BO‘YASH-PARDOZLASH KORXONASIDAGI QURITISH LINIYASI TEXNOLOGIK JARAYONLARINI AVTOMATLASHTIRISHNI TADQIQ ETISH.

Mirzaaxmedova Xuryat Bositovna
Toshkent to’qimachilik va yengil sanoat instituti Dotsent
E-mail: mirzaaxmedova2014@umail.uz

Annotatsiya:Ushbu tadqiqotda bo‘yash-pardozlash korxonasidagi quritish liniyasi texnologik jarayonlarini avtomatlashtirish masalalari batafsil o‘rganildi. Quritish jarayoni mahsulot sifatining muhim bosqichi bo‘lib, uning nazorati ishlab chiqarish samaradorligi va mahsulotning barqarorligini ta’minlashda muhim ahamiyatga ega. Tadqiqot davomida harorat, namlik, havo oqimi kabi asosiy parametrlarni zamonaviy sensorlar va avtomatlashtirish tizimlari orqali samarali nazorat qilish imkoniyatlari tahlil qilindi. Avtomatlashtirish jarayoni inson xatolarini kamaytirish, energiya sarfini qisqartirish va ishlab chiqarish jarayonini tezlashtirish kabi muhim afzalliklarni beradi. Shuningdek, avtomatlashtirish orqali mahsulot sifatini yaxshilash va texnologik jarayonlarni barqarorlashtirishga erishiladi.

Kalit so‘zlar: Quritish liniyasi, avtomatlashtirish, texnologik jarayonlar,tipik tuzilmaviy sxema, mikrokontroller,datchik, quritish mashinasi, boshqarish platformasi.

Аннотация: В данном исследовании подробно рассмотрены вопросы автоматизации технологического процесса сушки в цехе окраски и отделки. Процесс сушки является ключевым этапом, который существенно влияет на качество продукции и производственную эффективность. В работе проанализированы возможности эффективного контроля параметров, таких как температура, влажность и поток воздуха, с использованием современных датчиков и автоматизированных систем управления. Автоматизация процесса направлена на снижение влияния человеческого фактора, сокращение энергозатрат и повышение скорости производства. Внедрение автоматизированных систем позволяет улучшить качество продукции, стабилизировать технологический процесс и повысить экономическую эффективность предприятия.

Ключевые слова: Сушильная линия, автоматизация, технологические процессы, типовая структурная схема, микроконтроллер, датчик, сушильная машина, платформа управления.

Annotation: This study thoroughly investigates the automation of the drying process in the painting and finishing workshop. The drying stage is a critical factor that significantly affects product quality and production efficiency. The research analyzes the possibilities of effective control over key parameters such as

ISSN 3030-3907

temperature, humidity, and airflow using modern sensors and automated control systems. Automation aims to reduce human error, decrease energy consumption, and accelerate production processes. The implementation of automated systems leads to improved product quality, stabilization of technological processes, and increased economic efficiency of the enterprise.

Keywords: Drying line, automation, technological processes, typical structural diagram, microcontroller, sensor, drying machine, platform control.

Kirish.

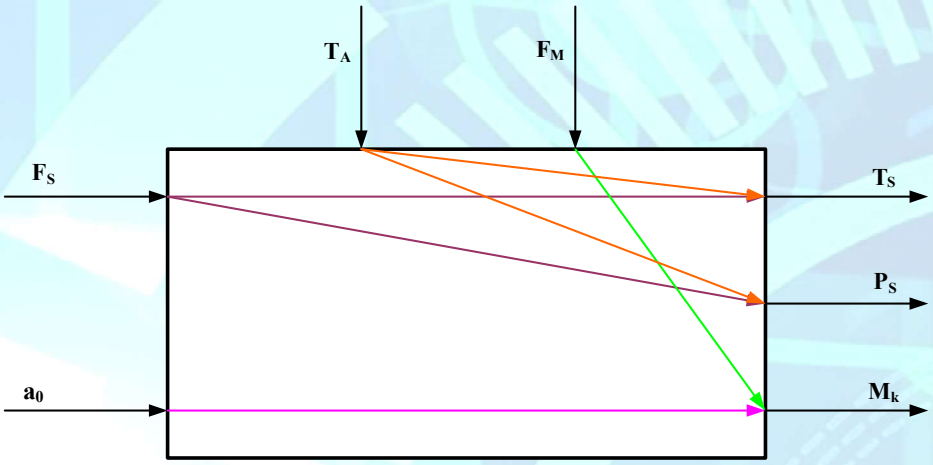
Hozirgi zamon sanoatida texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish — ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, resurslardan oqilona foydalanish va mahsulot sifatini kafolatlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Ayniqsa, bo‘yash-pardozlash kabi yuqori aniqlik va muntazam nazoratni talab qiluvchi sohalarda avtomatlashtirish tizimlari katta o‘rin tutadi.Bo‘yash va pardozlash jarayonlari ko‘p bosqichli bo‘lib, ularning har birida ma’lum texnologik parametrlarni aniq saqlash zarur. Shu bosqichlardan biri - bu quritish jarayoni bo‘lib, u tayyor mahsulotning tashqi ko‘rinishi, mustahkamligi va uzoq muddatli saqlanishiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Quritish jarayonida harorat, namlik, havo oqimi kabi omillarni aniq nazorat qilish talab etiladi. [1] Bu kabi parametrlarni inson omilisiz, avtomatik tarzda boshqarish- jarayonning uzluksizligi va barqarorligini ta’minlashga xizmat qiladi.Mazkur maqolada bo‘yash-pardozlash korxonasidagi quritish liniyasi texnologik jarayonlarining avtomatlashtirish imkoniyatlari, mavjud tizimlarning tahlili, ularning samaradorligi va modernizatsiya yo‘nalishlari o‘rganiladi. Shuningdek, zamonaviy sensorlar, nazorat-o‘lchov vositalari va boshqaruv algoritmlari asosida optimal avtomatlashtirish yechimlari taklif etiladi.

Dastlabki ma’lumotlar va modellar.

Ho‘l ishlov olgan to‘qilgan matodan, trikotaj polotnosidan,uzluksiz tola va lentadan namlikni chiqarish uchundavriy va uzluksiz ishlovchi jihozlardan foydalaniladi.Sentrifuga davriy ishlaydigan jihoz bo'lib, unda mahsulotmarkazdan qochma kuch ta ’sirida suvsizlantiriladi. Uzh-Vsizishlaydigan jihozlar qatoriga siqish vallari, vakuum ostidanamlikni so‘ruvchi va siqilgan havo yordamida namliknichiqaruvchi mashinalar kiradi. Vallar orasida siqishusuli mashina konstruksiyasining uncha murakkab emasligiva uzluksiz ishlashi tufayli ishlab chiqarishda keng tarqalgan.[2]Matoga ishlov berishda matolarning liniyaga kirishida va uch valli chiqishda barqaror markazlashtirilishi uchun ularning oldidan pnevmomexanik mato yo‘naltirgichlari o‘rnatiladi. Oxirgisida matoning kengligini o‘lchovchi datchiklar o‘rnatilib, ular mato yo‘naltirgichlardan o‘tishda hosil bo‘ladigan mato buramdorligini avtomatik ravishda aniqlab, liniyani to‘xtatishga xizmat qiladi. Ma’lumki,texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishning boshqarish

ISSN 3030-3907

tizimlarini qurishda obyektning axborotli modelini yaratish texnologik jarayon haqida boshlang‘ich ma’lumotlarni olish, obyektga ta’sir etayotgan g‘alayonlar (signallar), kiruvchi va boshqariluvchi ta’sirlar to‘g‘risida ma’lumotlar olishni ta’minlaydi.[4]



1–rasm. Quritish mashinasining axborotli modeli.

Bu yerda: F_s – quritish mashinasiga kirayotgan bug‘ning sarfi;
a_0– boshlang‘ich namligi M_0 bo‘lgan nam materialni uzatish jadalligi;
T_s – bug‘ning harorati;
P_s– bug‘ning bosimi;
M_k– quritishdan so‘ng materialning namligi;
F_M – yuvuvchi suyuqlikning sarfi;
T_A – tashqi muhit harorati.

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Quritish – relaksatsion mashina odatda ikkita tizimlashtirilgan parraklardan tashkil topib, ular matoni yaxshi kirishishi va kam elektr energiyasini sarflagan holda yuqori unumdorlikka erishishga imkon beradi. Mashina bir yoki bir necha o‘tishlardan tashkil topishi mumkin. Ikkita kirishli mashinada bir tarafning o‘zidayoq kirish va chiqish seksiyalari joylashib, bitta operator tomonidan ham boshqarilishi mumkin. Boshqarish tizimini mashining bir tarafida joylashganligi operatorga boshqarishda qulayliklar yaratib beradi.

Relaksatsion quritish osma parrak tizimidan iborat. Quyi va yuqori parraklar orasidagi lyuftlar motor balandligiga qarab 90 mmgacha sozlanishi mumkin. Tugmani bosish bilan avtomatik boshqariladi. Parraklar liniyasi to‘liq yuqoriga qarab harakatlanib, u turli xil materiallarni quritish imkonini beradi, har bir quritish kamerasi sirkulyatsion turbinalar bilan ta’minlangan bo‘lib, yuqori ish unumdorligini berishga mo‘ljallangan. Chiqish seksiyasi yengil matolardagi statik kuchlanishni aniqlaydigan konveyerli tizim bilan ta’minlangan.

ISSN 3030-3907

Materiallarni quritish uchun yumshoq quritish usulidan foydalaniladi. Yumshoq quritish usulini qo‘llanilishidan asosiy maqsad materialning cho‘ziluvchanligi, kirishuvchanligi, rangini o‘zgarishi kabi ko‘rsatkichlarini yaxshi holatda bo‘lishini ta’minlashdan iborat. Quritish mashinasi osma to‘g‘ri oqimdagi suyuqlik forsunkali tizimdan iborat.

Quritish liniyalarida matolarga yuqori sifatli darajada ishlov berilib, bu uning mo‘ljaliga bog‘liq holda, birlik mahsulotga suv va bug‘ning sarfi bilan o‘lchanadi. Yuvishni jadallashtirilishi matoning vannada uzoq muddatda bo‘lishi, mato va roliklar orasida suv ponasini hosil qilish, yuqoriga harakatlanuvchi matoga qarab berilayotgan suv va yuvish hamda chayishning almashinishiga bog‘liq.

Har bir uzatma rolikda minimal taranglik bilan matoga ishlov berishni ta’minlash uchun vannada qo‘l orqali nazorat qilinadigan friksion mufta o‘rnatiladi.

Matolarni yuvishda yuvish vositalari va suv sarfini kamaytirish maqsadida o‘zaro yaqin joylashgan va texnologik parametrlari bir xil bo‘lgan vannalar guruhida yuvish suyuqliklarining qayta aylanishi imkoni bo‘ladi. Bunda o‘zaro bir guruhda joylashgan vannalarning eng oxirigisiga mato yo‘nalishiga qarab suv berilsa, eng birinchisidan suv qo‘yib yuboriladi.

Berilgan harorat rejimlarini vannalarda ta’minlash va bug‘ning sarfini kamaytirish bo‘yicha har bir vannada alohida yuvish suyuqligining haroratini avtomatik nazorat qilish tizimi o‘rnatilgan. Liniyada matoni quritish uchun bug‘ sarfini kamaytirish maqsadida matodan ortiqcha namlikni siqib oluvchi uch valli siqish qo‘llanilgan.

Sexga namlikni chiqib ketmasligi uchun barcha vannalar qopqoqlar va eshiklar bilan yopilgan bo‘ladi.

Issiq quritlgan matoni 40°S dan kam bo‘lmagan haroratgacha sovutish uchun liniyada sovutish kameralari ham bo‘ladi. Quritish mashinasi oldidan matoning diagonal qiyshayishini to‘g‘irlaydigan roliklar o‘rnatilgan bo‘ladi.

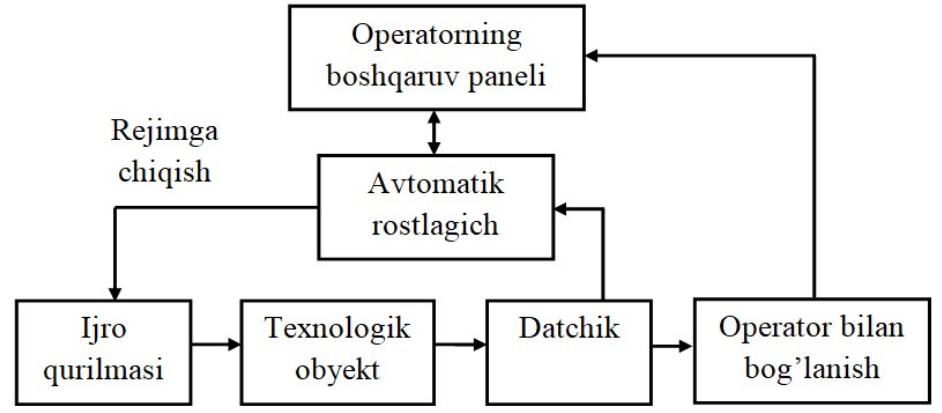
Barbanli quritish mashinasining har bir ustuni qalqonli issiqlik saqlovchi vositalar bilan yopilgan bo‘lib, tashqi devrlarning haroratini 45°da ushlab turadi. Umumiy ravishda mashina tortib olish ventilyatori bilan ta’minlangan.

Liniyalarni bug‘, issiq va sovuq suvlar bilan ta’minlanishi liniya chegarasidagi quvurlar orqali amalga oshiriladi.

Quritish liniyasida kechadigan avtomatlashtirilgan texnologik jarayonlarning tipik tuzilmaviy sxemasi 2–rasmda keltirilgan.

Mazkur ishlab chiqilgan jarayonni avtomatlashtirish sxemasida zamonaviy dastrulashtiriladgan mikrokontrollerli rostlagich DL–05 qo‘llaniladi.

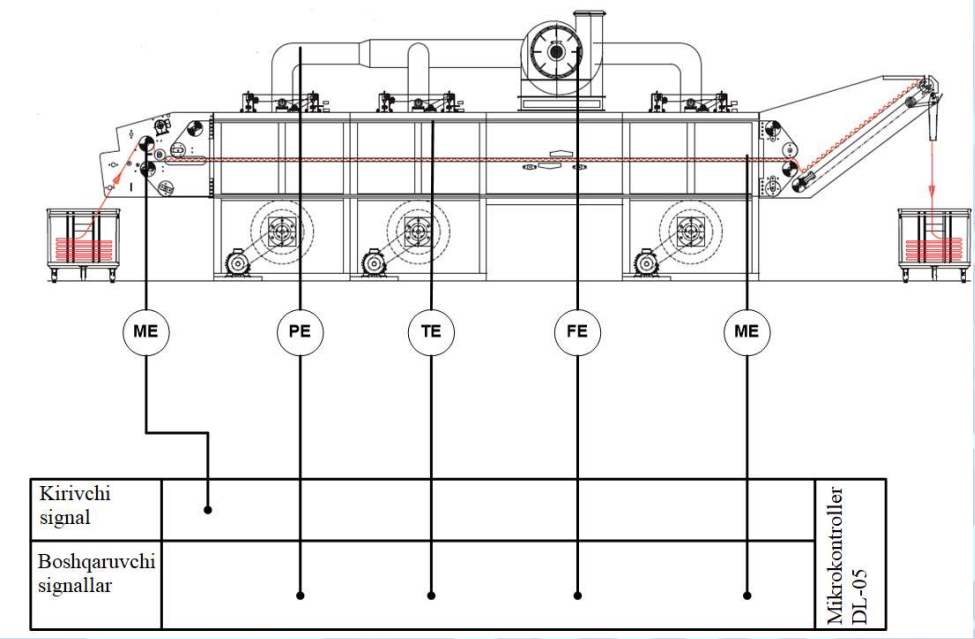
ISSN 3030-3907



2–rasm. Tipik yuvish quritish liniyasi avtomatlashtirilgan tizimmning tuzilmaviy sxemasi.

Sath, bosim, namlik va sarf datchiklarining signallari dasturlashtiriladigan mikrokontrollerli rostlagich DL–05 kirishiga o‘tadi va u yerda ular qayta ishlanib ro‘yxatga olinadi. Rostlagich signallarni ijro qurilmalariga uzatib, ular o‘z navbatida bajarish mexanizmlari, ya’ni klapanlarni boshqaradilar. Tizim parametrlarini o‘zgartirish yoki indekatsiyalash maqsadida rostlagichdagi ma’lumotlar operatorning boshqaruv paneliga uzatiladi.

Avtomatlashtirishning funksional sxemasi (3-rasm) “Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishning sxemada shartli belgilanishi” standartiga oid talablar asosida ishlab chiqilgan. Mazkur standart avtomatlashtirishning funksional sxemalarini qurish bo‘yicha grafik tasvirlarni bajarishning kengaytirilgan usullarini o‘rnatadi.



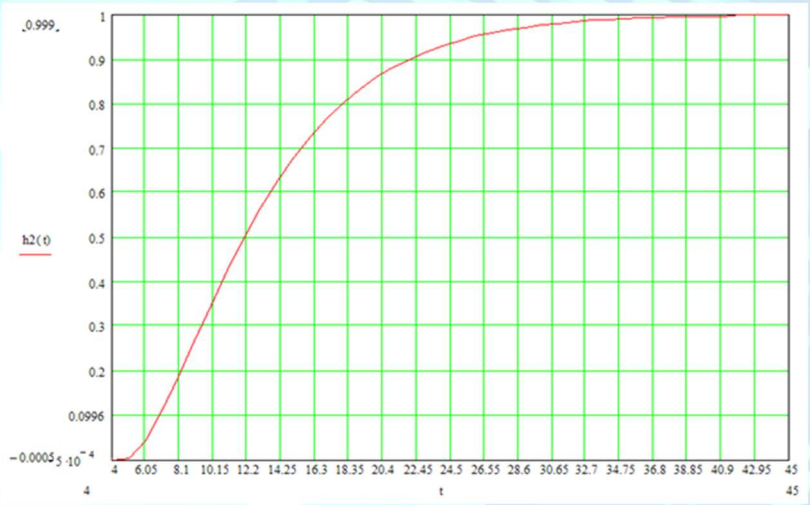
3–rasm. Quritish jarayonini avtomatlashtirishning funksional sxemasi.

Avtomatlashtirish tizimining shitida texnolgik jarayonni boshqarish vositalari, nazorat o‘lchash asboblari, himoya, blokirovka, qurilmalari ular orasidagi aloqa liniyalari joylashgan bo‘ladi. Avtomatlashtirish tizimining shiti

ISSN 3030-3907

atrof muhitdagi harorat –30 dan +50 gacha nisbiy namligi 80% bo‘lgan va tebranish, agressiv gazlar va tok o‘tkazuvchi changlardan holi joylarda o‘rnatiladi.

Agar shitda kerakli miqdordan ko‘ra kam sharoitda ishlaydigan apparat yoki qurilmalar o‘rnatiladigan bo‘lsa, shitni o‘rnatish joyida mazkur apparat va qurilmalarni ekspluatatsiya qilishning talablari yoritilib qo‘yilishi lozim.Boshqaruv obyekti bu yuvish vannasidir. Unga suvni uzatishni boshqarish jarayoni sanoat klapani yordamida amalga oshiriladi.



4–rasm. Boshqaruv obyekti o‘tish xarakteristikasi

Boshqaruv obyektining o‘tish xarakteristikasi 4–rasmda keltirilgan.

Kechikishi quyidagiga teng

$$\tau = 5 \text{ s}$$

Rostlash vaqti quyidagiga teng

$$t = 45 \text{ s}$$

O‘tish xarakteristikasining approksimatsiyasi Simayu metodi yordamida amalga oshiriladi. Uzatish funksiyasining asosiy koeffitsiyentlarining hisobi bajariladi:

$$W_{oy} = k /(a_0 p^2 + a_1 p + 1)$$

$$a_0 = F_1 \qquad a1 = F_2$$

$$F_1 = \Delta t\{\Sigma[(1 - h_i)] - 0.5[1 - h_0]\}$$

$$\Delta t = t /n = 5 \text{ c}$$

n – bo‘laklar soni

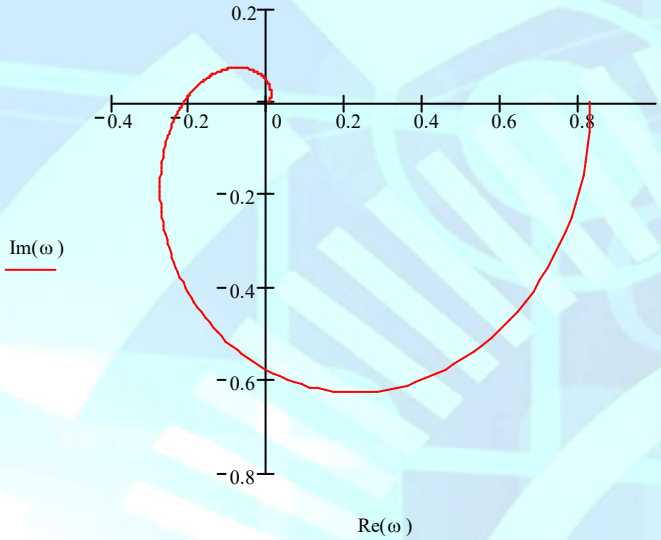
$$F_2 = \Delta t\, F_1\{\Sigma[(1 - h_i)\,(1 - \Sigma_i)] - 0.5[1 - h_0]\}$$

$$\Sigma_i = i\Sigma\Delta t /F_1$$

PI–rostlagichnig optimal sozlamalari chastotaviy xarakteristikalar orqali hisoblab topiladi [3].

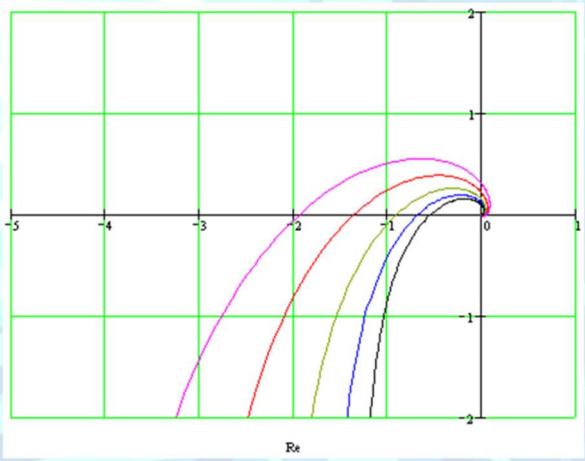
ISSN 3030-3907

Boshqaruv obyektining AFCHX qurish quyida keltirilgan.



5–rasm. Boshqaruv obyektining AFCHX si.

MatLab dastur yordamida ochiq tizimning AFCHX si hisoblanadi va quriladi.



6–rasm. Ochiq tizimning AFCHX

Xulosa. Matoni yuvish-quritish texnologik jarayoni tavsifi keltirildi. Texnologik jarayoni asosida boshqaruv obyektining axborotli modeli tuzildi. Yuvish-quritish liniyasida kechadigan avtomatlashtirilgan texnologik jarayonning tuzilmaviy va funksional sxemalari ishlab chiqildi. Ishlab chiqarishni avtomatlashtirishga oid baza elementlari, ya'ni bosim, harorat, sarf, sath va namlikni o'lchashga mo'ljallangan mos datchiklar, rostlagich, ijro mexanizmlari, hamda operator boshqaruv paneli tanlab olindi va ularning texnik tavsiflari keltirildi. Tanlangan baza elementlari yordamida tizim xarakteristikalarining chiziqliligi, yengil boshqaruv, yuqori sezgirlik, kam sarflilik, yuqori ishonchlilik va ergonomiklik ta'minlanadi.Rostlagichni sozlashning optimal parametrlari tanlab olindi.

ISSN 3030-3907

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Л. И. Беленький, Л.А.Омельянчук – Автоматическое управление технологическими процессами отделочного производства . – М.: Легпромбытиздат, 1990.– 57 с.: ил.
2. K. Ergashev –Tolali materiallarni pardozlash korxonalari jihozlari. Yusupbekov N.R., Muxamedov B.I., G`ulomov Sh.M. Texnologik jarayonlarni nazorat qilish va avtomatlashtirish. – Toshkent: O`qituvchi, 2011.
3. Система регулирования температуры сушильного агрегата доц. Д.А.Халматов, ст. преп. Х.Б.Мирзаахмедова,магистрант Н.Н.Мансурова
4. Келим Ю.М. Типовые элементы систем автоматического управления. Учебное пособие для студентов учреждений профессионального образования. –

ISSN 3030-3907