

ТЕХНИКА ФАНЛАРИ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

TECHNICAL SCIENCES

№2 (2019)



TOSHKENT-2019

Бош муҳаррир:
Главный редактор:
Chief Editor:

Юсупбеков Нодирбек Рустамбекович
Техника-фанлари доктори, профессор

Бош муҳаррир ўринбосари:
Заместитель главного редактора:
Deputy Chief Editor:

Игамбердиев Хусан Закирович
Техника-фанлари доктори, профессор

Texnika fanlari jurnal tahririy maslahat kengashi
International Editorial Board of the Journal of technical Science
Международный редакционный совет журнала технических наук

Мардонов Ботир - техника фанлари доктори, профессор, "Табий тоаларни дастлабки ишлаш технологияси" кафедра профессори.

Исматуллаев Патхулла Рахматович - Техника-фанлари доктори, профессор.

Рахмонов Анвар Тожибоевич - Техника-фанлари доктори, профессор

Хакимов Шеркул Шергозиевич - техника фанлари доктори, доцент, "Технологик машиналар ва жиҳозлар" кафедра доценти

Шин Илларион Георгиевич - техника фанлари доктори, доцент, "Машинашунослик ва сервис хизмати" кафедра профессори

Джурасев Анвар - техника фанлари доктори, профессор, "Машинашунослик ва сервис хизмати" кафедра профессори

Хамраева Сановар Атоевна - техника фанлари доктори, профессор, Магистратура бўлими бошлиғи

Нигматова Фотима Усмановна - техника фанлари доктори, профессор, "Тикув буюмларини конструкциялаш ва технологияси" кафедра профессори

Ташпулатов Салих Шукурович - техника фанлари доктори, профессор, "Костюм дизайни" кафедра профессори

Набиева Ирода Абдусаматовна - техника фанлари доктори, профессор, "Кимёвий технология" кафедраси мудири

Худайбердиева Дильфуза Бахрамовна - техника фанлари доктори, профессор, "Кимёвий технология" кафедраси профессори

Бабаханова Халима Абишевна - техника фанлари доктори, доцент, "Матбаа ва қadoқлаш жараёнлари технологияси" кафедраси профессори

Рафиқов Адхам Салимович - профессор, "Кимё" кафедраси мудири

Ахмедов Жаҳонгир Адхамович - техника фанлари доктори, доцент, "Ипак ва йиғириш технологияси" кафедра доценти

Юлдашев Уришбой - Техника фанлари доктори

Усманкулов Алишер Қодирқулович - Техника фанлари доктори

Абдуназаров Жамшид Нурмухаматович - Техника фанлари номзоди

Почужевский Олег Дмитриевич - кандидат технических наук, доцент по кафедре "Подъемно-транспортные машины", работаю доцентом кафедры "Автомобильный транспорт" Криворожского национального университета (Украина, г. Кривой Рог).

Полвонов Омонжон Хусанбой ўғли - Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети Қўқон филиали ассистенти.

Топшулатов Исломжон Адилжон ўғли - Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети Қўқон филиали ассистенти

Саҳифаловчи: Хуршид Мирзахмедов

Контакт редакций журналов. www.tadqiqot.uz
ООО Tadqiqot город Ташкент,
улица Амир Темура пр.1, дом-2.
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: info@tadqiqot.uz
Тел: (+998-94) 404-0000

Editorial staff of the journals of www.tadqiqot.uz
Tadqiqot LLC The city of Tashkent,
Amir Temur Street pr.1, House 2.
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: info@tadqiqot.uz
Phone: (+998-94) 404-0000

МУНДАРИЖА / СОДЕРЖАНИЕ / CONTENT

1.Nurjabova Dilafruz Shukrullaevna CREATION OF A MATHEMATICAL MODEL AND SOFTWARE FOR PATHOLOGY OF THE CIRCULATORY SYSTEM IN THE CARDIOVASCULAR SYSTEM.....	4
2.Nurjabova Dilafruz Shukrullaevna ЮРАК-ТОМИР ВА ҚОН АЙЛАНИШ ТИЗИМИНИНГ МАТЕМАТИК МОДЕЛИ УЧУН ГЕМОДИНАМИКА МАСАЛЛАРИНИ ҚЎЛЛАШ.....	10
3.Umarzoda Shohruh Azamat o'g'li, Ernazarov Mirzohid Yuldosh o'g'li CHEGARAVIY QATLAM TENGLAMASINI SONLI MODELLASHTIRISH.....	17
4.Абдурашидова Камола Тургунбоевна, Ражабов Фарход, Насиллоев Санжар Бахтиёрович МУСТАКИЛ ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСИНИ КУЁШДАН ИШЛОВЧИ ПАНЕЛЛАР ЁРДАМИДА ТАМИНЛАШНИНГ ВАРИАНТИ.....	20
5.Мўминов Жалолиддин Азизжон ўғли, Элмурод Сотволдиевич Умаров Ортиқалиев Бобожон Сапарали ўғли ЧАНГЛАРНИ КОМБИНАЦИОН ТОЗАЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ.....	25
6.Иброхим Иркинович Касимов, Абдурахим Дусматович Дусматов, Ахаджон Урмонжонович Ахмедов, Зокиржон Джураевич Абдуллаев ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ДВУХСЛОЙНЫХ ОСЕСИММЕТРИЧНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	29
7.Мўминов Жалолиддин Азизжон ўғли ГРАВИТАЦИОН ЧАРХПАЛАКНИНГ ЯНГИ КОНСТРУКЦИЯСИ.....	35
8.Тожиев Расулжон Жумабоевич, Ортиқалиев Бобожон Сапарали ўғли Мўминов Жалолиддин Азизжон ўғли ОЛОВБАРДОШ ҒИШТ ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА ХОМ АШЁЛАРНИ САРАЛАШ ЖАРАЁНИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ.....	39
9.Иномжон Хамзаевич Хамзаев, Элмурод Сотволдиевич Умаров, Муминов Жалолиддин Азизжон ўғли РАСЧЕТ НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТИ СТАЛЬНЫХ БАЛОК ПРИ УЧЕТЕ РАЗВИТИЯ ПЛАСТИЧЕСКИХ ДЕФОРМАЦИЙ В ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ СТАДИИ.....	45
10. Шавкат Зурриятovich Халилов, Шухрат Ахмаджонович Абдуллаев Зиёдбек Шавкатovich Халилов, Элмурод Сотволдиевич Умаров ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ И УГЛА ВБРАСЫВАНИЯ ЧАСТИЦЫ НА ХАРАКТЕР ДВИЖЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ ЗЕРНО СОЛОМИСТОГО ВОРОХА.....	51
11.Шавкат Зурриятovich Халилов, Бобир Толибжонович Тожибоев Элмурод Сотволдиевич Умаров, Бобирмирзо Улутбекович Кучкоров ПРИЕМ И ХРАНЕНИЕ ЗЕРНОВОЙ СМЕСИ, ПОСТУПАЮЩЕЙ ПОСЛЕ КОМБАЙНОВ.....	56
12.Полвонов Омонжон Хусанбой ўғли,Тошпулатов Исламжон Адилжон ўғли ИССИҚЛИК ЭНЕРГЕТИКАСИДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН ИССИҚЛИК НАСОСЛАРИНИ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ.....	63

ТЕХНИКА ФАНЛАРИ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ TECHNICAL SCIENCES

Nurjabova Dilafruz Shukrullaevna

TATU Qarshi filiali "Dasturiy injiniring " kafedrasida kata o'qituvchisi,

ЮРАК-ТОМИР ВА ҚОН АЙЛАНИШ ТИЗИМИНИНГ МАТЕМАТИК МОДЕЛИ УЧУН ГЕМОДИНАМИКА МАСАЛЛАРИНИ ҚЎЛЛАШ



<http://dx.doi.org/10.26739/2181-9696-2019-2-2>

ANNOTATSIIYA

Ushbu maqolada qon aylanishning yurak-qon tizimi uchun matematik modelning tavsifi berilgan va bu modelda gemodinamika tenglamalarini qo'llash va kuzatishlar orqali inson hayoti uchun zarur bo'lgan va uning qismiga aylangan umumiy tomir sohasi, qon hajmi, o'z-o'zini regulatsiya qilishi, yurakning ustki va ishki holatiga ta'siri kabi jamlangan tibbiy parametrlarni matematik ko'rinishga keltirish uchun asosiy tushunchalar berilgan. Matematik tushunchalardan chiziqli bog'liqlik, differensial, integraldefferensial shunigdek mantiqiy-dinamik tenglamalar foydalanilgan.

Kalit so'zlar: chiziqli bog'liqlik, integraldefferensial tenglamalar, mantiqiy-dinamik tenglamalar, umumiy tomir sohasi, o'z-o'zini regulatsiya qilishi, yurakning ustki va ishki holatiga ta'siri, tibbiy parametrlar.

Нуржабова Дилафруз Шукруллаевна

Ташкентский Университет Информационных Технологий

Каршинского филиала, старший преподаватель кафедры

"Программный инжиниринг"

ПРИМЕНЕНИЕ ЗАДАЧИ ГЕМОДИНАМИКИ В МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ И В КРОВООБРАЩЕНИИ

АННОТАЦИЯ

В данной статье описывается математическая модель сердечно-сосудистой системы кровообращения, которая является частью общей вены, объема крови и саморегуляции, которые необходимы для жизни человека посредством наблюдения и применения гемодинамических уравнений. Основные понятия для математической формулировки комбинированных медицинских параметров, таких

как влияние функции сердца на верхнюю и внутреннюю части сердца. В математических понятиях используются линейные зависимости, дифференциальные, интегральные и дифференциальные уравнения.

Ключевые слова: линейная зависимость, интегрально-дифференциальные уравнения, логико-динамические уравнения, общая сосудистая зона, саморегуляция, влияние на верхнее и рабочее сердце, медицинские параметры.

Nurjabova Dilafruz Shukrullaevna

Tashkent University of Information Technologies

Karshi branch, great teacher of department "Software Engineering "

USING OF THE PROBLEMS OF HEMODYNAMICS IN THE MATHEMATICAL MODEL OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM AND BLOOD CIRCULATION

ABSTRACT

This article describes a mathematical model of the cardiovascular system of the circulatory system, which is part of the total vein, blood volume and self-regulation, which are necessary and necessary for human life through observation and application of hemodynamic equations. Basic concepts for the mathematical formulation of combined medical parameters, such as the effect of heart function on the upper and inner parts of the heart. In mathematical concepts, linear dependencies, differential, integral and differential equations are used.

Key words: linear dependence, integral differential equations, logical-dynamic equations, common vascular zone, self-regulation, effect on the upper and working heart, medical parameters

К ИРИШ. Вақт билан боғлиқ бўлган юрак -қон тизими ва қон айланиш тизими билан боғлиқлигидаражасининг, математик модели тонуси, юрак қон тизими махсус бир неча соҳалари кўринишида кўриб чиқилади. Хажм тонуси ва суюқликка боғлиқлиги (қоннинг суюқлиги) даражаси, босим ва юрак ритми миокард характеристикаларида акс этган тажриба натижалари ўрнатилганда (хронотоп муносабатларда, тезлик кучига боғлиқлиги), фаза орасидаги муносабатнинг қисқариши ва кучсизланишлари каби ҳолатлар кузатилади. Бир томондан қараганда, ифодаларда ги боғлиқлик ,аппроксимация усули билан фойдаланилган маълумотлар, биофизикани тадқиқ этишда умумий математик тенгламаларни электромеханик натижаларни қисқартириш , метоболизмлар берилади. Бошқа томондан юрак фаолияти модели интеграл характеристикани (венадаги босимнинг уриш хажмига , геометрик регуляцияга боғлиқлиги тажрибавий ва клиник кузатишларда олиб борилади. Бу клиние кузатишларни бир бемор мисолида ўрганамиз барча ЭКГ, Холтер ЭКГ натижалари орқали клиник жараёнларни акс этиради. Умумий ҳолда эса аввал математик модел формуласини кўриб чиқамиз. Математик моделни тадқиқ этишда (Лищук.В.А1981, Завалишин. Н.Н 1986, Мосткова. Е.В 1986, Desai.M.D, Saxena.S.C, 1984, Mandel 1984,Welhowitz.W 1984,Avanzolini.G 1985, Peterson.N, 1986,Ohayon.J, Odoou.G 1987) юқорида келтирилган олимлар ўрганишган.

МАХСУС МОДЕЛНИНГ ЮРАК ОРГАНИГА БОҒЛИҚЛИГИ. Қўйидаги формулага асосан $V=R^T [E(V-U)+T+G+Q_0]$ индекс 1 ўзгарувчининг юрак ўнг бўлмачасига киритиб, k -ўнг томонда бўлса, у ҳолда V_1 ва V_k -тўлдирувчи, U_1 ва U_k –тўғриловчи хажмлар, e_1 ва e_k –юрак бўлмачасининг ўнг ва чап томонларига мувофиқ қаттиқлик даражаси. Юраки тадқиқ этишда юқоридаги масаларига мувофиқлиги 2 та ўнг ва чап ёки бир нечта умумлашган резервуарларни (элементлар) тақдим этади. Веналарнинг тўлиқлиги юракнинг ўнг бўлмачасининг ўтказувчанлигига (ρ_{n1} ёки чап веналарнинг ρ_{k-1} , k -юракнинг чап ярми), аорта юракка (ρ_k , ρ_{k+1}), қаттиқлиги (e_1 ва e_k) ва U_1 тонуси ва (U_k) тенгликда тўлувчанлик (V , V_k), босим (P_1 ва P_k), τ вақти, биз бу моделдан исталган махсус модел ва фаолиятни қабул қиламиз. 2 та имкониятни беоғраймиз: юракни тавсифлашда узлуксиз генератор ёки пульсловчи оқимга ўхшаш мумкин. Пульсловчи юракнинг мураккаб тенгламаларини тузишда кўп ишида тасвирлаш мумкин. Бу модел адекватликка мос келади. Клиникаларда, лабораторияларда ва кўп вазиятларда юрак хажми минутларда назорат қиланади. Шунинг учун қон оқимининг узлуксизлигига нисбатан мавжуд амалий боғлиқлигига эга.

Махсус моделнинг юракка нисбатан боғлиқлиги. Минутлар ичида юрак “ташлаб юбориш” и юрак функциясини тарқалган боҳолашдан фойдаланилади. Шунинг учун юрак спецификасини клиник жиҳатдан боғлиқлик катталигида – юрак хажмини минутада қандай бўлишини кўриб чиқамиз. Юрак насос функцияси мавжуд цикл мобайнида тўқима, суюқликнинг ўзгарувчанлигига боғлиқлиги клапанларнинг иши жараёнини камайишига рухсат бермайди, насос функцияси ўзини ўзи регуляциялашда юрак частотасининг қисқаришига ва артериал босининг ташлаб юборганда, мураккаблигига боғлиқ. Буни қуйидагича фиксирлаймиз $i=1$ ва $i=k$ ўзгарувчиларни кўшиб қуйидаги катталикларда $U_{12} \neq U_k$, $U_{k,k-1} \neq U_{k,k-1}$ эга тенгликка эга бўламиз. Бу тенгликлар минимал тўлдирувчанликка (индексларини n , $k-1$) тенг эмаслиги артериал қон оқими таъсири шартланишини (индексда 2 ва $k+1$) га олиб келади. Ундай ҳолда қўшимча равишда қуйидаги тенгламага

$$V=R^T [E(V-U)+T+G]+Q_0$$

V, T, G, U, Q_0 -н ўлчамли вектор устунлари

$$V=[V_1(t)], U=[U_1(y)], T=[T_1(t)], Q=[q_{01}(t)], G=[pgH_1(t)*\cos\varphi(t)]$$

R ва E - квадрат матрицалар $n \times n$, $R=[P_{ji}(y)]$, $E=[e_{ji}(y)]$, агар $j! = 1$, у ҳолда $e_{ji} = 0$ бўлади, агар $j=i$, у holda $e_{ji}=e_j$, $E=\text{diag}[e_1(y), \dots, e(y)]$ бўлади.

2 та функция $U(t)$ ҳамда систол ва диастолларни берамиз.

Индексация бўйича иккиланган қийматни бериш қаттиқлиги e_{n1} , e_{n2} , e_k ва ўтказувчанлик ρ_{i2} , ρ_{jn} , $\rho_{k,k-1}$, $\rho_{k,k-1}$ ни киритамиз. Геометрик муносабатларда (агар жараёнларни қўшсак, бир неча секундлар олалиғида тугайди) $\rho_{1i} = \rho_{kj} = 1$, $i=2, 3, \dots, k-1$, $j = k+1, k+2, \dots, n$ ва $\rho_{21} = \rho_{kj} = 0$ ни киритамиз. Бошқа ҳолларда $\rho_{ij} = \rho_{ji}$ бўлади (бу истисно венна клапанлари соҳасида бўлади).

Юрак артерия (қон томир) тизими билан, коэффициентларини аниқлаш алоқали ($e_{12}, e_{k,k+1}$). Ўзининг физиологик нуқтаи назаридан, юракнинг ўнг ва чап бўлмачаиға мувофиқ равишда насос вазифасини шу коэффициентлар акс эттиради.

Тажрибада ҳамда клиник ўрганиш жараёнида насос коэффициентлари юракнинг зарбали ҳажми ($V_{y\partial}$) сўнги диастолик ҳажм (V_k) билан боғланган ҳолда статик режимлар учун $V_{y\partial} = K(V_k - U)$ га тенг. Моделни куриш учун дақиқали ҳажмни ўртача нисбий циклга ёки ўртача дақиқали катталиққа ўтиш керак.

T даврда ўртача n -давомийли ($\bar{V}$) ҳажмдаги қонни бўшлиқда қуйидаги интеграл орқали аниқлаш мумкин:

$$\bar{V}(nT) = T^{-1} \int_{(n-1)T}^{nT} V(\tau) d\tau, \quad T = \text{const}, \quad n = \left[\frac{t}{T} \right]$$

Бу ерда V -жорий қон ҳажми

Қон ҳажми ўзгаришининг қон ўтишининг фарқиға $q_{n1}(t)$ га тенглиги (вено тизими фақат n -чи соҳада юрак қоринчасига боғлиқ) ва $q_{12}(t)$ чиқариши ва қуйидаги тенгламани ҳосил қиламиз:

$$\bar{V}(nT) = T^{-1} \int_{(n-1)T}^{nT} \left\{ V[(n-1)T] + \int_{(n-1)T}^{\tau} [q_{n1}(\tilde{\tau}) - q_{12}(\tilde{\tau})] d\tilde{\tau} \right\} d\tau$$

$$\tau = t - \sum_{i=1}^{n-1} T_i$$

Агар $(n-1)T < \tau \leq \tau_D$, у ҳолда $q_{12} = 0$ ва $q_{n1} = 0$, агар $\tau_D < \tau \leq nT$, бўлганда $\bar{q}_{n1} = \text{const}(0 < \tau \leq \tau_D)$, $\bar{q}_{12} = \text{const}(\tau_D < \tau \leq T)$ ҳамда $q_{n1}\tau_D = q_{12}\tau_C$ бўлади, шунда оддий ифода ўртача ҳажм учун текисликда формуласини ҳосил қиламиз (статика учун ва вақт бўйича тўлувчанликка тобе тахминий чизиқли)

$$\bar{V}(nT) = V[(n-1)T] + 0.5\Delta V.$$

Шундай кўринишда

$V_{n-1}T = V_k - \Delta V$ ва $\bar{q} = \Delta VT^{-1}$ га эга бўлиб, $\bar{q} = 2K(V - U)/[T(2 - K)]$ ни топамиз.

Қабул қилинган индекслашга таклиф сифатида юқорида айтиб ўтилган $V_{уд}$ ва V_k орасидаги алоқадан фойдаланиб, биз қидираётган коэффициентлар юрак қоринчасининг ўнг ва чап томонидан тажрибада кузатилган катталиқлар баҳоланган ва ўрганишнинг

$$\bar{q}_{12} = 2K_{\Pi}(\bar{V}_1 - U_{12})/[T(2 - K_{\Pi})] = \rho_{12}e_{12}(\bar{V}_1 - U_{12}) \text{ ва } q_{k,k+1} = 2K_{\text{Л}}(\bar{V}_k - U_{k,k+1})/[T(2 - K_{\text{Л}})] = \rho_{k,k+1}e_{k,k+1}(\bar{V}_k - U_{k,k+1})$$

Босимга қарши ва ташлашнинг инвариантлик кучини қабул қилиб

$$e_{12}\rho_{12} = 2K_{\Pi}/[T(2 - K_{\Pi})] \text{ ва } e_{k,k+1}\rho_{k,k+1} = 2K_{\text{Л}}/[T(2 - K_{\text{Л}})]$$

Бунда K_{Π} – ўнг томоннинг коэффициенти $K_{\text{Л}}$ – эса юрак чап қоринчаси. Бу муҳокама йўналтирилган характерга эга. Шунингдек $0 \leq k \leq 1$ шарт берилганда $T = 1\text{с}$ бўлади, $0 < e_{12}\rho_{12} < 2$, $0 < e_{k,k+1}\rho_{k,k+1} < 2$ бўлганда $T = 0.3\text{с}$ да $2K/[T(2 - K)] = e_{12}\rho_{12} < 7$ бўлади. Қабул қилинган ифодалар МС: интенсив сиқилишлардан сўнг ўтиш процессларда 10 гача қисқаради.

Вена юрак алоқасида коэффициентларнинг аниқланиши ($U_{12}; e_{12}; U_{k,k-1}; e_{k,k-1}$). Тўлдириш тезлиги (V) текисликда юракда қон тўлиши қанча катта бўлса чиқишда юрак (P_D) босим орасидаги фарқ шунга катта бўлади ва ички юрак қоринчаси диастолик босими (P_B) ва вена юракда (ρ) соҳасида ўтказувчанлик катта. Зарур ҳолларда шуни инобатга олиш керакки асосий ролни инерция кучлари ҳам ўйнайди. Ўртача ҳолатда юракка қанчалик кўп қон келиб тушса, вено босими ҳам шунчалик юқори бўлади ва майдонидаги диастолик қон босими цикл бўйича ўртачадан тушиб кетади, яъни

$$q_{n1}(t) = \rho_{n1}(P_n - P_1),$$

ρ_{n1} — юрак вена соҳаси ўтказувчанлиги куюқ қон ишқалашининг узунлигини аниқлаш ва диастолик даврда кесишиши

$$q_{n1}(t) = V_1, (n-1)T \leq T \leq (n-1)T + \tau_D$$

$$P_1(\tau) = e_{1n}[V_1(\tau) - U_{1n}]$$

$$V_1(\tau) + \rho_{n1} e_{1n} V_1(\tau) = \rho_{n1}[P_n(\tau) + U_{1n} e_{1n}] \quad 0 \leq \tau \leq \tau_D$$

Бу тенгламанинг ечими сифатида $V_1(\tau_D) = V_1(\tau_D + nT)$ шартига асосан квазистатик режимлар учун диастоланинг охирида юрак ҳажми катталигини топамиз.

$$V_1(\tau_D) = \frac{\exp(-\rho_{n1} e_{1n} \tau_D) [\rho_{n1} \int_0^{\tau_D} P_n(\tau) \exp(\rho_{n1} e_{1n} \tau) d\tau - U_{1n} - V_{yD}] + U_{1n}}{1 - \exp(-\rho_{n1} e_{1n} \tau_D)}$$

ва $V_k \triangleq V_1(\tau_D) = (V_{yD} + K_{12} U_{12}) / K_{12}$ $V_{yD}(T) = V_{yD}(nT)$ ва $q = T^{-1} V_{yD}$, $T^{-1} = f$ ва $P_n = P_B$ бўлганда қуйидагиларни ҳосил қиламиз.

$$q = \frac{\rho_{n1} K_{12} f \exp(-\rho_{n1} e_{1n} \tau_D) \int_0^{\tau_D} P_B(\tau) \exp(\rho_{n1} e_{1n} \tau) d\tau}{1 - \exp(-\rho_{n1} e_{1n} \tau_D) (K_{12} - 1)} = \frac{K_{12} \rho_{n1} f \int_0^{\tau_D} P_B(\tau) \exp(\rho_{n1} e_{1n} \tau) d\tau}{K_{12} - 1 + \exp(\rho_{n1} e_{1n} \tau_D)}$$

Одатда ҳаракатланувчи қиймат ($P_B = \text{const}$) у ҳолда коэффициент насосли деб юритилади. Вена босими қон ўтишидаги муносабат каби аниқланганда қуйидаги ифодага эга бўламиз.

$$\rho_{12} = \frac{K_{12} f [\exp(\rho_{n1} e_{1n} \tau_D) - 1]}{60 e_{1n} [\exp(\rho_{n1} e_{1n} \tau_D) - 1 + K_{12}]}$$

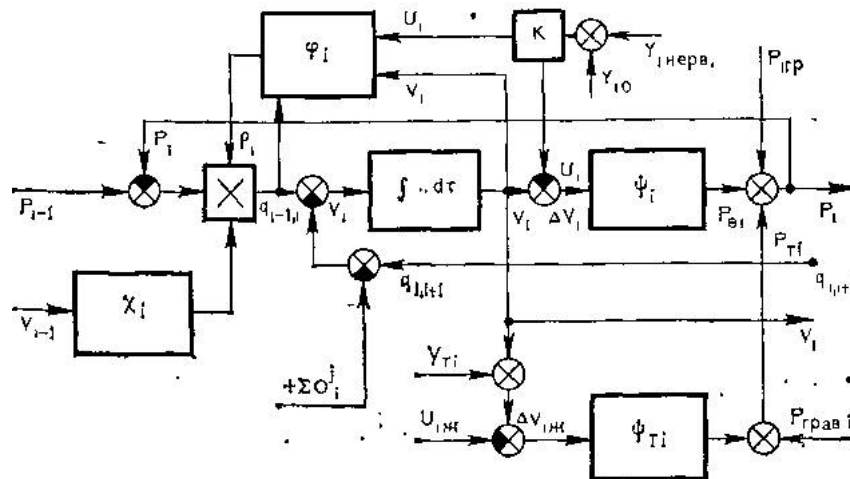
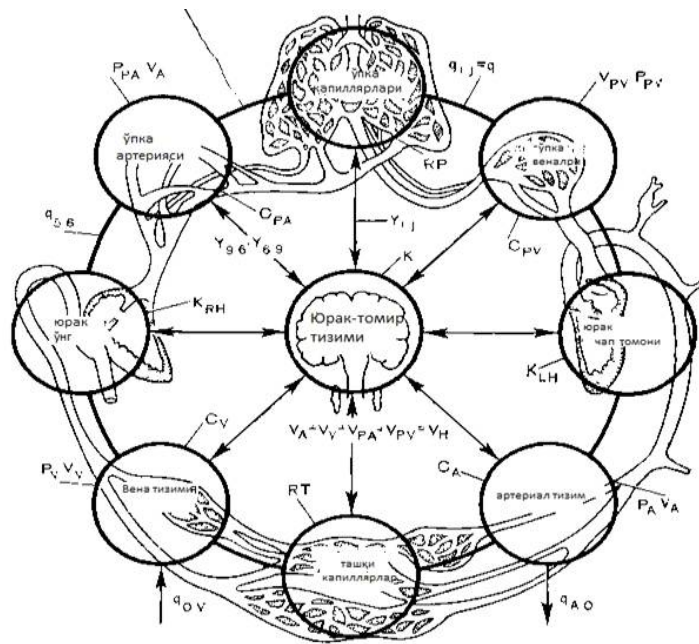
Бутун шу юрак модели юрак қон томири сифатида пульсловчи модел қўшимчаси каби шундай қабул қилинган таъсири остидаги инерцион томир умумий модели сифатида оқимлар генератори ёки босим ҳажмига боғлиқ ҳолда тўлдириш, қаршилиқ эса тўлдирилишига боғлиқ.

ХУЛОСА ВА ТАКЛИФЛАР. Юрак томир касалликларига стенокардия, миокард инфаркти, атеросклеротик кардиосклероз киради. Клиник амалиётда юрак мушакларининг яллиғланиши - миокардит ва яллиғланмай зарарланиши - миокардиодистрофия кўпроқ кузатилади. Эндокардит (юрак ички қаватининг яллиғланиши) ревматизм ва бошқа(лар) орттирилган юрак нуқсонларига сабаб бўлади. Перикардит кам учрайди. Юрак томир касалликларига, миокардит ва

миокардиодистрофия, шунингдек, невротик ҳолатлар натижасида юрак аритмиялари ва юрак блокадси содир бўлиши мумкин (биз соғлом ва касал инсонлар шртасидаги фарқни ўрганамиз). Юрак аритмиялари юрак қисқаришлари (уриши)нинг тезлашиши (тахикардия) ёки секинлашуви (брадикардия), Юракнинг навбатдан ташқари кўшимча қисқариши (экстрасистолия); юрак уришининг тўсатдан тезлашуви (пароксизмал тахикардия); Юракнинг ҳар хил вақт оралиғида нотўғри қисқариши (тебранувчи аритмия) ва бошқа(лар)да намоён бўлади. Юрак блокадаси юракнинг ўтказувчи тизимида нерв импульслари ўтишининг бузилиши (масалан, бўлмачалардан коринчаларга ёки Гис тутами оёқчаларига импульс ўтишининг узилиши)дан иборат.

Расм. 1. Қон айланишнинг умумий структураси

U - Хажм; P - босим, q - қон ўтиши; RT - ташқи тизим органи; RP - ўпка тизими органи; C - эластиклик; K - юракнинг асосий коэффицент; Y - регуляция; индекслари; i, j - реэзрвуар индекслари, A - артериал; V - вена; PA - чап томони артерияси, PV - резервуар чап томони артерияси, LH-чап и RH - ўнг юрак томони; 0 - қонийқотиш ва қоннинг тўлиши.



Чизма 1. Схема фрагменти, ўз-ўзини регуляция қилишнинг махсус кўрсатирилган вена резервуарнинг кўриниши.

Foydalanilgan adabiyotlar

- 1.Бураковский В. И. Основные итоги работы Института сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева АМН СССР за 20 лет//Некоторые итоги и перспективы развития хирургии сердца и сосудов. - М., 1976.
- 2.Бураковский В. И., Лищук В. А. Анализ гемодинамической нагрузки миокарда после операций на открытом сердце//Грудная хир.- 1977. - № 4.
- 3.Бураковский В. И., Лищук В. А. Результаты индивидуальной диагностики и терапии больных острыми расстройствами кровообращения (на основе математических моделей): Препринт 85-29.- Киев, 1985. - 53 с.
4. E. Faggiano, A. Antiga, G. Puppini, A. Quarteroni, G.B. Luciani, and C Vergara. Helical flows and asymmetry of blood jet in dilated ascending aorta with normally functioning bicuspid valve. *Biomechanics and Modeling in Mechanobiology*, 4(12):801-813, 2013.
- 5.E. Faggiano, T. Lorenzi, and A. Quarteroni. Metal artefact reduction in computed tomography images by a fourth-order total variation flow. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering: Imaging & Visualization*, 3-4(4):202-213, 20
6. Лищук В.А. Математическая теория кровообращения. - М.: Медицина, 1991.- 256 с.
6. Абакумов М.В., Ашметков И.В., Есикова Н.Б., Кошелев В.Б., Мухин С.И., Соснин Н.В., Тишкин В.Ф., Фаворский А.П., Хруленко А.Б. Методика математического моделирования сердечно-сосудистой системы //Математическое моделирование. - 2000. Т.12. №2. - с.106-117.
- 7.D.Sh.Nurjabova, II International scientific conference of young researches-Baku Engineering University 27-28 april, 1St book 15-16 pages
- 8.D.Sh.Nurjabova, III International scientific conference of young researches-Baku Engineering University <http://genderi.org/international-scientific-conference-of-young-researchers.html?page=22>

ТЕХНИКА ФАНЛАРИ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

TECHNICAL SCIENCES

№2 (2019)

Контакт редакций журналов. www.tadqiqot.uz
ООО Tadqiqot город Ташкент,
улица Амир Темура пр.1, дом-2.
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: info@tadqiqot.uz
Тел: (+998-94) 404-0000

Editorial staff of the journals of www.tadqiqot.uz
Tadqiqot LLC The city of Tashkent,
Amir Temur Street pr.1, House 2.
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: info@tadqiqot.uz
Phone: (+998-94) 404-0000