

Рассмотрим методику определения изгибающего момента M_C в прочно соединенных стержнях в зоне A на конце консоли (рис. 2). В заделке будет возникать реактивный изгибающий момент M_B .

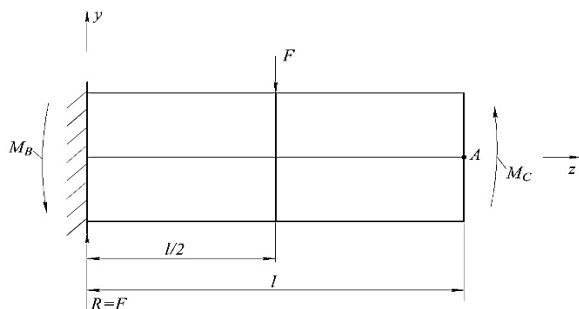


Рисунок 2 – Схема действия сил на консольную балку при прочном соединении стержней в зоне A

Статическое условие равновесия в заделке можно представить следующим уравнением

$$M_B + M_C - F \frac{l}{2} = 0. \quad (4)$$

При воздействии силы F плоскость торца сечения повернется на угол $\frac{\theta}{2}$, при таком закреплении стержней в зоне A , а торец будет представлять плоскость, образованную двумя торцами стержней. Методом начальных параметров угол поворота торца $\frac{\theta}{2}$ можно представить уравнением

$$E2J_x \frac{\theta}{2} = R \frac{l^2}{2} - M_B \cdot l - \frac{F(\frac{l}{2})^2}{2} = \left(\frac{3Fl^2}{8} - M_B l \right), \quad (5)$$

или

$$\frac{\theta}{2} = \frac{1}{2EJ_x} \left[\frac{3Fl^2}{8} - M_B l \right]. \quad (6)$$

Приравняв между собой правые части уравнений (3) и (6), будем иметь

$$\frac{1}{2EJ_x} \left[\frac{3Fl^2}{8} - M_B \cdot l \right] = - \frac{Fl^2}{32EJ_x}. \quad (7)$$

Решая уравнение (7) относительно изгибающего момента M_B получим

$$M_B = \frac{7Fl}{16}. \quad (8)$$

Рассматривая совместно полученное уравнение (8) и уравнение статического равновесия (4) будем иметь

$$M_C = \frac{Fl}{16}. \quad (9)$$

Максимальные нормальные напряжения в поперечных сечениях такой консоли будут возникать в окрестности заделки и равны

$$\sigma_{max} = \frac{M_B}{2W_x} = \frac{7Fl}{32W_x}. \quad (10)$$

Из сравнения напряжений в стержнях со свободными концами консоли (1) и с жестко закрепленными между собой концами такой же консоли (10) следует, что скрепление концов способствует снижению максимальных напряжений.

Литература

1. Феодосьев, В. И. Сопротивление материалов / В. И. Феодосьев. – М. : Наука, 1972. – 541с.
2. Писаренко, Г. С. Сопротивление материалов / Г.С. Писаренко, А. Л. Квитка. – Киев: Техника, 1967. – 783 с.
3. Татур, Г. К. Общий курс сопротивления материалов / Г. К. Татур. – Минск : Высшэйшая школа, 1974. – 462 с.

УДК 615.837:615.47

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОЙ ИНГАЛЯЦИИ

Дупляк И.О., Терещенко Н.Ф.

Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»
Киев, Украина

Аннотация. Автоматизированные системы комплексной ингаляции (АСКИ), это системы ингаляторного типа с дезинфицирующими свойствами вдыхаемого воздуха, использующие различные методы воздействия на человеческий организм. Лучше всего исследованными, являются системы озонирования и создание синглетного кислорода. Лечебными признанные – сиглентний кислород и распыленные лекарственных средства в газовой смеси. Рассматривается новейший принцип построения систем ингаляции, воплощенный на практику, с улучшенной структурно-аппаратной частью и расширенными функциональными возможностями, относительно аналогов. Это достигается за счет введения различных воздействий на дыхательную систему, введение адаптивной системы воздействия и автоматизированного модуля, контролирующего параметры: температуры (градиентов температуры), дисперсности, количества и состав газовой смеси и лекарственных средств, после задания режима воздействия. Обзор рынка, экспериментальные и теоретические исследования показали необходимость и актуальность систем данного типа, использующих оптимальный комплекс воздействий.

Ключевые слова: озонирование, синглетний кислород, комплексное воздействие, автоматизированный модуль, карточка пациента.

AUTOMATED INTEGRATED INHALATION SYSTEM

Duplyak I., Tereshchenko N.

National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"
Kiev, Ukraine

Abstract. Automated complex inhalation systems (ACIS) are inhalation-type systems with disinfecting properties of inhaled air, using various methods of exposure to the human body. The best researched are the ozonation systems and the creation of singlet oxygen. Recognized as medicinal: active oxygen and nebulized medicinal products in a gas mixture. The newest principle of construction of inhalation systems, implemented into practice, with an improved structural and hardware part and expanded functional capabilities, relative to analogs, is considered. This is achieved through the introduction of various effects on the respiratory system, the introduction of an adaptive exposure system and an automated module that controls the parameters: temperature (temperature gradients), dispersion, quantity and composition of the gas mixture and drugs, after setting the exposure mode. Market review, experimental and theoretical studies have shown the necessity and relevance of systems of this type, using the optimal complex of influences.

Key words: ozonation, singlet oxygen, complex action, automated module, patient card.

Адрес для переписки: Дупляк И.О., ул. Академика Янгеля, 7, г. Киев 03056, Украина
e-mail: agfarkpi@i.ua

Актуальность. В течение последних лет актуальной проблемой являются вирусные заболевания, а именно главной и наиболее шокирующей есть распространение вируса COVID-19. Для его локализации и нужен эффективный способ профилактики и лечения дыхательных путей человека, предварительно обеззаразив, тем самым подготовив их к дальнейшей процедуре. Именно для таких целей разрабатывается автоматизированная система комплексной ингаляции обогащенной озоном и лекарствами пароводяной синглетной смесью [1].

Основные принципы действия. Первоначальным воздействием являются озонирование – способ очистки и обеззараживания, основанный на использовании газа озона. Далее образуется синглетный кислород и его смеси (в том числе и с лекарственными препаратами), что является активированной формой обычного кислорода, который имеет доказанный положительный эффект [2]. Также не менее важную роль в функционировании системы играет автоматизация проведения данных процедур при помощи систем смарт-карт, что заключается в использовании введенных данных со специальных карточек пациента. Карточка на которой указаны настройки параметров (может использоваться для определенного количества процедур и пациентов), и датчиков, с помощью которых выполняется сбор показателей во время процедуры. В комплексе выполняется динамическая подстройка режима влияния под пациента [3].

Структура системы. Структурно система состоит с двух больших блоков: Электронный блок и камера активации.

В составе Электронного блока находится автоматизированный электронный блок управления, основной модуль управления системой, который передает управляющие импульсы всем ответственным блокам; оптический излучатель и

постоянный магнит – первоначальное создание синглетного кислорода; насос, нагреватель и распылитель – блоки транспортировки и контроля смеси. Также в электронный блок входит камера активации – электромагнит и ультрафиолетовый (уф) излучатель (поддержание синглетного кислорода); озонатор (обеззараживающее влияние). Эти три элемента соединены с кварцевой кюветой, в которой дополнительно поддерживается жизненный цикл активированного кислорода [4] (рис. 1).

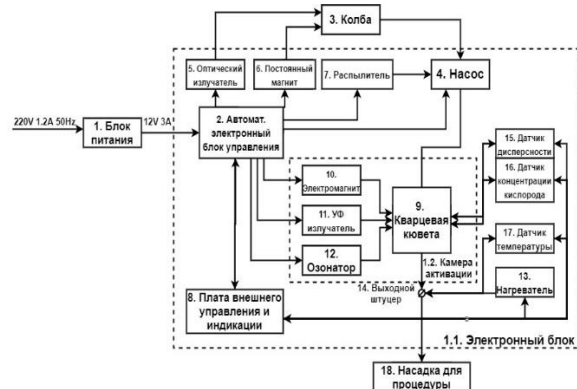


Рисунок 1 – Структурная схема автоматизированной системы комплексной ингаляции

С рис. 1 еще можно выделить блок датчиков: Датчики дисперсности, Датчики концентрации кислорода и Датчики температуры.

К внешним элементам относятся: Колба, плата внешнего управления и индикации, выходной штуцер (рис. 2) и насадка для процедуры. Блок питания является внешним элементом, но может быть изменен на другой (доступен), поэтому не представлен на рис. 2.

Принцип работы. После включения системы в сеть приводится в действие автоматизированный электронный блок управления, в зависимости от вставленной смарт-карты в плату внешнего

управления активируется оптический излучатель, распылитель, насос, электромагнит, УФ излучатель, озонатор и нагреватель, во время того как смесь движется по схеме: колба – насос – кварцевая колба – выходной штуцер – насадка для процедуры. Датчики измеряют параметры дисперсности, уровень кислорода, температуру, передают их на внешнюю плату контроля и в блок управления, и корректируют параметры процедуры при необходимости.



Рисунок 2 – Внешний вид экспериментальной модели автоматизированной системы комплексной ингаляции (без старт-карт системы)

Результаты работы. Была разработана автоматизированная система комплексной ингаляции, которая включает в себя несколько режимов. Режимы могут быть как полностью автоматизированными, так и динамично меняющимися. Система может использовать в комплексе один или несколько основных принципов действия, тем самым разносторонне влиять на дыхательную систему и воздушные пути.

УДК 537.86.029

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ АНТЕННЫ, ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПРИМЕНЕНИЕ

Евсюк Е.А.¹, Гуревич В.Л.², Серенков П.С.¹

¹Белорусский национальный технический университет

²Белорусский государственный институт метрологии
Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В докладе дан комплексный анализ специфических особенностей применения измерительных антенн, их основных видов, характеристик. Предложен подход и методика выбора типа антенн для проведения аттестации полубезэховых камер.

Ключевые слова: измерительная антенна, калибровочная лаборатория, полубезэховая камера.

MEASURING ANTENNAS, THEIR CHARACTERISTICS AND APPLICATION

Evsuk E.¹, Hurevich V.², Serenkov P.¹

¹Belarusian national technical university

²Belarusian state institute of metrology
Minsk, Belarus

Abstract. The report gives a comprehensive analysis of the specific features of the use of measuring antennas, their main types, characteristics. An approach and a technique for choosing the type of antennas for the certification of semi-anechoic chambers are proposed.

Key words: measuring antenna, calibration laboratory, semi-anechoic chamber.

Адрес для переписки: Евсюк Е.А., пр. Независимости, 65, г. Минск 220113, Республика Беларусь
e-mail: evsyuk.evgenii@mail.ru

Литература

1. Ультразвукові фізіотерапевтичні апарати та пристрої: монографія / М. Ф. Терещенко [и др.]. – Київ. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, «Політехніка», 2018. –184 с.
4. Тимчик, Г. С. Вплив процесів конвекції в рідині на похибку вимірювання теплопровідності методом прямого підігріву термістора / Г. С. Тимчик, М. Ф. Терещенко, А. М. Матвиєнко // Наукові вісті НТУУ «КПІ», 2017. – № 4. – С. 121–130.
5. Матвиєнко, А. Н. Исследование теплопроводности неоднородных биологических растворов методом прямого разогрева термистора / А. Н. Матвиєнко, Н. Ф. Терещенко, С. Н. Матвиєнко // Приборостроение–2017 : материалы 10 международной научно-технической конференции, 1–3 ноября 2017 года, Минск, Республика Беларусь / Белорусский национальный технический университет ; редкол. : О. К. Гусев [и др.]. – Минск : БНТУ, 2017. – С. 50–51.
6. Дупляк, І. О. Система інгаляції і очищення із збагаченою озоном та ліками пароводяною сумішшю / І. О. Дупляк, М. Ф. Терещенко, М. В. Чухраєв // Приладобудування: стан і перспективи : збірник матеріалів XX міжнародної науково-технічної конференції, ПБФ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 18–19 травня 2021 р., Київ, Україна, 2021. – С. 109–112
7. Копищик, В. В. Влияние ультразвуковых колебаний на функциональное состояние кожи / В. В. Копищик, Н. Ф. Терещенко // Новые направления развития приборостроения : материалы 12 международной научно-технической конференции молодых ученых и студентов, 17–19 апреля 2019 г. / Белорусский национальный технический университет ; редкол. : О. К. Гусев (пред. редкол.) [и др.]. – Минск : БНТУ, 2019. – С. 5–6.