

УДК 677.02

Тергемес Қ.Т., Омаров С.Т.

*Алматы энергетика және байланыс университеті,
С.Сейфулин атындағы Қазақ агротехникалық университеті*

ТҮТУ АППАРАТТАРЫНЫҢ ЭЛЕКТРЖЕТЕГІН МИКРОПРОЦЕССОРМЕН БАСҚАРУ

Андатпа

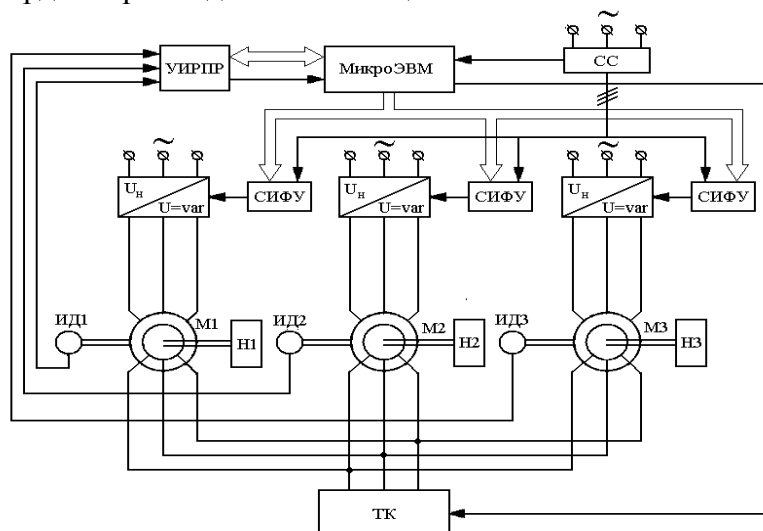
Мақалада жүн түту аппараттарының көпқозғалтқышты кернеу және жиілік түрлендіргішті асинхронды электржетектерін микропроцессорлық басқару мүмкіндіктері, олардың MatLab бағдарламасында өтпелі үрдіс режимдері қарастырылған. Қазіргі заманауи жиілік түрлендіргіштерді қолдану жүн түту аппарат электр жетектерінің технико-экономикалық көрсеткіштерін жоғарылатады. Аппарат электр жетектерін баяу іске қосу, тежеу және жылдамдықтарын терең реттеу микропроцессормен тиімді басқарылады.

Кілт сөздер: жүн түту аппараттары, асинхронды электрқозғалтқыш, микропроцессор, жиілік түрлендіргіш, синхронды айналу, синхронды іске қосу және тежеу.

Кіріспе

Қазіргі кезде автоматтандырылған электржетектердің дамуының бір бағыты, сандық басқару жүйесі бар көпқозғалтқышты асинхронды электржетегін құру болып табылады. Әсіресе, микропроцессорлық техника мен микроЭЕМ –ді технологиялық процестің бірнеше агрегаттарының бір уақытта айналуының басқару заңдары күрделілігімен сипатталатын көпқозғалтқышты айнымалы ток электржетектерінде қолдану тиімді.

Төменде өзара кинематикалық байланыспаған бірнеше жұмыс механизмдерінің синхронды айналуын қамтамасыз ететін “жұмысшы электр бірлігі” (ЖЭБ) жүйесінде асинхронды қозғалтқыштарды микропроцессорлық басқарудың сұлбалық шешімі көрсетілген. (1-сурет) [1]. Мұндай шешімдерді жүн түту аппараттарының электржетегі ретінде қолдану бірден-бір тиімді техникалық шешім.



1 сурет – Бір кристаллды микроЭЕМ қолданылған көпқозғалтқышты электржетектің функционалды сұлбасы.

Өндірілген микропроцессорлық басқару жүйесінде негізгі басқару органы болып бір кристаллды микроЭЕМ КР1810ВЕ48 болып табылады.

Жүйе қозғалтқыштардың іске қосылуын алдында алдын-ала синхронизациялауды, жатық іске қосу және синхронды тежеуді жүзеге асыра алады. Алдын-ала синхронизациялау қозғалтқыштардың статорлық тізбектеріндегі бір фазада тиристорлардың толық ашылуымен іске асырылады. Бұл кезде электрқозғалтқыш роторлары бірдей синфазалық бұрыштық жағдайға келтіріледі.

Жатық іске қосуды жалпы ротор тізбегіне қосылған түзеткішпен де іске асыруға болады. Бұл үрдістің ұзақтығы және интенсивтілігі транзисторлы-оптронды кілт басқарушы импульстердің енін, жиілігін өзгерту арқылы реттеледі.

Синхронды тежеу қозғалтқыштардың статор тізбектерінің бейсимметриялы қоректендірілуі және жалпы роторлық тізбектің максимал кедергісі арқылы іске асырылады [2]. Жоғарыда айтылған жұмыс режимдерін және қозғалтқыштардың айналу жылдамдығын синхронды реттеуді (әртүрлі жүктемеге қосқан кезде) жылдамдық бойынша және келіспеу бұрыштары бойынша кері байланыспен микроЭЕМ арқылы жүргізуге болады [3].

Өзара байланысқан көпқозғалтқышты электржетегінде микропроцессорлық басқаруды қолдану жүйені басқару алгоритмдерінің әмбебаптығын және жатықтығын, электржетегінің ықшамдылығын қамтамасыз етеді. Суреттегі жалпы ротор тізбегіндегі түйіспесіз іске қосуды пайдалану арқасында көп қозғалтқышты электржетек жүйесінің энергетикалық көрсеткіштері жақсарады. Яғни, түту аппарат қозғалтқыштарының жұмыс істеу мерзімі ұзарып, өнімділігі жоғарылайды.

Жүн түту аппараттарының электржетегін микропроцессормен басқаруда электроқозғалтқыштардың кернеу жиілігін өзгертетін заманауи жиілік түрлендіргіштер қолдану бірден бір инновациялық шешім.

Асинхронды электроқозғалтқыштардың қорек кернеуінің жиілігін өзгерту арқылы оның айналу жылдамдығын реттеуге принципиалды мүмкіндік келесі формуладан белгілі [4]:

$$\omega = 2\pi f_1(1-s)/p,$$

Мұнда f_1 -кернеу жиілігі, s -сырғу, p - полюс парларының саны.

Кернеу жиілігін азайтқан кезде, электрқозғалтқыштардың магниттік ағыны өзгереді және бұл магниттік қанығуға, токтың және қозғалтқыш температурасының шапшаң өсуіне алып келеді. Ал жиіліктің өсуі қозғалтқыштың рұқсат етілген бұрау моментінің азаюына әсер етеді.

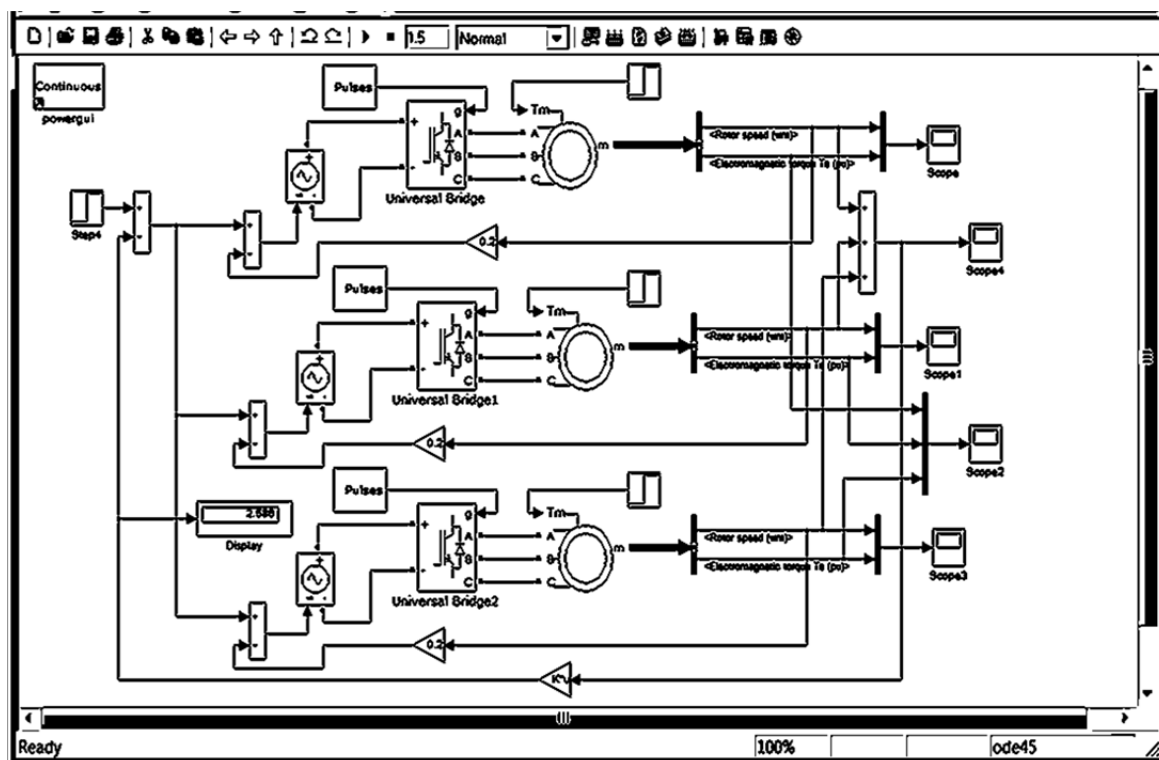
Асинхронды қозғалтқыштарды жиілік басқару заңдарына сәйкес, асинхронды қозғалтқыштарды жиіліктік басқарудың тамаша нәтижелерін қолдану үшін қоректендіріп отырған кернеудің, яғни $U_1=E_1=K_\phi f_1$ – ке сәйкес, жиілігін өзгерту кезінде жиілік және жүктеме функциясының кернеуін реттеу керек. Электржетектер теориясында мұндай реттеу скаляры атау алды [5]. Ал жүктеме тоғына байланысты (яғни жүктеме түрлеріне байланысты) кернеу мен жиіліктің қатынасы жиіліктік реттеу ережесінің кестесіне сәйкес өзгереді

Екі, үш жүн түту машиналары бар жүн түту аппараттарын электрқозғалтқыштар санына байланысты жиілік түрлендіргіштермен басқару, жүн түту аппараты электржетегінің энергетикалық көрсеткіштерін тікелей жақсартуға және терең реттеуге мүмкіндік береді. Жиілік түрлендіргіштерді өздерінің логикалық контроллерімен немесе ортақ микропроцессорменде басқаруға болады.

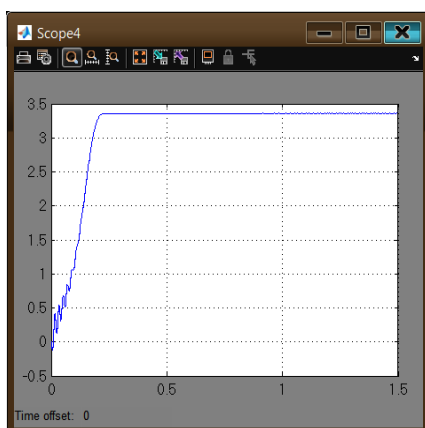
Кесте 1 - Жиіліктік реттеу ережесі

Параметрлер	$\frac{M}{M_H}$	$\frac{U}{U_H}$	$\frac{P}{P_H}$	$\frac{\Phi}{\Phi_H}$	$\frac{I}{I_H}$
Тұрақты күш $M = M_H \frac{f_H}{f}$	$\frac{f_H}{f}$	$\sqrt{\frac{f_H}{f}}$	const	$\sqrt{\frac{f_H}{f}}$	$\sqrt{\frac{f_H}{f}}$
Тұрақты момент $M = M_H = \text{const}$	const	$\frac{f}{f_H}$	$\frac{f}{f_H}$	const	const
Вентиляциялық заң $M = M_H \left(\frac{f}{f_H}\right)^2$	$\left(\frac{f}{f_H}\right)^2$	$\left(\frac{f}{f_H}\right)^2$	$\left(\frac{f}{f_H}\right)^3$	$\frac{f}{f_H}$	$\frac{f}{f_H}$

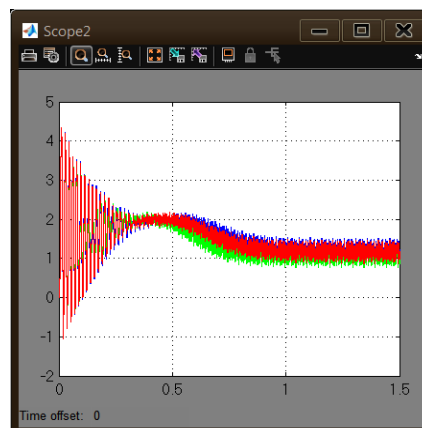
Төменде жеке жиілік түрлендіргіштері бар үш машиналы жүн тұту аппаратын Matlab пакеттік қолданбалы программасы арқылы зерттеу схемасы (2-сурет) көрсетілген. Бұл схемада электроқозғалқыштарды бірдей қосып тежеуді, жүктемелері әртүрлігіне қарамастан электроқозғалқыштар жылдамдықтарын терең синхронды реттеуді зерттеуге болады.



2 сурет – MATLAB бағдарламасымен жылдамдық бойынша кері байланысы жасалған және жиілік түрлендіргішті үш асинхронды электроқозғалқышты жүйедегі құрылымдық моделі.

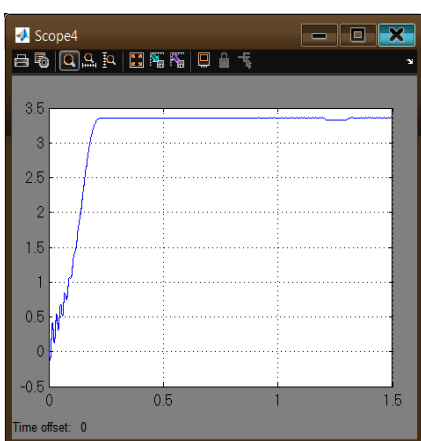


а)

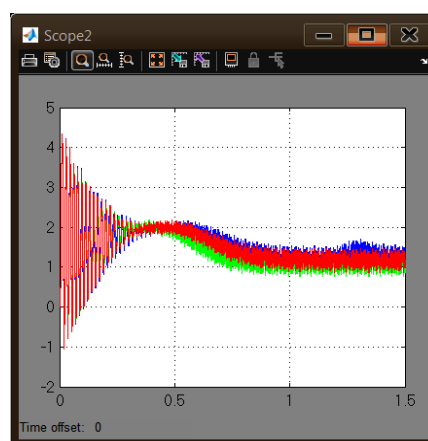


а)

Электр қозғалтқыштардың жүктемелері бірдей

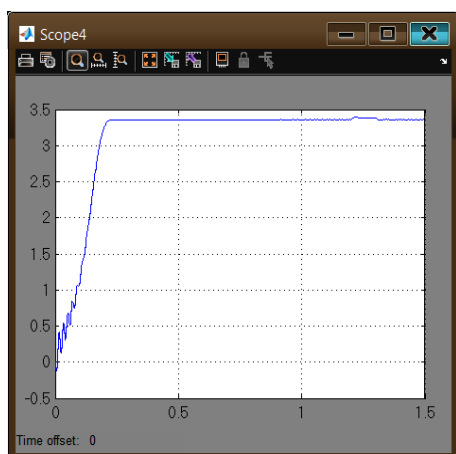


б)

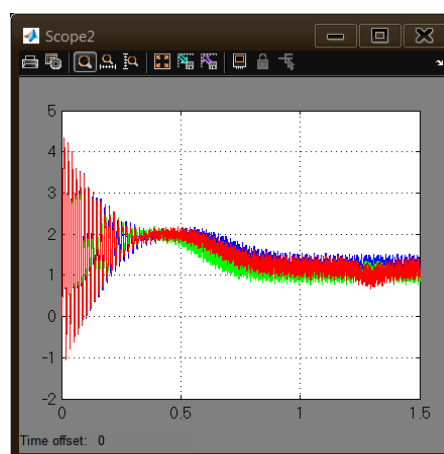


б)

Бір қозғалтқыштың жүктемесі уақытша өскенде



в)



в)

Бір қозғалтқыштың жүктемесі уақытша кемігенде

3 сурет - Жылдамдық бойынша кері байланысы және жиілік түрлендіргіші үш қозғалтқышты тұту аппараты жүйесінің іске қосу жүктеменің кеміту және көбейту режиміндегі графиктері: а) айналу жылдамдықтары, б) моменттер

3-суретте электрқозғалтқыштарды бояу іске қосу, жүктемелері артуы-кемуі жағдайындағы электрқозғалтқыштардың моменттері мен жылдамдықтарының осциллограммалары көрсетілген. Мұнда электрқозғалтқыштардың жүктері әртүрлі болғанына қарамастан жылдамдықтары синхронды айналатыны көрініп тұр [6]. Мұндай айналыс жүн түту апараттарындағы үрдістердің тұрақты жүруіне, жүн түтілу сапасының жоғарлауына әкеледі.

Қорытынды

Жүн түту апараттарының электржетегі ретінде жиілік түрлендіргіштер арқылы басқарылатын асинхронды электрқозғалтқыштарды пайдалану жалпы аппарат электржетегінің энергетикалық көрсеткіштерін жоғарылатады. Ол жүн түту үрдісін тұрақтандырып, түтілген жүн сапасын көтереді. Жүйенің технико-экономикалық көрсеткіштері көтеріледі. Жиілік түрлендіргіштерді жүн түту апараттарында қолдану бірден бір инновациялық шешім.

Әдебиеттер

1. Байназарова Л.А. Возможности микропроцессорного управления асинхронным электроприводом синхронно-синфазного вращения – Ж.: «Вестник КазНТУ». – 2002. – №2. – С. 186-190.
2. Ключев В.И. Теория электропривода. – М.: Энергоатомиздат, 2001. – 721 с.
3. Многодвигательные асинхронные электроприводы чесальных аппаратов с тиристорными преобразователями напряжения. Монография. – Алматы: КБТУ, 2007.
4. Чиликин М.Г., Сандлер А.С. Общий курс электропривода. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 350 с.
5. Копылов И.П. Электрические машины. – М.: Высшая школа, 2004. – 607 с.
6. Шадхин Ю.И., Омаров С.Т., Бердибеков А.О. Моделирование многодвигательного асинхронного электропривода чесальных аппаратов с преобразователями частоты. // Вестник АУЭС. – Алматы, 2016. – №4. – С.33-38.

Тергемес К.Т., Омаров С.Т.

МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ ЧЕСАЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Аннотация

В статье рассматривается возможность микропроцессорного управления многодвигательного асинхронного электроприводе чесальных аппаратов с тиристорами регуляторами напряжения или преобразователями частоты. В электроприводах чесальных аппаратов повышает технико-экономические показателей последних. Микропроцессорное управление пуска, торможения и регулирования электропривода чесального аппарата является очень эффективным.

Ключевые слова: чесальные аппараты, асинхронные двигатели, микропроцессор, преобразователь частоты, синхронные вращения, синхронный пуск и торможение.

Tergemes K.T., Omarov S.T.

MICROPROCESSOR CONTROL OF ELECTRIC DRIVE OF CARDING APPARATUS

Annotation

The possibility of microprocessor control of multi-motor asynchronous electric drive of carding apparatus with thyristors voltage regulators or frequency converters is considered in the article. In electric drives of carding machines, it increases the technical and economic

characteristics of the latter. The microprocessor control of starting, braking and controlling the electric drive of the carding apparatus is very promising.

Key words: carding machines, asynchronous motors, microprocessor, frequency converter, synchronous rotation, synchronous start and braking.

ӘОЖ 636:631.3:621.3

Тлеуберді Е.А., Тоқмолдаев А.Е., Байболов А.Е.

Қазақ ұлттық аграрлық университеті

ГЕЛИОКОЛЛЕКТОРДЫҢ ЖЫЛУ ӨНІМДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ

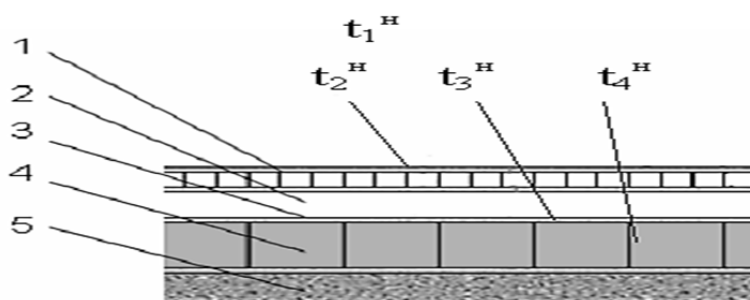
Аңдатпа

Бұл мақалада гелиоколлектордың (ГК) жылу өнімділігін зерттеу барысында туындайтын мәселелер мен оны шешу жолдары қарастырылды. Гелиоколлектордың жылу өнімділік тәуелділігінің негізгі теңдеулері қарастырылды.

Кілт сөздер: гелиоколлектор, жылу өнімділік, пайдалы әсер коэффициенті.

Кіріспе

Гелиоколлектор қызметінің заңдылықтарының теориялық зерттеуі мен математикалық түрде жазу үшін гелиоколлектордың есептік сұлбасын қарастырамыз. Есептік параметрлері көрсетілген гелиоколлектордың көлденең қимасының сұлбасы 1-ші суретте келтірілген[1].



Сұлбада құрылымдық элементтер мен есептік параметрлердің белгілері келтірілген:

1 – мөлдір төсем; 2 – ауа қабаты; 3 – жұтқыш панельдің жарық қабылдайтын; 4 – жұтқыш панельдің ішіндегі жылу тасымалдағыш; 5 – жылу оқшаулағыш.

t_1 – қоршаған орта температурасы;

t_2 – мөлдір төсем бетінің температурасы;

t_3 – жұтқыш панель бетінің температурасы;

t_4 – жылу тасымалдағыш температурасы;

Сурет 1 – Есептік параметрлері көрсетілген гелиоколлектордың көлденең қимасының сұлбасы

2-ші суретте гелиоколлектордың жұмысының барысында болатын жылу ағынының сұлбасы келтірілген [1].