

**MINISTERUL EDUCATIEI, CULTURII SI CERCETARII
AL REPUBLICII MOLDOVA**

Universitatea Tehnică a Moldovei

Facultatea Calculatoare, Informatică si Microelectronică

Departamentul Microelectronică si Ingineria Biomedicală

Admis la susținere

Sef departament:

Lupan Oleg, profesor univ., dr. hab.

_____” _____ 2020

**Dispozitiv de livrare dirijată a oxygenului
în cadrul unui spital
Teza de master**

Student: _____ Rotar Mihail, gr. IBM-191M

Conducător: _____ Buzdugan Artur, prof. univ., dr. hab.

Chisinau – 2020

ADNOTARE

la teza de master cu tema **Dispozitiv de livrare dirijată a oxigenului in cadrul unui spital**

Lucrarea contine 3 capitole, 23 figuri, 2 tabele si 19 surse bibliografice

Cuvinte cheie: oxigen, dirijare, livrare, repartizare, valve.

Scopul lucrării constă in proiectarea unui model de echipament nou pentru imbunatatirea serviciilor medicale prestate care au legatura cu livrare oxigen medical cu presiune inalta.

Domeniul de cercetare il constituie aspectele teoretice si practice de realizare a crearii schemei noi in furnizarea cu amestec de gaze si siguranta utilizarii prin introducerea dispozitivelor suplimentare care asigura un mod de lucru stabil si efectiv.

Originalitatea stiintifica, pentru schema de lucru consta in utilizarea modelului de echipament in retea cu gaze medicale, care corespunde cerintelor si parametrelor stabilite pentru un proiect individual.

Capitolul 1 contine aspectele teoretice despre utilizarea oxigenului in medicina si partea introductiva in teorie de cercetare dispozitivelor care fac livrarea oxigenului.

Al doilea capitol contine descrierea problematica si aspectele practice ca elemente, ansambluri, componente si materiale ale aparatului pentru livrarea oxigenului in cadrul unui spital..

Ultimul capitol, al treilea, se refera la modelare reala, fizica si punere in functiune unui dispozitiv care face dirijarea si livrarea oxigenul in retea de unui spital.

In concluzie se remarca, ca scopul principal al proiectului s-a atins, este determinata schimbarea in mod pozitiv situatie cu livrarea oxigenului.

ANNOTATION

to the master's thesis with the topic: **Directed delivery device of the oxygen within the hospital**

The paper includes 3 chapters, 23 figures, 2 tables and 19 bibliographic sources

Key words: oxygen, directing, delivery, distribution, valves.

The purpose of the paper is to design a new model of equipment to improve the medical services provided related to high pressure medical oxygen delivery.

The field of research is the theoretical and practical aspects of creating the new scheme in gas supply and safety of use by introducing additional devices that ensure a stable and effective way of working.

The scientific originality for the work scheme consists in the use of the equipment model in the medical gas network, which corresponds to the requirements and parameters established for an individual project.

The thesis contains introduction, three chapters, conclusions and bibliography.

Chapter 1 contains the theoretical aspects about the use of oxygen in medicine and the introductory part in research theory of oxygen delivery devices.

The second chapter contains the problematic description and practical aspects such as elements, assemblies, components and materials for the delivery of oxygen in a hospital.

The last chapter, the third, refers to the real model, physics and run in function of a device that directs and delivers oxygen in the network of a hospital.

In conclusion, it is noted that the main goal of the project has been achieved, it is determined to positively change the situation with the delivery of oxygen.

CONTINUT

| | |
|---|----|
| INTRODUCERE | 6 |
| 1. DISPOZITII GENERALE | |
| 1.1 Practica utilizarii si scopul utilizarii oxigenului in medicina..... | 8 |
| 1.2 Echipamente pentru alimentarea centralizata cu oxigen..... | 10 |
| 1.3 Cerinte pentru proiectare, instalare si siguranta..... | 11 |
| 1.4 Caracteristici ale dispozitivelor consumatoare de oxigen..... | 19 |
| 2. MODELARE SI ASAMBLARE | |
| 2.1 Stabilirea caracteristicilor si functionalitatii dispozitivului | 21 |
| 2.2 Elemente, ansambluri, componente si materiale ale aparatului | 30 |
| 2.3 Modelare schematica | 44 |
| 3. PRODUCTIE DE PROTOTIP; TESTE PRELIMINARE; | |
| 3.1 Modelare fizica si punere in functiune | 47 |
| CONCLUZIE | 49 |
| BIBLIOGRAFIE | 51 |

INTRODUCERE

Omul, ca organism viu format din celule si materie vie, este obligat sa respecte legile biologiei si fiziologiei. Astazi, medicina moderna a atins un astfel de nivel cand poate fi folosita pentru a reduce mai mult sau mai putin spontaneitatea vietii. Medicii pot si trebuie sa lucreze literalmente cu un astfel de concept ca viata.

Din cursul de baza al medicinei, stim ca viata umana se desfasoara prin munca si functionarea multor celule diferite care necesita nutrienti si mediul lor normal. Si unul dintre rolurile foarte importante in mentinerea vietii celulelor sale si a persoanei in sine este jucat de un astfel de gaz ca oxigenul.

In aerul pe care o persoana il respira cel mai adesea, procentul de oxigen este de aproximativ 21%. Dar de multe ori, dintr-unul sau alt motiv clinic, o persoana are nevoie de o saturatie de oxigen mult mai mare in aerul pe care il respira. Cu alte cuvinte, devine necesara „conducerea” amestecului respirator furnizat pacientului. Asadar, ajungem la faptul ca pentru capacitatea institutiei clinice de a oferi tratament si de a sprijini adesea viata pacientului, sunt necesare surse de oxigen pur.

Deoarece oxigenul este un gaz exploziv, un agent oxidant, fiind in stare lichida cu un punct de fierbere de $-182,96^{\circ}\text{C}$, productia, depozitarea, livrarea si functionarea acestuia implica, pe langa riscuri, cerinte tehnice serioase pentru nivelarea acestui risc la minimum. Din cele de mai sus, ar trebui concluzionat ca, in ciuda necesitatii vitale a acestui gaz, pe baza proprietatilor sale naturale, conformitatea cu toti factorii, cum ar fi usurinta de productie, usurinta transportului si siguranta de functionare, nu este posibila realizarea intr-un mod simplu si convenabil.

Diversificand toti pasii care duc la utilizarea acestuia pe pacientul final din sectie, de-a lungul anilor de experienta cu utilizarea sa pe teren si conditii de internare, am facut cateva observatii critice cu privire la modul in care sistemul de sprijin existent poate fi imbunatatit. Si daca in conditii de functionare pe teren totul este extrem de clar ca vom lucra fie cu oxigen in cantitati limitate de la buteliile speciale de inalta presiune, fie cu concentratoare portabile de oxigen si nu este posibila schimbarea fundamentala in aceasta zona in urmatorii cativa ani, atunci conditiile stationare ale acesteia utilizarea reala ridica o multime de reclamatii.

Daca inainte de pandemia SARS-COV-2 in Republica Moldova exista o posibilitate de reglementare locala si rapida a problemei furnizarii pacientilor cu oxigenoterapie, acum, in timpul unei pandemii, in conditii de transport, logistice, economice, materiale si alte

complicatii, exista o nevoie cantitativa pentru toate echipamentele medicale si in special in echipamentele care utilizeaza oxigen in special, a crescut dramatic.

In aceste conditii, avand multiple probleme in acest domeniu, am inceput acest proiect.

Care sunt principalele dificultati? Ce noduri critice trebuie schimbate? Ce lucruri noi pot fi introduse pentru a imbunatati calitatea tratamentului oferit si pentru a facilita procesul de recuperare a pacientului in clinica?

In munca mea, voi incerca sa ofer raspunsuri si sa ofer solutii la aceste probleme.

BIBLIOGRAFIE:

1. "Arduino si Robotica. Curs gratuit" Robofun.ro
[citat: 26.11.2020]. Disponibil: [https://www.arduino.md/wp-content/uploads/books/Lectia02-SenzoriAnalogici_\(www.arduino.md\).pdf](https://www.arduino.md/wp-content/uploads/books/Lectia02-SenzoriAnalogici_(www.arduino.md).pdf)
2. «Arduino si Bionica » Arhiva
[citat: 23.11.2020]. Disponibil: [https://www.arduino.md/wp-content/uploads/books/bionic_arduino_russian_\(www.arduino.md\).zip](https://www.arduino.md/wp-content/uploads/books/bionic_arduino_russian_(www.arduino.md).zip)
3. Alexander Panin. «Efectul presiunii partiale crescute a oxigenului asupra organismului uman si animal». 1995 [citat: 28.11.2020].
Disponibil: <https://www.ozon.ru/context/detail/id/33842031/>
4. Anexă Aprobat prin Ordinul AMDM nr. A07.PS01.Rg 04-53 din 19.02. 2018
[citat: 03.12.2020]. Disponibil: <http://lex.justice.md/UserFiles/File/2018/mo68-76md/an.53.docx>
5. EN 13348 «Copper and copper alloys - Seamless, round copper tubes for medical gases or vacuum» [citat: 01.12.2020].
Disponibil: <https://shop.bsigroup.com/ProductDetail?pid=000000000030326823>
6. Gonin M. Kyocera Display: «Aplicatii ale afisajelor TFT in industrie si medicina. Stiri electronice: jurnal informational si tehnic». 2014. Nr. 2. [citat: 16.11.2020].
Disponibil: <https://www.compel.ru/lib/58602>
7. IEC 60601-1-8 «Medical electrical equipment» - Part 1-8: «General requirements, tests and guidance for alarm systems in medical electrical systems» [citat: 18.11.2020].
Disponibil: <https://webstore.iec.ch/publication/2599>
8. «Introducerea noilor tehnologii in organizatiile medicale. Experienta straina si practica rusa». LLC „LitRes”. 2013 [citat: 23.11.2020]. Disponibil: <https://www.litres.ru/raznoe/vnedrenie-novyh-tehnologiy-v-medicinskih-organizaciyah-zarubezhnyy/chitat-onlayn/>
9. Institutul independent pentru testarea echipamentelor medicale
"(CJSC" NIIMT ") GOST R ISO 7396-1-2011 «Sisteme medicale de conducte de gaze. Partea 1. Sisteme de conducte pentru gaze medicale comprimate si vid.» 2013
[citat: 19.11.2020]. Disponibil: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-iso-7396-1-2011>
10. ISO 21969 High-pressure flexible connections for use with medical gas systems) [citat: 02.12.2020] Disponibil: <https://www.iso.org/standard/52967.html>
11. K.A. Kuznetsov, N.O. Kondratyev, M.V. Trubin «Inginerie automatizare si software». 2018
[citat: 22.11.2020]. Disponibil: <http://jurnal.nips.ru/sites/default/files/AaSI-1-2018-4.pdf>

12. Kostenko E.M. «Lucrari de sudare. Manual al unui sudor electric si pe gaz». 2001
[citata: 28.11.2020]. Disponibil: http://litvik.ru/2/13/uchebniki_manuals/29227-kostenko-em-svarochnye-raboty-prakticheskoe-posobie-dlya-elektrogazosvarschika.html
13. Monitorul Oficial Nr. 68-76 art Nr : 329 Publicat : 02.03.2018 Directiva 93/42/CEE a Consiliului din 14 iunie 1993 [citata: 03.12.2020]. Disponibil: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/?uri=CELEX%3A31993L0042>
14. MCFRIEND_kbv Library for Uno 2.4, 2.8, 3.5, 3.6, 3.95 inch mcufriend [citata: 29.11.2020]
Disponibil: URL: <https://forum.arduino.cc/index.php?topic=366304.0>.
15. PB 03-582-03. «Reguli pentru proiectarea si functionarea in conditii de siguranta a instalatiilor de compresoare cu compresoare alternative care functioneaza pe gaze explozive si nocive in 2020. Ultima revizuire». 2020 [citata: 03.12.2020].
Disponibil: <https://files.stroyinf.ru/Data1/11/11726/index.htm>
16. Rivkin S.L. «Proprietatile termodinamice ale gazelor». Editia a V-a, Rev. - M.: Energoatomizdat, 2007. - 288 p. [citata: 02.12.2020].
Disponibil: https://www.studmed.ru/rivkin-sl-termodinamicheskie-svoystva-gazov_c348af2468b.html
17. Sotskov B.S. «Bazele calculului si proiectarii elementelor electromecanice ale dispozitivelor automate si telemecanice ale unei masini automate». - Moscova, 2005. [citata: 01.12.2020].
Disponibil: <https://www.ozon.ru/context/detail/id/145903412/>
18. Zhmud V.A., Trubin I.V., Trubin M.V. «Proiectarea butoanelor tactile bazate pe cipul TTP-224. Automatizare si inginerie software». 2015. Nr. 1 (11). Pp. 70-74. [citata: 01.12.2020].
Disponibil: <http://jurnal.nips.ru/sites/default/files/%D0%90%D0%98%D0%9F%D0%98-1-2015-10.pdf>
19. Zhmud V.A., Trubin I.V., Trubin M.V. «Schimb de date intre computer si microcontrolerul STM32F100 prin interfata de comunicatie seriala RS-232. Automatizare si inginerie software». 2015. Nr. 1 (11). S. 45-51. [citata: 01.12.2020].
Disponibil: <http://jurnal.nips.ru/sites/default/files/%D0%90%D0%98%D0%9F%D0%98-1-2015-6.pdf>