Для размещения образца в граничную плоскость между камерой и комнатой был изготовлен экран из экструдированного пенополистирола размером  $550 \times 550 \times 100$  мм с проемом в центре под размеры образца пластины (рис. 1-2).

После достижения заданной отрицательной температуры ( $-30^\circ\text{C}$ ) в климатической камере и установления стационарного режима регистрация данных продолжается на протяжении еще 50 мин. Для расчетов брались значения потоков и температур, усредненные по данному стационарному периоду.

Величину термического сопротивления теплопередаче определяли по формуле [3]:

$$R_k = \frac{t_2 - t_1}{\bar{q}}, \quad (1)$$

где  $t_2, t_1$  – температуры на теплой и холодной, соответственно, поверхностях пластины,  $^\circ\text{C}$ ;  $\bar{q}$  – усредненная плотность теплового потока,  $\text{Вт}/\text{м}^2$ , определяемая по формуле:

$$\bar{q} = \frac{u_2 K_2 + u_1 K_1}{2}, \quad (2)$$

где  $u_2, u_1$  – сигналы напряжений с двух термомеров, мВ;  $K_2, K_1$  – соответствующие им значения коэффициентов преобразования,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{мВ})$ .

Значение теплопроводности пластины  $\lambda$ ,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$  определяется по формуле:

$$\lambda = \frac{h}{R_k}, \quad (3)$$

где  $h$  – толщина пластины, м;  $R_k$  – рассчитанное по формуле (1) термическое сопротивление теплопередаче,  $(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$ . Толщина  $h$  бралась как средняя по профилю примерно 3 см.

На рис.3-4 представлены графики развития плотности теплового потока и температур на поверхностях образца.

Термическое сопротивление теплопередаче теплоизоляционного материала для изоляции конечностей людей,



Рис. 1. Установка для измерения теплопроводности.

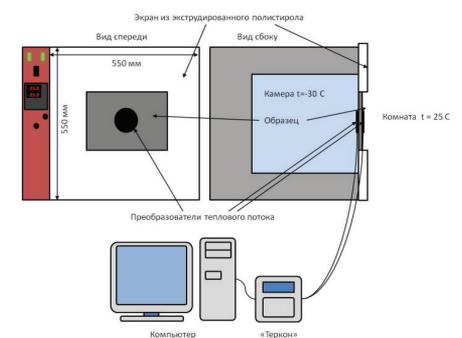


Рис. 2. Схема измерительной установки

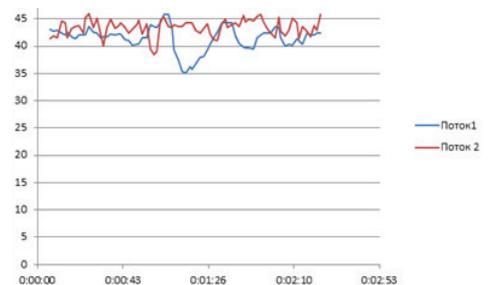


Рис. 3. Изменения плотности теплового потока теплой и холодной сторон образца по времени



Рис. 4. Изменения температуры теплой и холодной сторон образца по времени

получивших холодную травму, равно  $1,050 (\text{м}^2 \cdot \text{K})/\text{Вт}$ . Теплопроводность материала, соответствующего данной

толщине, 0,028 Вт/(м·К). Данные результаты подтверждают заявленные теплоизоляционные свойства материала. Полученное значение теплопроводности находится ниже табличных значений теплопроводности таких материалов как минераловатные и полистирольные утеплители низкой плотности (0,045 Вт/(м·К)) [5].

## Литература

1. Алексеев Р. З. Изменение общих клинических параметров и показателей сердечно-сосудистой системы при холодовой травме у собак / Р. З. Алексеев, Н. А. Стручков, К. Р. Нифонтов, А. С. Андреев // Якутский медицинский журнал. – 2017. - № 1(57). – С. 54-56.  
Alekseev R.Z. Changes in general clinical pa-

rameters and indices of the cardiovascular system during cold injury in dogs / R. Z. Alekseev, N. A. Struchkov, K. R. Nifontov, A. S. Andreev // Yakut Medical Journal. - 2017. - №1 (57). – P. 54-56.

2. Внедрение автоматизированного прибора для мониторинга температуры конечностей человека при лечении хладотравм/ Р.З. Алексеев, К.Н. Большев, М.И. Томский [и др.] // Там же. – 2017. – №4(60). – С. 60-62.

Introduction of an automated device for monitoring the temperature of human extremities in the treatment of cold traumas / R. Z. Alekseev, K. N. Bolshev, M.I. Tomsky [et al.] // Ibid. - 2017. - №4 (60). - p. 60-62.

3. ГОСТ 7076-99. Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме/ Госстрой России. – М., 2000. – 23 с.

GOST 7076-99. Building materials and products. Method for determining thermal conductivity and thermal resistance under stationary thermal

conditions / Gosstroy of Russia. – М., 2000. - 23 p.

4. Малышев А.В. Определение термического сопротивления теплопередаче слоя жидкого керамического теплоизоляционного покрытия «Броня»/А.В. Малышев, А.В. Степанов // Современные концепции научных исследований: Евразийский союз ученых, IV междунар. науч.-практич. конф. – М., – 2014. – № 6, Ч. 6. – С. 40-43.

Malyshev A. V. Determination of the thermal resistance of the heat transfer layer of liquid ceramic insulation coating "Armor" / A. V. Malyshev, A.V. Stepanov // Eurasian Union of Scientists IV International Scientific and Practical Conference "Modern Concepts of Scientific Research" (September 26-27). - M. – 2014. - №6, Part 6. - p. 40-43.

5. Ivanov V. A. Estimation of the basalt-reinforced material of thermal resistance / V.A. Ivanov, K. N. Bolshev, A. A. Stepanov, A. V. Malyshev, A. S. Andreev // East European Scientific Journal. - 2017. - part 1, number 9 (25). - p. 62-64.

Р.А. Салеев, А.Б. Абдрашитова

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ, ПОВЛЕКШИХ НАСТУПЛЕНИЕ СЛУЧАЕВ ВРЕМЕННОЙ НЕТРУДОСПОСОБНОСТИ В СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

DOI 10.25789/YMJ.2019.67.35

УДК 616.31

Проведен анализ случаев временной нетрудоспособности у пациентов с заболеваниями челюстно-лицевой области, получивших лечение и реабилитацию в условиях стоматологических медицинских организаций в 2007-2016 гг. Установлены группы заболеваний челюстно-лицевой области, приводящие к ограничению и/или потере трудоспособности взрослого населения, в Республике Татарстан. Выявлены статистически значимые различия структуры случаев временной нетрудоспособности по нозологическим группам в зависимости от гендерного признака, возраста, а также года наблюдения.

**Ключевые слова:** стоматология, стоматологическая медицинская организация, лечение и реабилитация пациентов, экспертиза временной нетрудоспособности, заболевания челюстно-лицевой области.

The article presents the analysis of the temporary disability cases in patients with the maxillofacial area diseases that received treatment and rehabilitation in the dental medical organizations in 2007-2016.

The groups of the maxillofacial area diseases that lead to restriction and/or loss of capacity for work of the adult population in the Republic of Tatarstan were identified.

The statistically significant differences in the structure of temporary disability cases by nosological groups, depending on sex, age and year of observation were revealed.

**Keywords:** stomatology, dental medical organization, treatment and rehabilitation of patients, examination of temporary disability, maxillofacial area diseases.

Экспертиза временной нетрудоспособности (ЭВН) – вид медицинской деятельности, направленный на оценку состояния здоровья пациента, качества и эффективности проводимого лечения, возможности осуществления профессиональной деятельности, определение сроков временной

утраты трудоспособности [3]. Проведение ЭВН в Российской Федерации регламентируется приказами: «Об утверждении Порядка выдачи листов нетрудоспособности» № 624н от 29.06.2011 г.; «О внесении изменений в порядок выдачи листов нетрудоспособности» № 31н от 24.01.2012 г.; «Об утверждении Порядка проведения экспертизы временной нетрудоспособности» №625н от 23.08.2016 г.; «О введении формы учета клинико-экспертной работы в лечебно-профилактических учреждениях» №154 от 21.05.2002 г. Среди нозологий с временной нетрудоспособностью наи-

более часто встречаются заболевания органов дыхания и кровообращения, травмы и отравления, заболевания костно-мышечной системы, системы пищеварения. Многие авторы в проведенных исследованиях утверждают, что наступление случая временной или полной потери трудоспособности пациентом при заболевании любых органов и систем организма приводит к его соматическому и психическому дисбалансу [4, 6]. При обращении в стоматологическую медицинскую организацию по показаниям пациенту выдается листок временной нетрудоспособности, длительность которого

ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России: САЛЕЕВ Ринат Ахмедуллович – д.м.н., проф., декан фак-та, rinat.saleev@gmail.com, ORCID: 0003-3604-7321, АБДРАШИТОВА Алена Борисовна – к.м.н., доцент, egorova-alena@mail.ru, ORCID: 0002-3315-7560.