



SATBAYEV
UNIVERSITY

Ваше будущее -
наша цель

Компрессорлық бекетінің шығыс
параметрлерін реттеудің
автоматтандырылған жүйесін жасау
және зерттеу



ҚАРАЖАНБАС ГАЗ КЕН ОРЫННЫҢ СИПАТТАЛУЫ

ҚАРАЖАНБАС ГАЗ КЕН ОРНЫ:

1974 жылы - ашылған.
200 км² ауданы
600 миллиард метр куб газ
250 миллион тонна мұнай құрайды.



1-кесте
НКС (насосы компрессорлық станция) аумағындағы газ айдаудың жылдық көлемі

Жылы	1993	1994	2000	2003	2004	2005	2006	2007
НКС 1				1,14	1,32	1,59	2,54	3,17
НКС 2			3,00	4,73	4,32	4,90	5,44	6,44
НКС 3	2,17	4,36	4,80	5,11	5,30	5,93	6,46	7,35
НКС 4						0,37	0,89	0,89
Барлығы :	2,17	4,36	7,80	10,98	10,94	12,79	15,33	17,84

Газ магистральді құбырлар арқылы өте жоғары қысыммен тасымалданылады, ол үшін әр түрлі механизмдер қолданылады:

- 1) Желдеткіштер – бұл қысымды 1,1 Па дейінгі аралықта қамтамасыз ететін құрылғы болып табылады, олар сонымен қатар ауаны салқындату мен желдету үшін де қолданылады;
- 2) Нагнетательдер - бұл 1,1- 1,8 Па аралықта қысымды қамтамасыз ететін құрылғы болып табылады, олар сонымен қатар ауаны салқындату мен желдету үшін де қолданылады, олар магистральді газқұбырларының компрессорлық станцияларының негізгі элементі болып табылады;
- 3) Компрессор – қысым арқылы газдың бағытталған қозғалысын қамтамасыз етуге арналған құрылғы, олар салқындатушы, пневмоқұрылғыларда кеңінен қолданылады. Компрессорлар қысымды 1,8 ÷ 1000 Па аралықта қамтамасыз ете алады.



ТУРБОМЕХАНИЗМДЕРДІҢ ӨНІМДІЛІГІН РЕТТЕУ ӘДІСТЕРІ

Жылдамдықты өзгерту арқылы реттеу

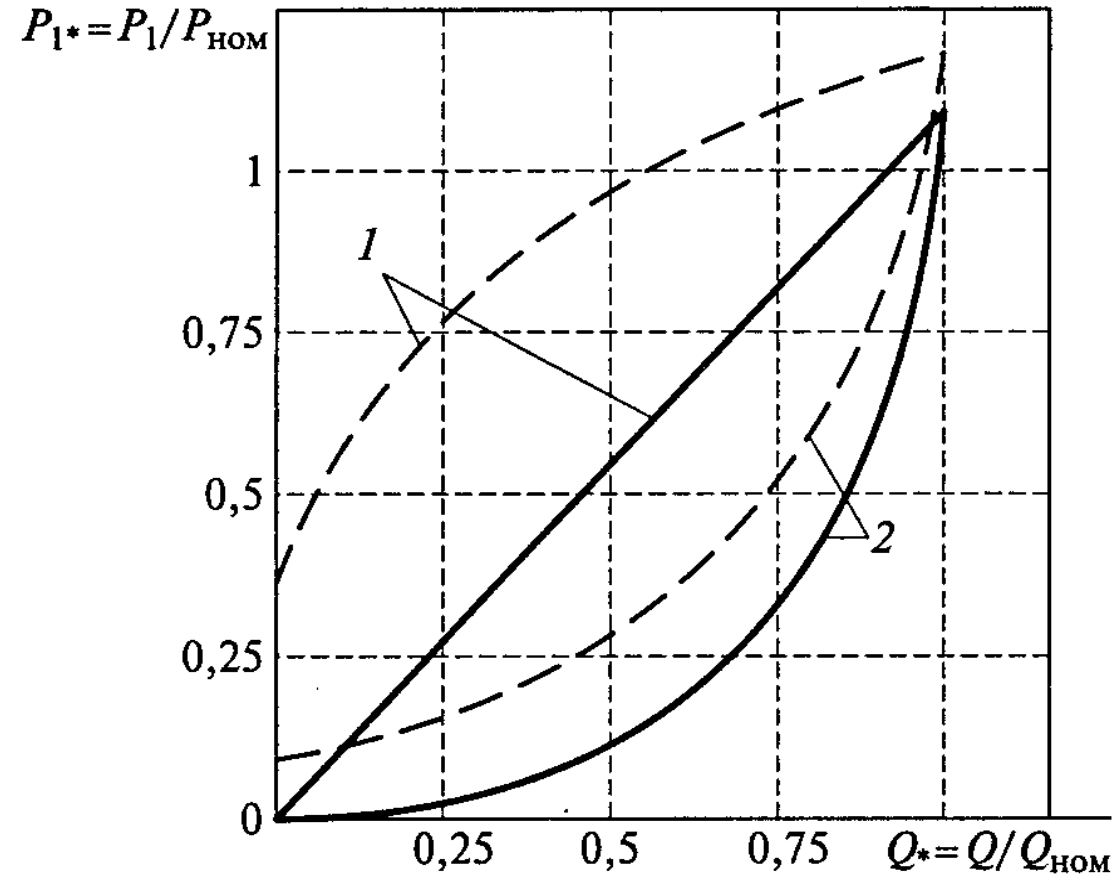
$$H = H_c + RQ^2$$

Шибер арқылы реттеу

$$P_{1*} = \frac{1 + aS_{ном}}{1 - S_{ном}} Q_*^2$$

Жиіліктік реттеу

$$P_{1*} = Q_*^3 + \frac{S_{ном}(1 + a)}{1 - S_{ном}} Q_*^2$$

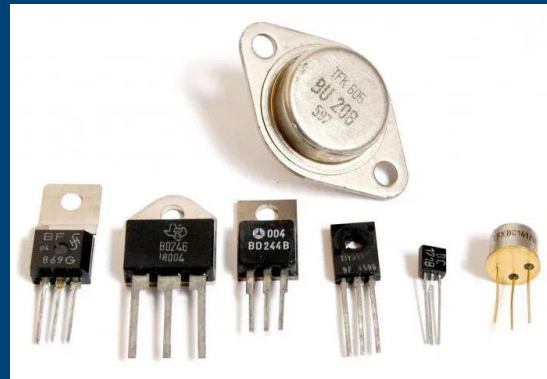


1 – шибер арқылы реттеу кезінде; 2- реттелмелі жетек кезінде.
1.1-сурет. Турбомеханизм электржетегінің ток көзінен тұтынатын қуатының өнімділікке тәуелділігі

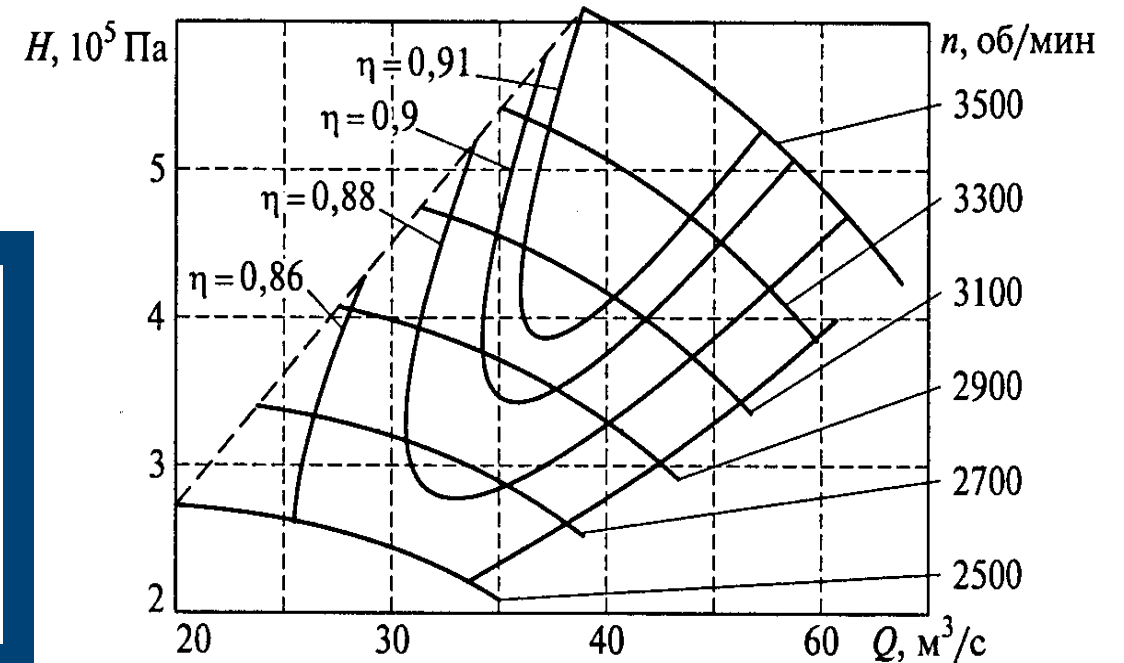
ТУРБОМЕХАНИЗМДЕРДІҢ ӨНІМДІЛІГІН РЕТТЕУ ӘДІСТЕРІ

Турбокомпрессорлардың қолданылатын аймақтар:

- газды магистральді құбырлар арқылы тасымалдау;
- бөлу әдісі бойынша оттегін алу үшін ауаны қысу;
- ауа немесе оттегін домна пештеріне беру;
- салқындату техникасы.



Тиристорлар негізінде жасалатын тікелей байланысты жиілік түрлендіргіштер немесе тұрақты ток звеносы бар жиілік түрлендіргіштер негізінде жасалатын электржетектерін қолдану тиімді болып табылады.



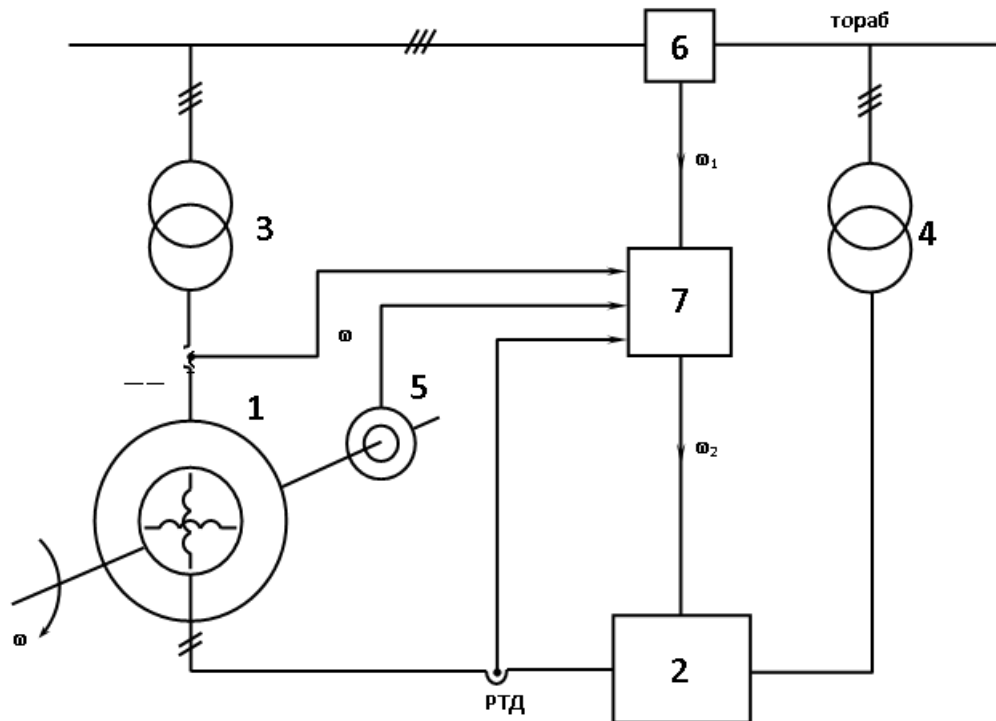
1.2-сурет. Өртүрлі айналу жиілігі кезіндегі компрессордың сипаттамалары

Ток қозғалтқыштары негізінде электромеханикалық жүйелер жасаудың төмендегі бағыттарда жүргізіліп жүргендігін көруге болады:

- 1) ток көзі кернеуінің жиілігін реттеу арқылы басқарылатын жетектер;
- 2) параметрлік басқару немесе қозғалтқыштың бірінші ретті орамдарына берілетін кернеуді реттеу арқылы басқарылатын жетектер;
- 3) фазалы роторлы асинхронды қозғалтқышты басқа электр машина-ларымен немесе түрлендіргіштермен каскадты жалғау арқылы басқарылатын жетектер.



КОМПРЕССОРДЫҢ ЭЛЕКТРЖЕТЕГІН ЕКІЖАҚТАН ҚОРЕКТЕНЕТІН МАШИНА НЕГІЗІНДЕ ЖОБАЛАУ



2.1 – сурет. Екіжақтан қоректенетін машина негізіндегі электржетектің блок схемасы

$$\omega_1 = \omega_2 + \omega$$

$$\omega_1 = 2 \cdot \pi \cdot f_1 / p \quad \omega = 2 \cdot \pi \cdot n \quad \omega_2 = 2 \cdot \pi \cdot f_2 / p$$

f_1 – тораб жиілігі;

p – асинхронды машинаның полюстер жұбының саны;

F_2 – ротор орамдарындағы ток жиілігі;

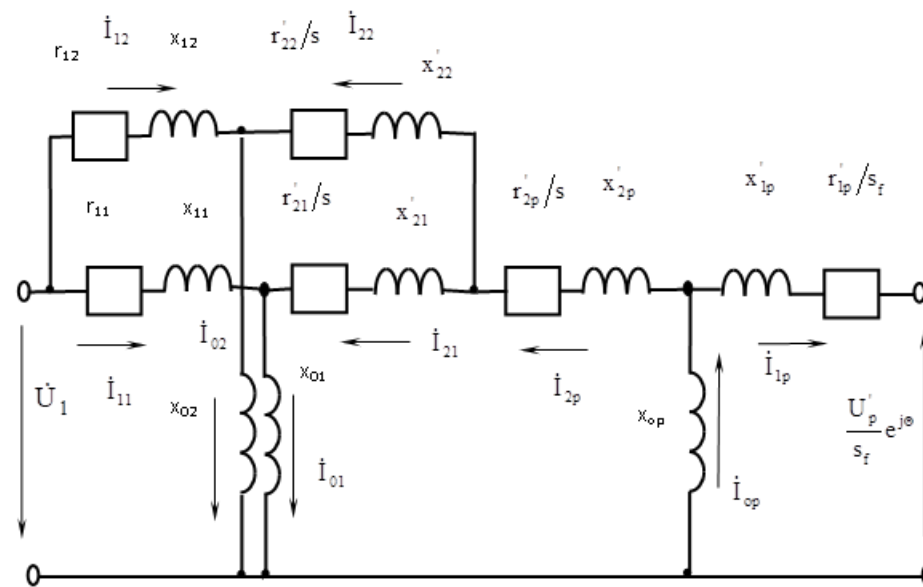
n – ротордың айналу жиілігі.

$$\omega_2 = \omega - \omega_1$$

Екі жақтан қоректенетін машина негізіндегі электржетегінің негізгі теңдіктері мен сипаттамалары

$$f_p = f_2 - \gamma \cdot f_{Т.К} \quad n = \frac{f_{Т.К} - f_p}{p} \quad n = \frac{(1 + \gamma) \cdot f_{Т.К} - f_2}{p} \quad s_p = \frac{f_p}{f_{Т.К}} = \frac{f_p}{f_{Т.К}} - \gamma \quad s_p = \frac{f_p}{f_{Т.К}} = s_f - \gamma$$

$$\left. \begin{aligned} \dot{U}_1 &= (r_{11} + jx_{11}) \cdot \dot{I}_{11} + jx_{01} \cdot \dot{I}_{01} \\ \dot{U}_1 &= (r_{12} + jx_{12}) \cdot \dot{I}_{12} + jx_{02} \cdot \dot{I}_{02} \\ \frac{\dot{U}_2}{s_f} &= \left(\frac{r'_{1p}}{s_f} + jx'_{1p} \right) \cdot \dot{I}_{1p} + jx_{0p} \cdot \dot{I}_{0p} \\ \dot{I}_{02} &= \dot{I}_{12} + \dot{I}_{22}; \dot{I}_{0p} = \dot{I}_{1p} + \dot{I}_{2p}; \dot{I}_{2p} = \dot{I}_{21} + \dot{I}_{22} \end{aligned} \right\}$$



2.2-сурет. Жиілік түрлендіргіші электромашиналы ЕЖҚ машиналар негізіндегі екі қозғалтқышты электржетектің алмастыру схемасы

Екі жақтан қоректенетін машина негізіндегі электржетегінің негізгі теңдіктері мен сипаттамалары

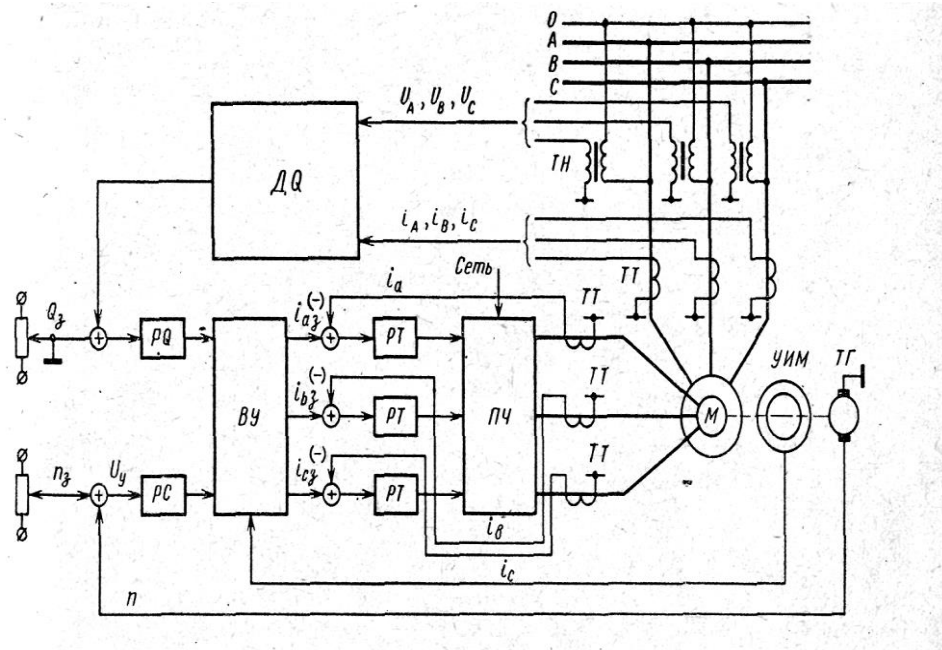
$$\dot{I}_{11} = \frac{(\dot{U}_1 + \dot{U}_2) \cdot Z_{\text{ЭКВ}}}{(Z_{\text{ЭКВ}} + Z_p) \cdot Z_{12}} \quad \dot{I}_{11} = \frac{(\dot{U}_1 + \dot{U}_2)}{Z_{12} + Z_p \cdot (1 + K_z)} + \frac{\dot{U}_1}{j \cdot x_{01}} \quad P_{\text{ЭМ}} = P_1 = m \cdot \text{Re} \left\{ \dot{U}_1 \cdot \dot{I}_{11}^* \right\}$$

$$M = \frac{p \cdot m \cdot U_1^2 \cdot (r'_{21} + 2 \cdot r'_{2p}) / s}{\omega_1 \cdot \left[\frac{(r'_{21} + 2 \cdot r'_{2p})^2}{s^2} + (x'_{21} + 2 \cdot x'_{2p})^2 \right]} + \dots$$

$$M_{\sin} = \frac{p \cdot m \cdot U_1 \cdot U_2 \cdot \left[(r'_{21} + 2 \cdot r'_{2p}) \cdot \cos \theta + s \cdot (x'_{21} + 2 \cdot x'_{2p}) \cdot \sin \theta \right]}{s_f \cdot \omega_1 \cdot \left[\frac{(r'_{21} + 2 \cdot r'_{2p})^2}{s} + s \cdot (x'_{21} + 2 \cdot x'_{2p})^2 \right]}$$

$$+ \frac{p \cdot m \cdot U_1 \cdot U_2 \cdot \left[(r'_{21} + 2 \cdot r'_{2p}) \cdot \cos \theta + s \cdot (x'_{21} + 2 \cdot x'_{2p}) \cdot \sin \theta \right]}{s_f \cdot \omega_1 \cdot \left[\frac{(r'_{21} + 2 \cdot r'_{2p})^2}{s} + s \cdot (x'_{21} + 2 \cdot x'_{2p})^2 \right]}$$

Екіжақтан қоректенетін машина негізіндегі электржетектің сипаттамалары



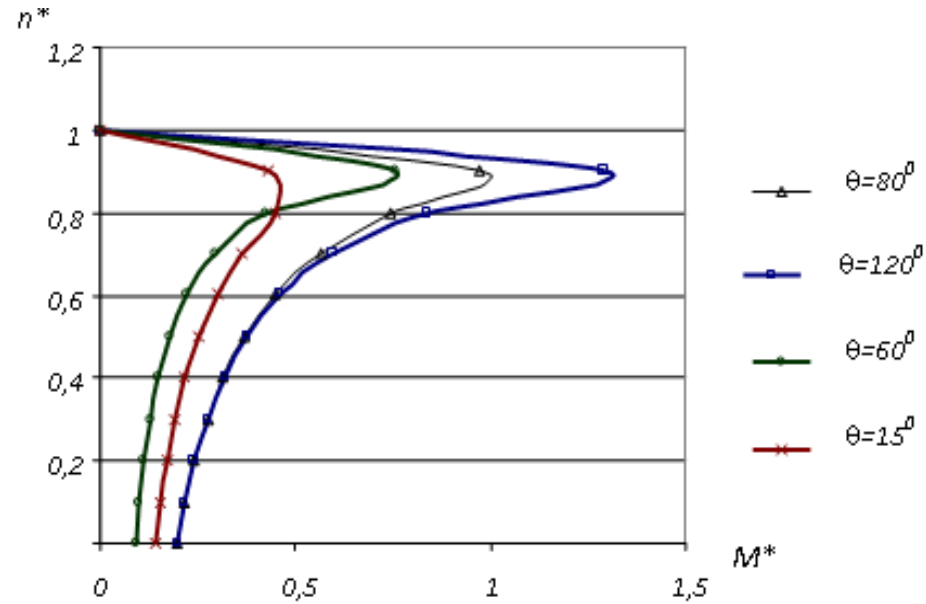
2.6-сурет. Екіжақтан қоректенетін машина негізіндегі компрессордың электржетегін реттеудің функционалдык схемасы

Қозғалтқыштың қуаты $P_{2\text{ ном, кВт}}$	Энергетикалық параметрлер		$I_{2\text{ ном, А}}$	$U_2, В$	Механикалық параметрлер			Ауыстыру схемасының параметрлері (с.б.)				
	ПӘК, %	$\cos \varphi$			λ	$S_{2\text{ ном, \%}}$	$S_k, \%$	X_0	R'_1	X'_1	R''_2	X''_2
250	93,0	0,9	425	360	2,0	2,5	8,8	4,1	0,022	0,15	0,025	0,14

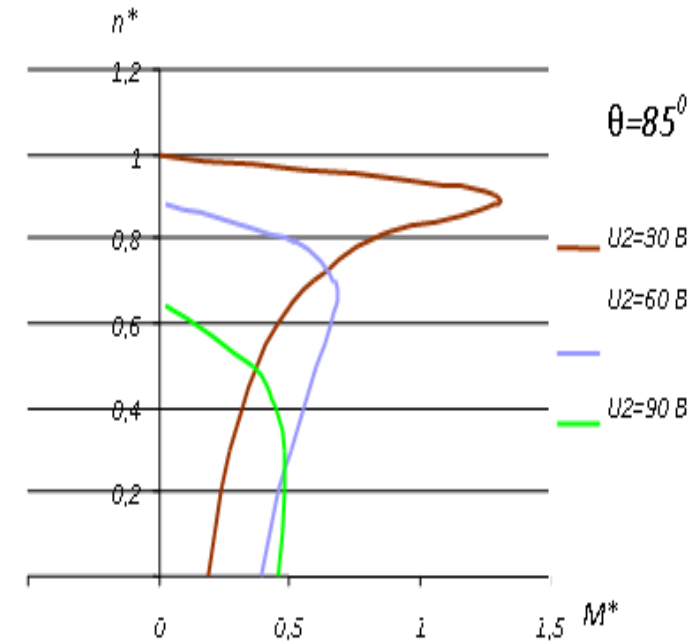
2.1- кесте

4АНК315М4У3 типті қозғалтқыштың көрсеткіштері

Екіжақтан қоректенетін машина негізіндегі электржетектің сипаттамалары



2.9- сурет. Екіжақтан қоректенетін машинаның айналу жиілігінің Θ -бұрышқа тәуелділігі

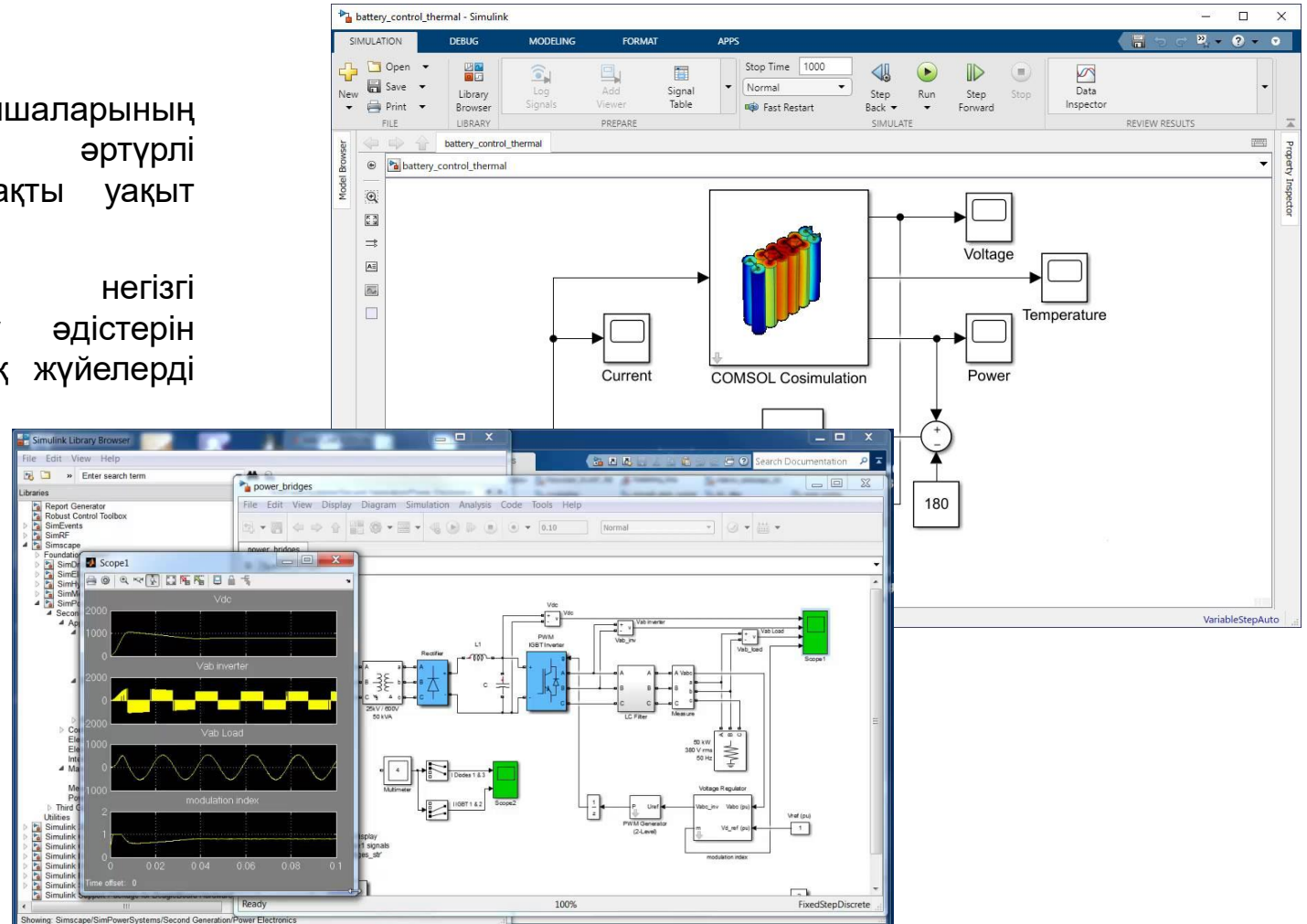


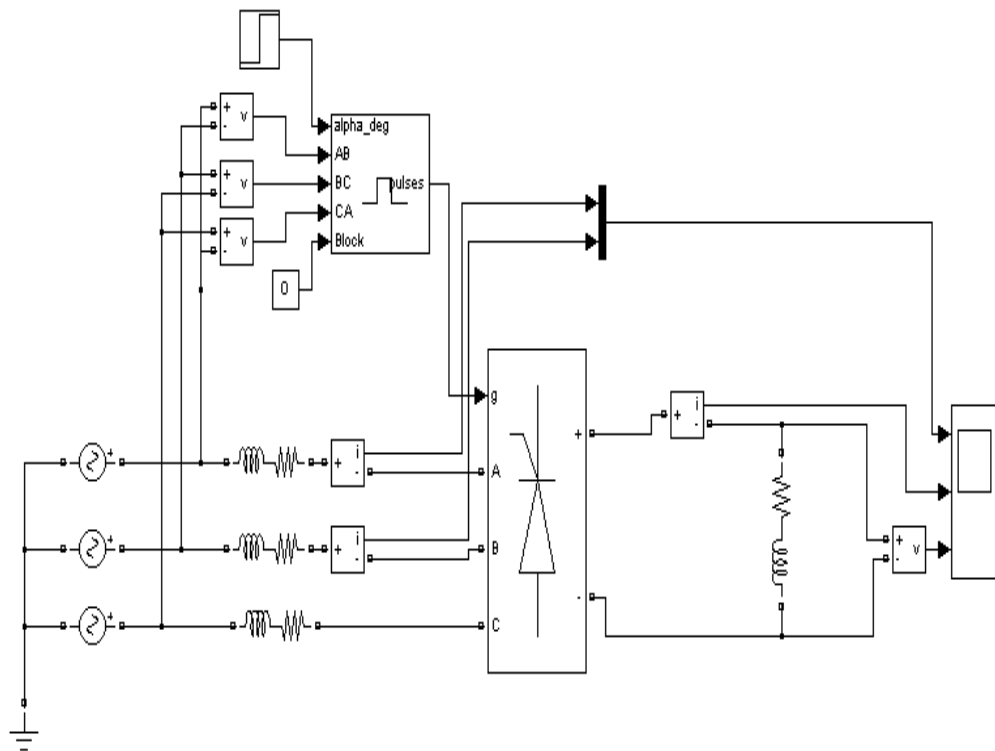
2.10- Сурет – Екіжақтан қоректенетін машинаның айналу жиілігінің Θ -бұрышқа тәуелділігі.

Simulink ортасында жұмыс жасау және модельдеудің негізгі принциптері

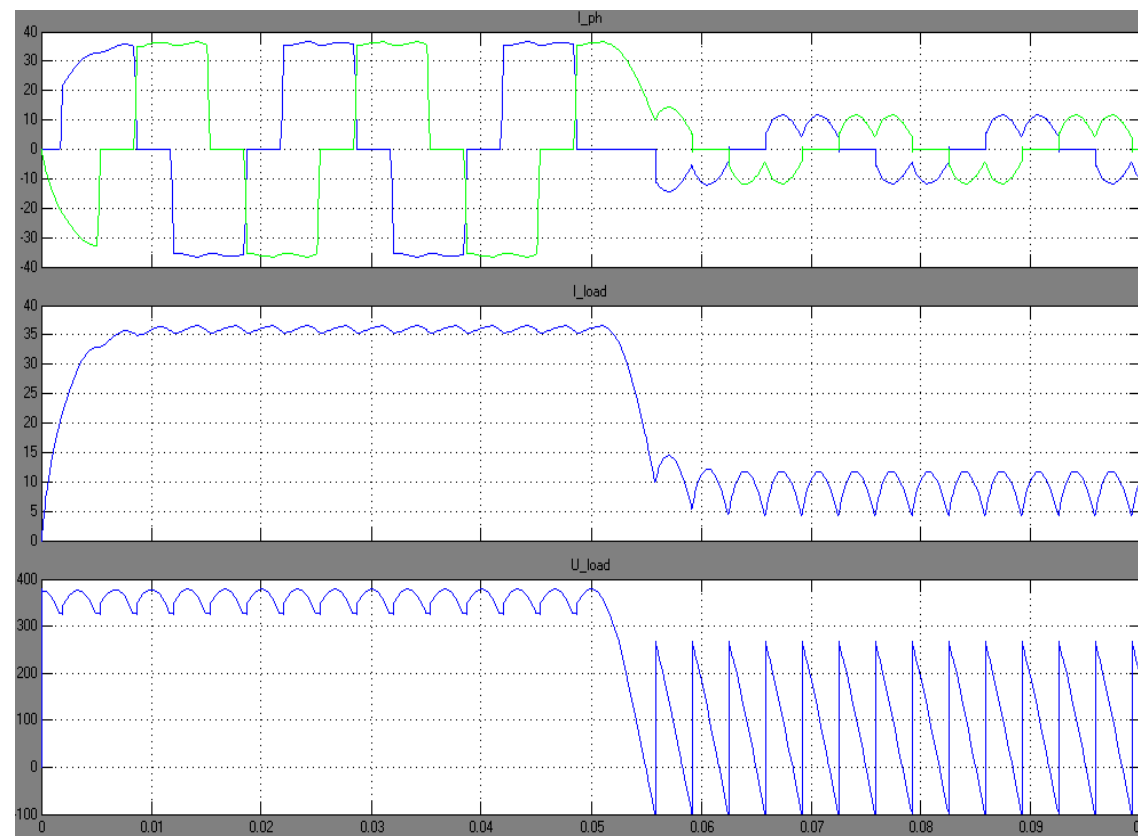
Simulink пен SimPowerSystems қосымшаларының арнайы мүмкіншіліктерін пайдаланып әртүрлі құрылғылардың, жүйелердің жұмысын нақты уақыт аралығында зерттеуге, талдауға болады.

SimPowerSystems қосымшасының негізгі артықшылығы иммитациялық модельдеу әдістерін қолдана отырып күрделі электротехникалық жүйелерді модельдеуге болады.



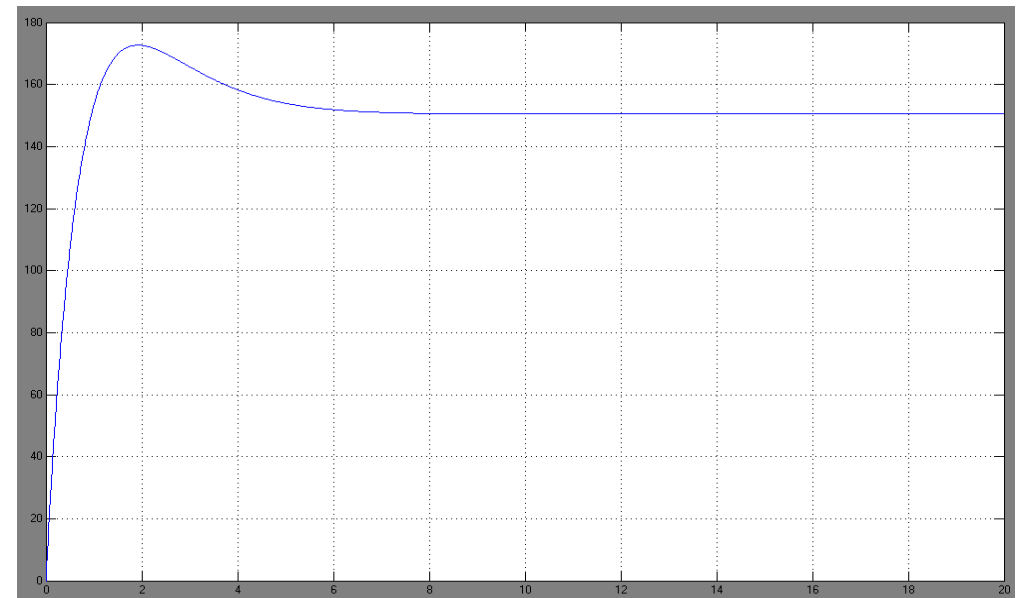
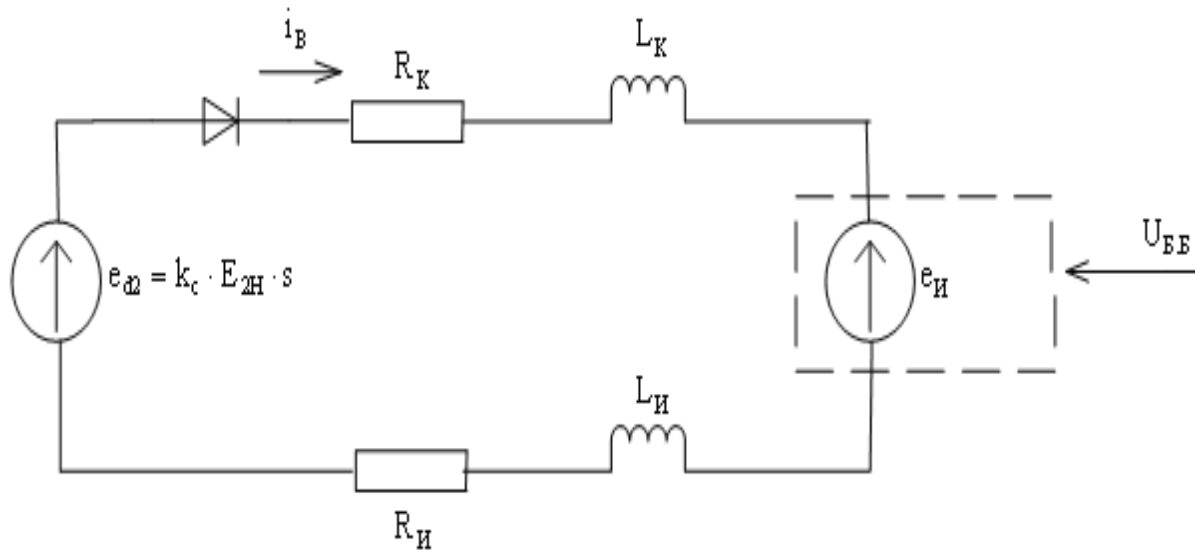


2.11-сурет. Басқарылатын түзеткіштің MATLAB ортасындағы моделі



2.12- сурет. Басқарылатын түзеткіш моделінің нәтижелері

Ротор тізбегі арқылы басқарылатын асинхронды электр жетегінің математикалық моделі



2.26-сурет. Жүйенің жұмыс нүктесінде сызықтандырылған Matlab ортасындағы құрылымдық сұлбасы

2.27-сурет. Ротор тізбегіндегі ЭҚК-ға қатысты жылдамдықтың өтпелі сипаттамасы

Қазіргі уақытта 2007 жылдың 15 мамырында қолданысқа енген Қазақстан Республикасының еңбек кодексі қолданылып жүр. Қазақстан Республикасының еңбек кодексінің 321 бабына сәйкес жұмыс орнының қауіпсіздігі келесі пункттерден тұрады

1. Жұмыс орындары орналасқан ғимараттар (құрылыстар) еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау талаптарына сай болуға тиіс.
2. Жұмыс жабдығы осы жабдық түрі үшін белгіленген қауіпсіздік нормаларына сәйкес қоршаулармен немесе қорғау құрылғыларымен қамтамасыз етілуге тиіс.
3. Авариялық жолдар мен қызметкерлердің үй-жайлардан шығатын жолдар бос болуға және ашық ауаға не қауіпсіз аймаққа шығаруға тиіс.
4. Қауіпті аймақтар нақты белгіленуге тиіс.
5. Қауіпті өндірістік объектілерде (учаскелерде), оның ішінде биіктікте, жерасты жағдайларында, ашық камераларда, теңіз қайраңдары мен ішкі су айдындарында жұмыстар жүргізу үшін қызметкерлердің жеке қорғану құралдары болуға тиіс.
6. Жұмыс орындары орналасқан үй-жайлардағы температура, табиғи және жасанды жарық, сондай-ақ желдеткіш жұмыс уақыты кезінде еңбектің қауіпсіздік талаптарына сай болуға тиіс.
7. Қызметкерлер еңбек жағдайлары зиянды (шаң-тозаң, газдану және басқа да факторлар) жұмысқа жұмыс беруші қауіпсіз еңбек жағдайларын қамтамасыз еткеннен кейін жіберіледі.

Өртсөндіру инструктажы өрт сөндіру құралдарын практикалық қолдану арқылы іске асырылады. Технологиялық процесте өзгертулер енгізуі, кенеттен қысымның көтерілуі, электр қондырғылардың зақымдануы, өрттің пайда болуына алып келеді. Өрт қауіпсіздігі жауапкершілігін ЕО бастығына жүктеледі.

Есептеу техника құралдары орналасқан бөлме, өндірістік кәсіпорындарды құрлыстың жобалаудың өртке қарсы нормаларына сай өртке тұрақтылық дәрежесі жатады.



Еңбек қорғау бойынша жұмыстарды ұйымдастыру және де ол үшін конвертерлі бөлімшелерде және газ тазалау мен шаң ұстау цехында жауапкершілік бастық пен бас инженер басшылығымен зауыт әкімшілігіне жүктеледі.

ЕҚ мақсаты - ауруын максимал еңбек өнімділігінің жанында жабдықталғандықтың бір уақыттағы қамтамасыз етуімен жұмыс істейтін ұтылуды ықтималдықты минимумға түйістіру.



Газ өндірісіне қойылатын талаптар

Еңбек қорғау бойынша жұмыстарды ұйымдастыру және де ол үшін конвертерлі бөлімшелерде және газ тазалау мен шаң ұстау цехында жауапкершілік бастық пен бас инженер басшылығымен зауыт әкімшілігіне жүктеледі.

ЕҚ мақсаты - ауруын максимал еңбек өнімділігінің жанында жабдықталғандықтың бір уақыттағы қамтамасыз етуімен жұмыс істейтін ұтылуды ықтималдықты минимумға түйістіру.



ҚОРЫТЫНДЫ

- 1** Компрессорлардың өнімділігін реттеудің бірнеше әдістері бар, олардың ішіндегі техника-экономикалық жағынан ең тиімдісі электржетегінің көмегімен реттеу болып табылады.
- 2** Дипломдық жобада ортадан тепкіш компрессордың өнімділігін реттеудің жаңа схемалық шешімі жасалған
- 3** Электржетегінің энергетикалық көрсеткіштерінің жоғары болатындығы есептеулер негізінде дәлелденіп энергетикалық диаграммалар арқылы көрсетілген.
- 4** Электржетегінің математикалық моделі жасалып, өтпелі процесстердің жүру уақытына ротор орамдарының параметрлері қалай әсер ететіндігі зерттелген.