

Piscina pinus // Матеріалы конф. "Физиология, генетика и биохимия микотрофных микроорганизмов" - К.: СОПС УССР АН УССР. -1986. - С. 55-58

.... I' Vabel Myleg B.H. Міхесі зибзігаіе ишігаіюп ш тісгоогеапізтз: БіосБетісІ азресіз апсі епегееліс8 // .1. Сеп. МісгоБіоІ. - 1985 - 131 № 1 —Р.39-45.

8 МесНапізтв ипсіегІупіе Ібе Ігапзрогі апсі ипгасеіііаг теіаБоІізт о і асеііс асісі іп Ше ррезепсе ое §1сосое іп *Бе уеазі 2усовасскаготусев БаіШ / М.І. Соиза, Р. Косігідіез, М. СоПе-КеаІ, С. Беао // МісгоБіоІо^у. - 1998. — 144. — Р 665-670

9. Яванііііаіте Йеіегтіпаііоп оі теіаБоІіс Яіхез аигіпіе соіШігаііоп о і ісго сагБоп зоигсез: сотрагаііуе апаіуез мтіБ СогуеБасіегіум еШатісум Йігіпе его^ІБ оп асеШе апкіог дісосое / У.Р. ДУенсНзБ

А 1 0 0 0 ОГа^Н ^т'Е і к т а п н з // * Васіегіоі! — 2000. - 182, № ІІ. — р. 3088-3096.

10. ТаусНегі К., ^аНп А.. Оеіге Сопігоі о і сїіаіхіс ероугш о і АгоіоБасіег іптеіапсііі оп асеіаіе апкі гісосое // Васіегіоі. — 1990. — 172 № 11 Р. 6447-6451.

Надійшла до редколегії 14.06.05 р.

УДК 547.455.65:66.01

І.В.Попова, асп.
Г.О.Лезенко, канд. хім. наук
А.В.ОЛІЙНИК
Л.М.Хомічак, д-р техн. наук

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕБІГУ І КІНЕТИКИ КРІОГІДРОЛІЗУ ІНУЛІНУ

Здійснено і досліджено перебіг гідролізу інуліну у водних розчинах соляної кислоти при низьких і субнульових температурах. Вивчено залежності швидкості гідролізу від температури, концентрацій інуліну та кислоти. Встановлено порядок реакції гідролізу інуліну у замороженій суспензії з урахуванням кінетичних особливостей мономолекулярних реакцій при субнульових температурах.

Ключові слова: інулін, криогідроліз, фруктоза, фруктани, швидкість гідролізу, кінетика гідролізу, заморожена суспензія.

Інулін є фруктаном рослинного походження перспективним з точки зору добування високофруктозних сиропів, а також його біологічно активних похідних. При цьому власне біологічна активність доречно доповнюється пролонгуючою дією, зумовленою наявністю достатньо довгих полімерних ланцюгів інуліну та фруктанів нижчого ступеня полімеризації, тобто продуктів його гідролізу.

Наявність у молекулі інуліну залишків фруктофуранози, сполучених р-глікозидними зв'язками, зумовлює відносно невелику стійкість інуліну до водних розчинів кислот, а також до води при високих температурах. Кислоти, що є в цьому процесі каталізаторами, знижують енергію розриву глікозидних зв'язків у молекулі інуліну і тим самим прискорюють його гідроліз (тобто підвищують швидкість гідролізу).

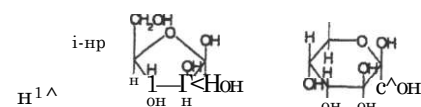
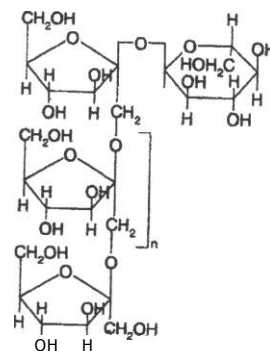
Відповідно до розриву глікозидних зв'язків відбувається деполімеризація молекул інуліну і утворення менших фрагментів — фруктанів і далі — до мономера фруктози. Фруктоза ж, вивільнюючись із полімерного ланцюга, з нестійкої фуранозної форми переходить у стійкішу — піранозну.

Отже, гідроліз інуліну є одним із альтернативних шляхів добування фруктози, а також полімергомологів інуліну нижчого ступеня полімеризації.

©І.В.Попова, Г.О.Лезенко, А.В.Олійних, Л.М.Хомічак, 2007

ТНе ргосесіуе о / іпіїпне Нусігоіузів іп и>аіег во-Іііуоп оГ НуйгосНіогіс асіі uncіег Іои> апсі виБгего іет-реггаіуегв кав Беен ІуЦШей. ТНе йерепіенсе оГ куйгоіузіз вреей оп ійїегепі Гасіогз и>аз іпвезіівате<1 Тке сгуокусігоіузів геасііоп оігег и>аз езіаБШкей.

Кеу шогіз: іпіїпне, сгуокуйгоіузів, ігісіоіе Гегісіапез, вреей о / куйгоіузіз, кінеПсв о / куйгоіузів тгоген зизрепзіоп.



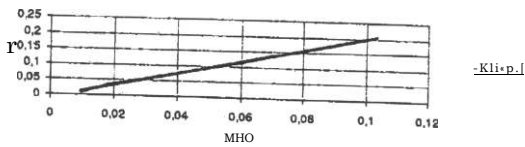
Ряд дослідників вивчав можливості добування фруктози з інуліновмісної сировини за допомогою кислотного-гідролітичних методів, у яких використовували хімічні агенти, в основному мінеральні кислоти. Наприклад, з цією метою були Здійснені досліди щодо кислотного гідролізу інуліну, добутого з топінамбуру і цикорію [4]. На думку авторів [4], найкращими умовами гідролі-

ay e xeMnepaxypa 110 °C np_H pH = 2 i xpHBAocxi riflpojiiisy 30 **xb**. iHma rpya aBTopiB aanponoHysaaa a_K onxHMaabHi me HcopcTKimi ymbh riApojiiay myaHOBMidi drcpbhh- 100-130 °C 3 TPHBajiiCTio o6po6KH 0,5-1 ro_{fi} KomieHTpoBa- hoio cipnanoK) khgjotoio. Obbbrho, mo b xakHx ywosax BiffSyBaiOTbca nobi<mi nroqecH: AecxpyKiya, OKKCHeHna yTBopeHHH 6apBHx peqobHH Tomo.

fla a BCTaHOBJeHHa yMOB nponecy riflpojiiay inya- HOBMidi CHPOBHHH 3 nepcHBKTHBOK) 3aCTOCyBaHHH IX y BHpo6HH5Tbi BKUK^UBe SHaHeHHa Mae AOCJJKeHHa KiHe- thkh riApojii3y iHyjiHy.

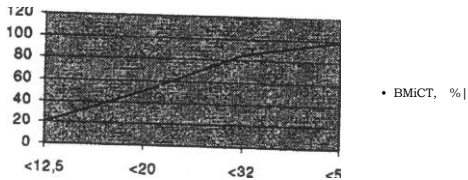
3a3BHHAH aHa BKBeMa kihctkh ri^pojiiay noaica- xapufliB, sacxocoByioxb Tani nonrapeiri nrocpi MerofH- a6o BHSaneHHa immAKocxi riflpojiiay 3a Kiawcicxio yreopeHHx peayKyioHH nyKpiB, a6o BH3HaHeHHa MBHAKocxi riApojii3y 3a 3mhd) onTOTHoro o6epxaHHA riflpojii3oBanoro poa^may

HaMH KiHeraKa riApoaiay hryaiHy BHB^aaaca npr P13HHX xeMnepaxypax i b nprcyxhocxi piannx KHcaox ooKpeMa bhb^nhh aaeacHocxi khgjothofo riApoaiay iHyjiMy sifl pH i TeMnepaxypn cepeOBHMa noKaanao, mo MBHfKicTb riApoaiay niABumyexbca a nKBnmeHHHM xem- nepaTyrpH i aweHneHHaM pH, a aaeacaicxb KOHcaHTTu IUBHfKocTi riApoaisy siA KoaneHxpaiui KHcaoxn (npr cxaia TeMnepaTypi) npaMo nponopniMa (pHC 1)



Phc. 1. 3a/ie>KHicTb KOHCTaHTH UJBHHKOCTh riflpojiiisy iHy/ITHV BEL KOH4eHTpaqii HCl npr 100 °C

n_pH m,omy cxyhnh, fiHcnepcnocxi noaiMopdmx Mo^ikaqi iayainy, Baaxoro riApoaiay, BCTaHOBaro- bnh aa flonoMoroio reat-xpoMaxopacJm. fl_K bho 3 rpa- iKA (PTM 2- P03MIPH ^CTKHOK iHyjiHy, saaxoro AJIH riApo- aiay, MaiOTb ochTb ByabKi Meaci (12-51 n), npaKXHHHO He nepeBHmyjoMH 51 p. To6to aa po3MipaMH tocthhok bhko- CTaHHH y AOCjii^ax iHyjiH e floCTarato oAHopiAHM



Phc. 2. P03MIPH HCTHHOK iHy/awy, B3^opo a/is riflpojiiay

Cnaafl nroAyKTiB riApoaixmHoro poamehaeHHa iHyaiHy KOHxpoapoBaan aa AonoMoroio xpoMaxopato- HHX1 cneKxpaabHHX MexoAiB. Bhsbhjoch, mo 3AiHCHeHHa riApoaiay w r o bionoaiMery niA Bna^oM XT m TM B aa xpA H^ta yMOB, xobxo npr niABHmeHHx xem- nepaxypax, cynpoBOAacyexbca yxapeHHaM aaa^HOi KiasKocxi piaHOMaHTHHX nobiHHHX nroAyKxiB, aOKpeMa 3a6apbaeHHx cnoayH, nroAyKxiB OKHcaeHHa, AecxpyKim a xaKoackOHaeHcauiBxopHHHX nroAyxxiB.

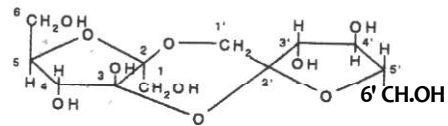
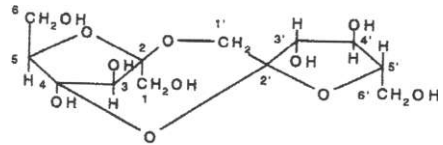
HaBixb aa yMOB bahocho M'akoro riApoaiay noa- PHB MoaeKyaH iayainy BiaSyBaexbca o_{fi}HoHac_{ho} b Kiawcox M_{1c}^ax a yxBopeHHaM <J>parMeHxiB, mo CKaaAioxbca a 4>PyKT03HXK ^aanMKiB, aKi HaAaai nocxyHoBo noApSHMKx, yxapio^H peAyKyw^Hii d_hhc Japaa myac)6io3y X, HapeMxi, mchojH - ^pynxoa^ n i p S S * P M i Ta r J i i o K o 3 y - HaaBHicxb razorKoan ayMOBaena xhm

mo b yaiobax AocaiAy yxBopeHa 4>pyKxoa Moace iaoMe- PH3yBaxHca b xep_MoAHHaMi*rao cxiiiKiiny raroKozy.

KpiM peAyKyio^Hx uyKpiB, y cnaafl KiHixeBHx nro- AyKxiB riApoaiay AexeKxyioxbca t HepeAyKyroni (paaoM 6aH3bKo 7,5 %), aKi penpeaeHxoBain b o6OBOMy AiaHr- iAPHAMH AH\$pyKX03H siAOMoi 6yAOBH:



V T iH.OH



AHaia aixepaxypHx_{AA}Hx [5] nprBOAHXb no bh- HOBKy, mo Siabmicxb AOcaiAHHKiB npouecy riflpoaiay iHyaiHy nraiaiaaH ysary anxne nomyKy HaHKpamHx yMOB caMe riApoaisy, aae He BpaxocyBaaH npr ut oMy nobiMH npoAecH, xaki ak nepexsopeHHa peaKaiimoaflaxHux mo- Ho3, yxBopenHx b pesyabxaxi riApoaiay, a cawe: ix okh- neHHa, AeriApaxaxuro, pepokOHaeHca, iio a yxBopenaam 3a6apbaeHHx cnoayK, yace sraAaanx AiaariAPHAiB m<b. PyKX03H xomo.

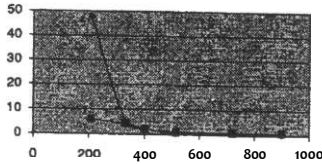
TaK, pyHHyBaHHa \$pyKx03H Haii6iabme iHxeHCTbi- Kyexbca aa yMOB, BHanaax ei6ibinicxpo asxopis onxHMaab- hhh Aaa aii KHcaoxHHx KaxaaiaaxopiB, a came: pH < 2 i t - 80 °C [1,3]. CaMe ue HeBpaxysaHHa nobiHHHX nro- ^eclB, mo BiAGysaioxbca OAHOH^HO a riApoaioM, npr- BOAHb ao npxnpH Miac AaHHMH piaHHx asxopiB. Aace anmo iHBHAKocxi ochosHoro xa noSiHHoro ^po^eciB o_ho- nopaAKy, to aobuxi nahi Moacyx anaHHOK, Mipoio BiAxaaxHca BiA AOCXOBPHHX

Oxace, Aaa OaepataHHa AocxopHnHx abhx cjiin MaKCHMaabHo ynoBiabHHXH, a 6a^aHoiBUCTOHHTH nobitoi nroqecH. <J>aKxopoM, mo ynosiabHioe AecxpyH^io ochob- Horo nroAynxy i yxBopeHaa nobitoHx, aonpeMa aabap- baehHx cnoayK, Moace Syxn aHHaceHHa xeMnepaxypH. 3hh- acenna xeMnepaxypn hdbtho cnpnaXH cxaSiiaaiui cpyK- X03H, XepMOAHHaMHHHO MeHID CXiHKOI HOpiBHaHO 3 WHO- K030K). KpiM xopo, HOBeAiHKA iHyjiiny. KHcaomy cepeAo- BHmi cxaHOBHx b iaxepex xaKoac a noraay BHpo6HHxBa nPH HHabKHx xeMnepaxypax iayaiaoBMicHnx xapnoBHX nroAyKxiB niABHmeHoi 6ioaoriHhoi iyHHocxi.

Tomy HaMH 6yao SAificHO i AocaiAaceHo nepeSir riApoai3y myaiay b saMopoaceHHx boahx poa^Hax riAPOxaopHAHOi KHcaoxn. V ynx AOcaiAaceHHax iayain 3acxocoBybaaH b peaK^i riApoaiay y snraafl cycneHaii y boahx po3iHHax coaanoi KHcaoxn npr xeMnepaxypax aK BHmnx, xak 1 hhhctox, aK xeMnepaxypa aaMepaaHHa. 3a AonoMoroK) cneKxpaabHHX MexoAiB 6yao nroKonxpoabo- Baso 6paK nofiHHHX nroAyKxiB y riApoai3axax, aOKpeMa n_iKa n_pH^x = 285 hm, xapaxxepo nraa riflpoKCH- MexHa^ypDypo^y (FMO). n_pH xeMnepaxypax, h h <w x aK 0 °C, Horo yxsopeHHa npaKXHHHO 3BeAeHe Hanisenb

flaa BHMipjosaHHa cneKxpaabHHx xapaKxepncHK BHKopHcxoBysaaH cneKxpo^oxoMexp Specord (pac 3)

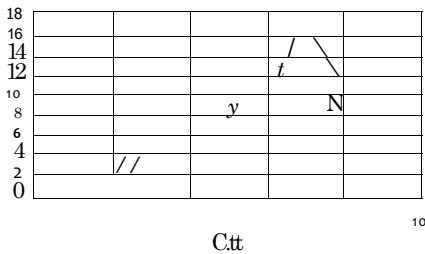
BHBHαιora KiHeTHKy, FLJH KOHTPOJK CKJiafly riflpojri3aTiB BHKOpHTOByBajiH pifiHHHHH xpomaTorpaeb BKcoKoro THC-Ky Bio-Rad-700 M. fljia peecTpan^i yTBopeHoi MOHO3H 3acTocoByBajiH MeTofi KoMOfli-HejitcoHa, HKHH 6a3yeTi>ca Ha BiAHOBHifi 3flaTHocTi rjiiko3. KiHeTHKy Bmreajra nro-TaroM 5 rofl fljia KOJKHOI npo6H. EKcnepHMETHH npr TeM-nepaTypax HHJKie 0 °C 3flHCHK>Bajm 3a flonoMoroio Kpiao-cTaTa MK-70 (HiMeniHHa).



PMС.3. CpaBHeHиe KpTBи riflpojri3aTiB HyjiHy 3a yMOB' npoBepeHиe riflpojri3y npr nиBHflKocTi TeMnepaTypax i 3a yMOB' npoBepeHиe riflpojri3y npr нмфлKocTi TeMnepaTypax

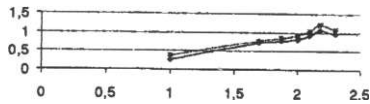
BHBHGH O 3ajie3KHOCTи: a) ииBHflKocTi riflpojri3y BиFL KOHиeHTpaциe иHyjiHy B cycneHcиe (3a CTyиoi KOHueHT-paTыи riflpojri3y npr nиBHflKocTi TeMnepaTypax; 6) нмфлKocTi riflpojri3y иHyjiHy B cycneHcиe BиFL TeM-nepaTypa (3a CTajioi' KOHueHTpaциe riflpojri3y npr nиBHflKocTi KOHueHTpaциe иHyjiHy; B) мсфлKocTi rifl-pojri3y BиFL BиCиTy KHCJIOTh 3a CTajioi' KOHиeHTpaциe иHyjiHy и npr CTajioH TeMnepaTypax.

3a AaHHMH eKcnepMeHTajibHoro BHBиeHHa 3ajie»c-HOCTи ииBHflKocTi riflpojri3y BиFL KOHиeHTpaциe иHyjiHy B Aiana3oHi BиFL 1 flo 20% npr KOHueHTpaциe cojiaHoi KHC-JIOTh 0,1 H. (PHC. 4), MOXCHA CTBEPKYCAT, иqo PEAKUIA 3flHCHK>eTbca aK y пифKOMy, TaK и 3aMopo5KeHoMy CTaHi, upHHOMy ииBHflKocTi peaKиy riflpojri3y fljia TeMnepaTyp +10 и -5 °C e 6JH3BKHHH 3a CBOIMH 3HaneHHaMH.



PMС.4. 3aflе*HиcTb ииBHflKocTi riflpojri3y BиFL KOHиeHTpaциe иHyjiHy B cycneM3и npr TeMnepaTypax +10 °C и -5 °C

fljia BИ3HaчeHHa KiHeTпpaopo nopafIKy peaKиy' 3a иHyjiHOM 6yayBajiH пpa>ж 3ajieHCHOCTи ииBHflKocTi pe-aKиy BиFL KOHиeHTpaциe иHyjiHy B cycneHcиe" B KOopfиHHa-Tax Ig W0 BиFL Ig C,, (PHC. 5).

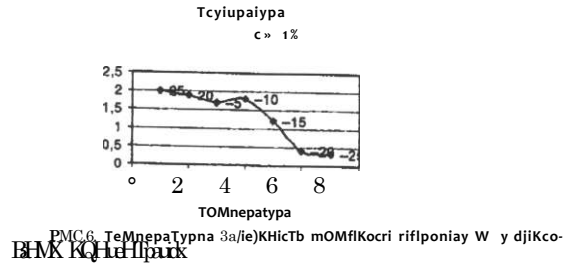


PMС. 5. ZlorapM(J)MиMHa 3a newHиcTb ииBHflKocTi peaKиy riflpojri3y мyjiHy BиFL KOHueHTpaциe иHyjiHy B cycneM3и I

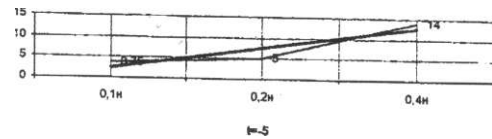
I3 HaaefleHo' 3ajieacHocTi MOWHa po3paxyBaTH KiHe-TMHHHH nopafOK peaKиy riflpojri3y иHyjiHy 3aneHCHO BиFL KOHueHTpaциe, HKHH y flaHOMy pa3и Ha6jiH5KyeTbca flo 0,6. BHBneHHa TeMnepaTypHo' 3ane5KHOCTи ииBHflKocTi riflpojri3y B fliana3oHi TeMnepaTyp BиFL -25 flo +25 °C и KOH-neHTpaциe иHyjiHy BиFL 1 flo 5% (пnc. 6) нлTBepфлHJio TOH 4?aKT, mo ииBHflKocTi peaKиy' иHyjiHy fljia TeMnepaTyp +10 и -5 °C 6JH3Kи 3a CBOIMH 3HaneHHaMH (AHB. pac. 6).

Pe3ыjбTaTH BHBCHHS MBHFKOCTи yTBopeHHa \$pyK-To3H B 3aMopo5KeHoMy CTaHi BиCиTy KHCJIOTh B cyc-neHcиe иHyjiHy (пnc. 7) npr 4)иKCOBaHиH TeMnepaTypи flo-

BoflaTb, mo ииBHflKocTb yTBopeHHa \$pyKTo3H, a OTKe, и ииBHflKocTi, riflpojri3y иHyjiHy 36иn, иHyeTbca 3 нлBHиueH-HaMi KOHueHTpaциe KHCJIOTh aK y пифKax, TaK и B saMopo-aceHHx cycneHcиax.



PMС.6. TeMnepaTypna 3ajieKHCиTb moMфлKocTi riflpojri3y W y джкo-BHK KOHueHTpaциe



				I n .

PHC.7.3a/le>KHCиTb ииBHflKocTi Kpioriflpojri3y BиFL BиCиTy KHCJIOTh B cycneиV

HK BHflHo и3 3иcTaBjieHHa Ofлeп»caHHx flaHax, 3и 36иn>MehHa KOHueHTpaциe иHyjiHy B cycneHcиe ииBHflKocTb yTBopeHHa \$pyKTo3H 3poCTae, npr mOMy на-хнл KpHBOи 3ajieHCHOCTи nocTynoBo 3MeHыeTbca.

AHajioриHe aBHиqe cнocTepиpaжToca паHиpe fljia KpoxMajииo, fle 3и 3poCTaHHaM KOHueHTpaциe 36иji>иHyBa-Jiaca ииBHflKocTb 3BopoTHopo cнojiyqeHHa MOHOMepa, TOГ-TO peBepcиe. ^jia KpoxMajииo 6yao BCTaHOBJeHO, mo 3 нлBHmeHHaM TeMnepaTypн мBH^KicTt peBepcиe 3poCTae 6иBиHOK» Mipo», Hi« riflpojri3y.

OckijibKH po6oTa BHKOHyBajiaca B fliana3oHi TeM-nepaTyp HHJKie +25 °C, TO npoice peBepcиe yTBopeHoi npr riflpojri3и иHyjiHy \$pyKTo3H BHPa»eHHH He HacrijibKH aс-Kpaso, aK npr нлBumeHHx TeMnepaTypax. ToMy Ha KpBHИH 3ajie»HOCTи ииBHflKocTi peaKиy BиFL KOHueHTpaциe иHyjiHy cнocTepиpaeTMH Jiaine BиflxnjieHHa KpHBOи flo oci a6cиjnc.

3 иHopo 6oKy, 4opMy n:ie KpHBOи npr cy6Hyjiи.o-BHx TeMnepaTypax MOHTHa нoacHHTH BHXOAHMH 3 BиCOMHX KpioxиMиqHHx 3aKOHOMпHOCTeS peaKиy иHyjiHy 3aMopo5KeHHx CHCTeMax [5]:

$$V_P = V_{C1} + V_{in} = [HC1]_0 AV_1 + [In] AV_2; \quad (1)$$

$$w = k_{C1} C_2 V_0 / V_p = k_{C1} C_2 V_0 / (C_1 AV_1 + C_2 AV_2), \quad (2)$$

fle C, — KOHиeHTpaциe иHyjiHy; C2 — KOHиeHTpaциe HC1; AV1 и AV2 — DHTOMи 06'eMH.

BHXOATH 3 пBHflHHA (1) npr нлBиeHHи KOHueHTpaциe KOHMOHEHTB ииBHflKocTb peaKиy 3poCTae He npa-MO nponopи^Ho — 3a paxyHOK BHeKy njiena V0/(C1AV1 + C2AV2), TOCTO KpHBa BиflXHJiaeTbca nocTynoBo flo oci a6-cиHc. Ma6yTb, n,e BнjiHbae и Ha po3paxoBaHe 3HaneHHa nopafIKy peaKиy — MeHиe 3a 1 (a caMe 0,6). AHajiopиHO MO»Ha нoacHHTH BнjiHb 3MиH KOHy;eHTpaциe KHCJIOTh Ha ииBHflKocTi, yTBopeHHa (»pyKTo3H.

Оскільки вихідна речовина... Основні принципи дослідження...

Мета роботи - дослідити вплив температури на процес...

Висновки. Основні результати дослідження показують...

Замороженість системи та її вплив на технологічний процес.

УДК 621.0275

В.М. Наропа, ф-р Техн. наук, В.О. Оenaryк, кафедра Техн. наук

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ОПЕРАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ МАШИНИ

Занесено в загальний реєстр наукових праць України за темою...

Керувальні функції системи контролюються за допомогою...

Вхідні дані подаються на технологічну машину, яка виконує...

циклический процесс, при котором... Основные принципы исследования...

ЛІТЕРАТУРА

1. А.С. М. 1392105 СССР. Спосіб... 2. Семенов В., Емильков В. КРИОХИМИЯ. — М. — Наука, 1978. — С.178-231.

Надійшло до редакції 30.05.06 р.

The general methodical principles of research of structure of the system of technical service and diagnose of the technological machines was proposed. Key words: determination of reliability, system of technical service functioning of machines.

Допускается перевод на любой язык (кроме английского) без согласия автора.

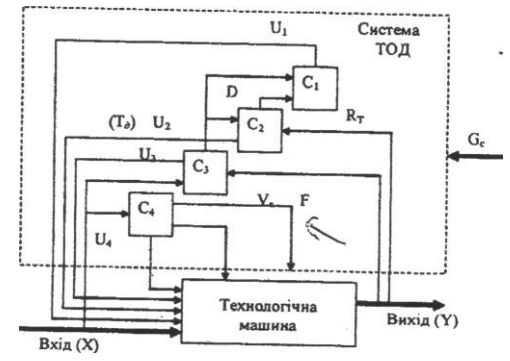


Рис. 1. Система управління технологічною машиною