

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



ҚазҰТЗУ ХАБАРШЫСЫ _____

_____ **ВЕСТНИК КазНУ**

VESTNIK KazNRTU _____

№1 (119)

Nauryzbaev A.T.

Principles of construction and maintenance of dynamic accuracy and interaction manipulative elements robotic systems

Summary. The development of modern society is associated with the development of its industrial capacity, creation and operation of a variety of industries with a process that is increasingly saturated with robots and robotic complexes operating in automatic mode. You can talk about the automation of production and technological processes as a sustainable trend that reflects the latest advances in the field of engineering, mechanics, control theory, computer science and informatics. Forging and Stamping industry, not being an exception to the general trend of industrial development, it confirms the need for widespread introduction into engineering practice automation of labor resources in various forms to implement them. Recently received widespread introduction of automated control systems, automation of production stamping and assembly work. However, at the present stage an exclusive urgency purchased issues of complex mechanization and automation of production processes based on the use of computer technology, machine systems, automatic manipulators with program management, automated and robotic systems and lines, flexible manufacturing systems, covering the main, auxiliary and service production.

Key words: Robotic systems, stamping process, the interaction of the manipulative elements.

УДК 543.421

Т.Қ. Сағат, А.А. Куйкабаева, Д.Е. Бабашова, С.К. Мухаева, М.Е. Ермаханбетова
(Өл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан Республикасы
tolganai.k.s@mail.ru)

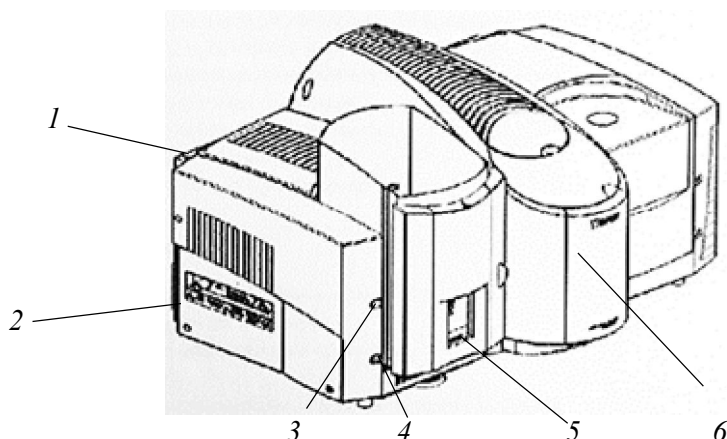
**СЕРИЯСЫ iCE 3000 АТОМДЫҚ-АБСОРБЦИЯЛЫҚ СПЕКТРОМЕТРЛЕРІН
МЕТРОЛОГИЯЛЫҚ СЫНАУ**

Аңдатпа. Мақалада сериясы iCE 3000 атомдық-абсорбциялық (АА) спектрометрлерінің типін бекіту мақсатында, сынау әдістемесі бойынша жүргізілген тәжірибе жұмысы қарастырылды.

Кілттік сөздер: iCE 3000, атомдық-абсорбциялық спектрометрлер, сынау, атомизатор, анықтау, тексеру.

Тағайындалуы және қолдану аясы. Атомдық-абсорбциялық спектрометр - спектроскопиялық зерттеулерде спектрлердің жинақталуы үшін, әр түрлі аналитикалық әдістердің көмегімен сандық көрсеткіштерін алуға арналған оптикалық құрылғы. Сериясы iCE 3000 атомдық абсорбциялық спектрометрлері «Thermo Fisher Scientific», Қытай өндіруші-фирмасының өнімі болып табылады. Негізгі техникалық құжаттары «Thermo Fisher Scientific», АҚШ: Сериясы iCE 3000 атомдық-абсорбциялық спектрометрлері құжаттары бойынша жүргізіледі. Сериясы iCE 3000 атомдық-абсорбциялық спектрометрлері биологиялық объектілер, металдар мен қоспалар, тамақ өнімдері, жер қыртыстары, топырақ, Менделеев кестесіндегі 70-ке жуық химиялық элементтер құрамын және т.б. өнімдерді зерттеуге арналған құрылғы болып табылады. Сонымен қатар, экологиялық бақылау өнеркәсіптік әр түрлі ғылыми-зерттеу, зауыттық және химиялық зертханаларында қолданылады. Спектрометрлермен тек арнайы мекеме зертханаларында жұмыс жасалынады.

Жалпы сипаттамасы. Сериясы iCE 3000 (iCE 3300, iCE 3400, iCE 3500 модельдері) атомдық-абсорбциялық спектрометрлері атомдық-абсорбциялық анализдеу әдістерін негіздеуге арналған стационарлы құрылғылар. Компьютер бағдарламасымен басқарылатын және бақыланатын iCE 3000 спектрометрлері спектр көздерінен тұрады. Яғни, толық катодты лампа, атомизатор, монохроматор және фотоэлектронды көбейткіштегі абсорбция сигналын тіркеу жүйесінен тұрады. Толық катодты лампа анықталатын элементке қарай сызықтық спектр таратады. Зерттеліп отырған сынама жоғары температураның әсерінен атомизаторға жеткізіледі. Атомдық булар толқын ұзындықтары сәйкес келетін, сәулеленетін толық катодты лампадағы жарықты жұтады. Монохроматор зерттеліп отырған элементте орналасқан жұту сызығына тар спектральды жолақты бөледі. Фотоэлектронды көбейткіш компьютерге келесі жұмысты орындауға беріліп отыратын сигналдың өзгерісін тіркеп отырады [1].



1-спектрометрді қосу панелі; 2-газдарды қосу; 3-тұтату түймесі; 4-жалынды өшіру; 5-сол жақ бөлімшесі; 6-шамдарға арналған бөлімше

1-сурет. Сериясы iCE 3000 атомдық-абсорбциялық спектрометрінің жалпы көрінісі

iCE 3300, iCE 3400, iCE 3500 модельдері бір-бірінен бір уақытта орнатылған атомизаторлардың саны және типімен ажыратылады. Сондай-ақ, қолданылатын монохроматордың типімен де ерекшелік білдіреді. iCE 3000 спектрометрлерінің конструкциясы жанына компьютері орналасқан үстелүсті құрал болып табылады. Сондай-ақ, iCE 3000 спектрометрлері жалынды атомизатормен және электротермиялық атомизатормен бірге және оның көмекші құрылғыларымен орналасуы мүмкін. Сонымен бірге, гидротудырушы элементтер мен сынап анықтайтын қосымша гидридтер, автоматшарлар орналастырылуы мүмкін. Сынақ нәтижелерін компьютердегі SOLAAR бағдарламалық құралынан көре аламыз. Өлшеу жұмыстарын басқару және анықталған мәліметтерді басқарушы аталмыш құрылғы iCE 3000 спектрометрлерді, атомизаторларды және олардың параметрлерін, жұмысын басқару, алынған ақпараттарды өңдеу, нәтижелерді сақтау процедураларын жүзеге асырады [2].

Спектрометрлерді сынау әдістемесі

1) *Тәжірибе жүргізу шарттары.* Сынау жасау барысында келесідей шарттар орындалды:

- қоршаған орта температурасы, °C 20 ± 5
- ауаның салыстырмалы ылғалдылығы, % 30- 80
- атмосфералық қысым, кПа 84- 106,7

- механикалық дірілдер мен сыртқы сәулелену көздері, қуаты тұрақты және өзгермелі электрлік магниттік өрістер, шаң, бу қышқылдары болмауы қажет. Спектрометрлерге сынама екі сағаттан кем емес уақыт аралығында жасалады.

2) *Сынама жасау барысындағы қауіпсіздік талаптары.* Сынама жасау барысындағы қауіпсіздік талаптары нұсқаулықта көрсетілген талаптарға сәйкес қадағаланды. Монтаждау жұмыстарының барлығы және спектрометрге тәжірибелік зерттеу жүргізу жұмыстары «Электрлік құрылғыларды эксплуатациялау кезіндегі қауіпсіздік ережелері» талаптарына сай жүргізілді. Эксплуатациялау кезінде спектрометрлер орнатылған күйде болуы шарт.

3) *Сыртқы түрін, маркировкасын, габаритті өлшемдерін, жинақылығын, массасын тексеру;*

4) *Спектрометрдің ток өткізгіш бөлігіндегі изоляцияның электрлік беріктігін тексеру;*

5) *Спектрометрдің ток өткізгіш бөлігіндегі изоляцияның электрлік кедергісін тексеру;* б) Байқау.

7) *Метрологиялық сипаттамаларын анықтау.* Мемлекеттік стандарттық үлгілерге сәйкес спектрометрдің қолданып отырған атомизаторларына орай (1-кесте), бақыланатын келесідей массалық концентрациялық элементтер дайындалады:

а) жалынды атомизаторлы АА – спектрометрі үшін: Cd-0,5 мг/дм³,

Сu-1 мг/дм³; ә) электротермиялық атомизаторлы АА – спектрометрі үшін: Cd-1 мкг/дм³,
Сu-2 мкг/дм³.

Кесте 1. Толқынның элементтері мен ұзындықтары

Атомизатор	Толқынның элементтері мен ұзындығы
Жалынды атомизатор	228,8 нм (кадмий); 324,8 нм (мыс)
Электротермиялық атомизатор	228,8 нм (кадмий); 324,8 нм (мыс)

7.1) *Анықталу шегі.* Дистильденген су мен мыстың бақыланған ерітіндісінің көмегімен градуирлік сипаттамасын аламыз. Градуирлік сипаттаманы қолдана отырып, дистильденген суда мыстың концентрациясын анықтаймыз. Осы зерттеуді кем дегенде 10 рет қайталанады. Алынған нәтижелер арқылы орташа квадраттық ауытқуы анықталады. Сонда алынған нәтижелер бойынша шегі үш еселенген орташа квадраттық ауытқу мәніне тең болады. Алынған шек нәтижесі көтерілмеген болса, спектрометр сынаққа жарамды болып табылады:

- жалынды атомизаторлы АА– спектрометріне-8 мкг/дм³;
- электротермиялық атомизаторлы АА– спектрометріне-20 мм³-0,15 мкг/дм³.

7.2) *Концентрация сипаттамасын анықтау (сезімталдық).* Анықталатын элементтің сипаттамалық концентрациясы $C_{сип}$ келесі (1) формуламен анықталады:

$$C_{сип} = \frac{0,0044 \cdot C}{D}, \quad (1)$$

мұндағы:

C- бақылаудағы ерітіндідегі элементтің массалық концентрациясы;

D – сынаманың оптикалық тығыздығы.

Жалынды атомизаторлы АА – спектрометрі (7.2) бөлімі бойынша сынаққа жарамды деп танылады, егер орташа мәнін 3 рет өлшеу барысында көтерілмейтін болса: Cd - 30 мкг/дм³, Cu -80 мкг/ дм.³

Электротермиялық атомизаторлы АА – спектрометрі (7.2) бөлімі бойынша сынаққа жарамды деп танылады, егер орташа мәнін 3 рет өлшеу барысында көтерілмейтін болса. (20 мм³көлемінде): Cd - 0,06 мкг/дм³, Cu - 0,25 мкг/ дм.³

7.3) *Шығыс сигналдың қатыстық орташа квадраттық ауытқуын анықтау.* Бақылаудағы ерітіндіні пайдалана отырып, (7.2) бөлімінде көрсетілген элементтердің аналитикалық сигналдарын өлшеу қажет. (оптикалық тығыздық бірлігінде). Әрбір элемент үшін 10 рет өлшеу жүргізіледі. Әрбір элементтен алынған нәтижелерді спектрометрдің бағдарламалық қамтамасыз етуін қолдана отырып немесе EXCEL электронды кестелерін қолданып есептеледі.

- шығыс сигналдың орташа квадраттық ауытқуын (ОКА) анықтаймыз (S_j):

$$S_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (D_{ij} - \bar{D}_j)^2}{n-1}}, \quad (2)$$

мұндағы:

n - өлшем саны;

j - элементтің индексі;

D_{ij} - j-элемент үшін i-ші оптикалық тығыздық өлшемі;

\bar{D}_j - элемент үшін i-ші оптикалық тығыздық өлшемі нәтижелерінің орташа мәні.

% көбейткендегі шығыс сигналдың қатыстық орташа квадраттық ауытқуы:

$$S_{rj} = \frac{S_j}{\bar{D}_j} \cdot 100, \quad (3)$$

Егер S_{rj} максималды мәнінен асып кетпесе, онда спектрометрлер (7.3) бөліміне сәйкес сынақ жүргізуге дайын деп есептеледі:

Жалынды атомизаторлы АА – спектрометріне (бақылаудағы элементтердің барлық түрі үшін) - $\pm 2\%$; Электротермиялық атомизаторлы АА – спектрометріне (бақылаудағы элементтердің барлық түрі үшін) - $\pm 5\%$.

8) *Кернеу қорегінің өзгеру әсерін автотрансформатордың көмегімен тексеру.* Спектрометрдің кернеу қорегі 198 В-қа төмендетіледі (242 В-қа дейін көтеріледі) және сынаудың негізгі бағдарламасы

бойынша, (7.3) бөліміне сәйкес сынау жүргізіледі

9) *Эксплуатациялау шарттарына сәйкес температураның шекті мәндеріндегі тұрақтылығын тексеру.* Эксплуатациялау шарттарына сәйкес температураның шекті мәндерінде тұрақтылығын тексеру барысы спектрометрлерді климаттық камераларға орналастыру арқылы тексеріледі. Камерада температураны + 15 °С-қа дейін түсіреді (+ 35 °С-қа дейін көтереді) және әрбір (7.3) сынақ жүргізілгеннен кейін 3 сағатқа қойылады.

10) *Транспорттау кезіндегі температураның төменгі (жоғары) мәндерінде тұрақтылығын тексеру.* Спектрометрлерді температураның төменгі (жоғары) мәндерінде тұрақтылығын тексеру спектрометрлердің қабына салынған күйде климаттық камерадва орналастыру арқылы жүргізіледі. Камерада температураны -40 °С-қа төмендетеді (+ 50 °С-қа дейін көтереді) және әрбір камерадан шығарған сайын 6 сағаттан ұстайды. Қалыпты жағдайда 12 сағат ұсталады және әрі қарай (7.2) бөлімі бойынша сынау жұмыстары жүргізіледі.

11) *Транспорттық әсер етуге тексеру.* Спектрометрлердің транспорттық әсер етуге тексерілуі стенде имитацияда қапқа орналастырылып 2 сағат көлемінде, 30 м/с² жылдамдықпен минутына 80-120 соққы әсерімен тексеріледі.

Спектрометрлердің транспорттық әсер етуге тексерілуі жылдамдығы 30-40 км/сағ болатын , кем дегенде арақашықтығы 150 км болатын автокөлікте жүргізуге рұқсат етіледі. Транспорттық әсер етуге тексерілгеннен кейін, спектрометрлерді қалыпты жағдайда 6 сағат ұстайды, содан кейін осы сынау бағдарламасының (7.3) бөлімі бойынша сынақ жүргізіледі [3].

Сынау нәтижелерін рәсімдеу

Сынау нәтижелері ҚР СТ 2.21-2007 «Өлшем құралдарына сынақ жүргізуге және типін бекіту тәртібі» стандартында көрсетілген тәртіппен келесідей құжаттар толтырылады: а) сынақ актісі; ә) сынақ хаттамалары; б) сәйкестік тізімі.

Сыртқы түрі, маркировкасы, габаритті өлшемдері, жинақтылығы және массасы анықталды.

1. Сыртқы түрі - зақымдану және эксплуатациялық бұзылулары жоқ.
2. Жинақтылығы - өндіруші-фирманың құжаттарымен сәйкес келеді.
3. Спектрометрлердің маркировкасы нақты, әрі келесі ақпараттары көрсетілген: өндіруші-фирманың тауар белгісі, типтік белгісі, өндіруші-фирманың нөмірлеу жүйесі бойынша реттік нөмірі (2-кесте).

4. Спектрометрдің ток өткізгіш бөлігіндегі изоляцияның электрлік беріктігін тексеру. Спектрометрдің ток өткізгіш бөлігіндегі изоляцияның электрлік беріктігін тексеру барысында 5-10 с аралығында, сынақтық 1500 В кернеу беріледі, 1 минут тұрады, содан кейін кернеу 0 В-ке түсіріледі. Тесілген изоляция жіберілмейді. Сынауды жүргізу барысында спектрометрдің изоляциясының тесілуі байқалмады.

Кесте 2. Габаритті өлшемдері және массасы

Зауыттық нөмірлері	Габаритті өлшемдері, мм		ТҚ бойынша массасы, кг	Алынған массасы, кг
	ТҚ бойынша	Өлшенгендер		
AA02151801	595×575×527	595×575×527	33	33
AA02132803	595×575×527	595×575×527	33	33
AA05120604	595×788×527	595×788×527	54	54

5. Спектрометрдің ток өткізгіш бөлігіндегі изоляцияның электрлік кедергісін тексеру. Спектрометрдің корпус пен жүйелік вилка арасындағы изоляцияның электрлік кедергісі шығыс кедергісі 500 В болатын мегаомметрдің көмегімен тексеріледі. Көрсеткіштері кедергіні қосқаннан кейін 1 минут ішінде жазылады. Изоляцияның электрлік кедергісі 20 МОм кем болмауы керек. Ал, спектрометрдің электрлік кедергісі 50 Мом болды.

6. Байқау кезінде спектрометрді іске қосу, спектрометрдің жалпы функцияларын тексеру, мыс пен кадмийді анықтау үшін бағдарламалық құралды іске қосу операциялары жүргізіледі. 1-кестеде берілген элементтердің концентрациясы арқылы анықталу шегін есептейміз.

1) № AA02151801 спектрометрі. Концентрация мәндерін 10 рет өлшеп, барлық алынған мәндердің орташа мәнін табамыз (3-кесте):

Кесте 3. Концентрацияның орташа мәнін есептеу

Өлшем саны	C	$\Delta C = \langle C \rangle - C$	ΔC^2
1	0,52	0,002	0,000004
2	0,52	0,002	0,000004
3	0,52	0,002	0,000004
4	0,53	-0,008	0,000064
5	0,52	0,002	0,000004
6	0,52	0,002	0,000004
7	0,52	0,002	0,000004
8	0,52	0,002	0,000004
9	0,52	0,002	0,000004
10	0,53	-0,008	0,000064
			$\Sigma 0,00016$

Концентрация мәндерінің орташа мәнін есептеп, (1) теңдеу бойынша орташа квадраттық ауытқуын табамыз:

$$S_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (D_i - \bar{D})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,00016}{10-1}} = 0,0042 \quad (4)$$

Анықталу шегі ОКА үш еселенген мәніне тең болады:

$$S = 0,0042 \cdot 3 = 0,0126 \quad (5)$$

Кадмийдің (Cd) анықталу шегінің есептелуі 4-кестеде берілген.

Кесте 4. Кадмийдің анықталу шегін есептеу (Cd), мкг/дм³

Өлшем саны	Элемент концентрациясы		
	№ AA02151801	№ AA02132803	№ AA05120604
1	0,52	0,50	0,54
2	0,52	0,51	0,54
3	0,52	0,51	0,54
4	0,53	0,51	0,55
5	0,52	0,50	0,55
6	0,52	0,50	0,55
7	0,52	0,50	0,55
8	0,52	0,50	0,55
9	0,52	0,50	0,55
10	0,53	0,50	0,55
Орташа мәні	0,5220	0,5030	0,5470
ОКА	0,0042	0,0048	0,0048
Анықталу шегі	0,0126	0,0144	0,0144
Анықталу шегінің нормалық мәні	8 мкг/дм ³		

Қорытынды

iCE 3000 сериялы атомдық-абсорбциялық спектрометрлерінің типін бекіту мақсатында метрологияның негізгі жұмысының бірі сынау жүргізілді. Спектрометрлерді сынау-сынау бағдарламасы реті бойынша жүргізілді. Өлшеу үш рет жүргізілді. Қайталама нәтижесі тексерудің соңғы нәтижесі болып табылды. Тәжірибе нәтижесі бойынша оң нәтиже берді және нәтижесі арнайы хаттама ретінде толтырылды. Сынау құжаттары, метрологиялық нәтижелері ҚР 2.21-2007.”Өлшем құралдарына сынақ жүргізу және типін бекіту тәртібі” стандартына сәйкес жүргізілді. Көрсетілген

құжаттар топтамасы спектрометрмен әрі қарай жұмыс істеуге жеткілікті. Сәйкесінше сертификат берілді. Сынау нәтижесі бойынша арнайы комиссия шешімімен сериясы iCE 3000 атомдық-абсорбциялық спектрометрлерінің типін бекіту және ҚР өлшем бірлігін қамтамасыз етудің мемлекеттік жүйесінің реестріне тіркелді.

ӘДЕБИЕТТЕР

- [1] Сериясы iCE 3000 атомдық-абсорбциялық спектрометрлерінің қолданушы нұсқаулығы. – SOLAAR House, Cambridge. – 2008.
[2] [Internet resource]. – 2016. – URL: <https://www.thermofisher.com> (Date 10.02.2016)
[3] iCE 3000 атомдық-абсорбциялық спектрометрлерінің «Thermo Fisher Scientific» өндіруші-фирмасының техникалық құжаттары

Сағат Т.К., Куйкабаева А.А., Бабашова Д.Е., Мухаева С.К., Ермаханбетова М.Е.

Метрологическое испытание атомно-абсорбционных спектрометров серии iCE 3000

Резюме. В целях утверждения типа, в статье рассмотрен опыт работы проведенных по методике испытаний атомно-абсорбционных спектрометров серии iCE 3000.

Ключевые слова: iCE 3000, атомно-абсорбционный спектрометр, испытание, атомизатор, определить, утверждение.

Sagat T.K., Kuykabaeva A.A., Babashova D.E., Mukhayeva S.K., Ermakhanbetova M.E.

Metrological test atomic absorption spectrometer iCE 3000 Series

Summary. For the purposes of type approval, the article describes the experience of the work carried out by the test method of atomic absorption spectrometry iCE 3000 Series.

Key words: iCE 3000 Atomic Absorption, spectrometer, test, atomizer, to determine, approval.

УДК 621.62-822

Б. К. Даргаев

(Алматинский университет энергетике и связи. Алматы, Республика Казахстан)

**АМПЛИТУДНО-ИМПУЛЬСНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПОДАЧИ ИНСТРУМЕНТА
ГИДРОСУППОРТА ТОКАРНОГО СТАНКА**

Аннотация. Рассматриваются вопросы, связанные с разработкой универсальной автоматической системы управления режимами работы станка. Амплитудно-импульсное регулирование скорости силовых гидравлических исполнительных механизмов имеет более гибкие возможности по сравнению с существующими непрерывными способами, в которых дополнительно предусматривается более сложная стабилизирующая аппаратура. Представленная схема обладает требуемым быстродействием, широким диапазоном регулирования, малыми габаритами и массой, плавностью перемещения исполнительного механизма. Достоинством разработанной схемы является высокая степень регулирования при правильном расчете его основных параметров. Разработанная схема обеспечивает высокую стабильность скоростей движения гидросуппорта и рекомендуется для применения в высокоточных станках. Практические результаты согласуются с ожидаемыми теоретическими расчетами. Предложенный способ рекомендован к применению в машиностроении. Простота реализации делает его достаточно доступным.

Ключевые слова. Электропривод, система управления, дискретный регулятор, переходной процесс.

Система управления, обеспечивающая автоматическое приспособление процесса обработки заготовки к изменяющимся условиям работы по определенным критериям обеспечивает ее оптимальную работу и соответственно повышает точность и производительность механической обработки, что является актуальной задачей [1].

Одним из вариантов решения поставленной задачи осуществляется на основе информации, получаемой системой управления непосредственно в процессе обработки заготовок с использованием амплитудно-импульсным регулированием подачи инструмента гидросуппорта токарного станка [2].

На рис.1 представлена принципиальная схема гидросуппорта токарного станка с амплитудно-импульсным регулированием, составленная из следующих элементов: 1 – обрабатываемая деталь; 2 –

<i>Камзина А.Д., Жанибеков А.</i>	
АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНЫҢ КӨЛПІК ЖҮЙЕСІН ДАМУ ТҰРАҚТЫ МӘСЕЛЕСІ МЕН КЕЛЕШЕГІ.....	213
<i>Баймаханов Г.А., Шакирзянов Р., Курмангазы Ж.,</i>	
МҰНАЙ БИОДИЗЕЛІСІ ҮШІН ПОЛИМЕРЛІК ЕРТІНДІЛЕРДІ ПАЙДАЛАНУЫН ЗЕРТТЕУ.....	218
<i>Ожикенов К.А., Михайлов П.Г., Айтимов М.Ж., Кушегенова Ж.К., Кагазбекова Л.С.</i>	
ФИЗИКАЛЫҚ ШАМАЛАРДЫ ӨЛШЕУГЕ АРНАЛҒАН МИКРОЭЛЕКТРОНДЫ ДАТЧИКТЕРДІҢ ӨЛШЕУ МОДУЛЬДАРЫ МЕН СЕЗІМТАЛ ЭЛЕМЕНТТЕРІНІҢ БАЗАЛЫҚ ҚҰРЫЛЫМДАРЫ.....	223
<i>Ожикенов К.А., Михайлов П.Г., Айтимов М.Ж., Кушегенова Ж.К., Кагазбекова Л.С.</i>	
СИЫМДЫЛЫҒЫ ЖОҒАРЫ ҚЫСЫМ ДАТЧИКТЕРІН МОДЕЛЬДЕУ.....	226
<i>Сазамбаева Б.Т., Куаньшиев Г.И., Жуманов М.А.</i>	
ҚҰБЫРЛЫ ТАСПАЛЫ КОНВЕЙЕРДІҢ ПАРАМЕТРЛЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	230
<i>Генбач А.А., Джаманкулова Н.О., Бекалай Н.К.</i>	
ЖАРЫСЛЫСТАН ҚОРҒАЛҒАН БАЛҚЫТУ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫ ҮШІН ТИІМДІ САЛҚЫНДАТУ ЖҮЙЕЛЕРІН ІЗДЕУ.....	234
<i>Хабдуллин Ә.Б., Хабдуллина З.К., Хабдуллин А.Б., Хабдуллина Г.А.</i>	
ЖЕЛІЛЕРДЕГІ ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫ ШЫҒЫНЫН КІШІРЕЙТУ МАҚСАТЫНДА ЭЛЕКТРЖАБДЫҚТАУДЫҢ БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІН МОДЕЛЬДЕУ.....	238
<i>Салықова О.С., Летвинко П.С., Мадин В.А.</i>	
МОБИЛЬДІ РОБОТ ҚОЗҒАЛЫСЫН БАСҚАРУ АЛГОРИТМДЕРІНЕ ШОЛУ.....	244
<i>Құндызбай Д.Қ., Асембаева М.К., Нурмуханова А.З., Оспанова Ш.С., Қуйкабаева А.А.</i>	
ТЕХНИКАЛЫҚ РЕТТЕУ САЛАСЫНДАҒЫ БӘСЕКЕГЕ ҚАБІЛЕТТІ МАМАНДАРДЫҢ САРАПШЫ- АУДИТОРЛАРДЫҢ КАДРЛАРДЫ ДАЙЫНДАУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ БІЛІКТІЛІГІН ЖОҒАРЫЛАТУЫН ТАЛДАУ.....	249
<i>Нұрсұлтанов Е.М., Айтқожаев А.З., Асембаева М.К., Нурмуханова А.З., Оспанова Ш.С.</i>	
САПА МЕНЕДЖМЕНТ ЖҮЙЕЛЕРІН ТАЛДАУ.....	253
<i>Әбдугалиева Г.Ю., Имангазин М.К., Елеусізов Т.Ж.</i>	
ОЦЕНКА РИСКА ОПАСНОСТИ АВАРИЙ НА НЕФТЕБАЗЕ ТОО «ГЕЛИОС» В АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН.....	255
<i>Павликов, С.А., Бельгинова Р.В.</i>	
АУҚЫМДЫ ДЕРЕКТЕРІ БАР АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕНІҢ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ТҰЖЫРЫМДАМАСЫН ҚҰРУ.....	260
<i>Скаков М.К., Сағдолдина Ж.Б., Курбанбеков Ш.Р., Тоимбаев А.Б., Байсеркенова Т.Н.</i>	
МЕХАНИКАЛЫҚ ҚОРЫППА ӘДІСІ АРҚЫЛЫ ZRO ₂ ЖАБЫН ҚАБАТЫН АЛУДЫҢ ОПТИМАЛДЫ ПАРАМЕТРІН АНЫҚТАУ.....	265
<i>Сағынтай Ф.С.</i>	
НАН-ТОҚАШ ӨНІМДЕРІНІҢ САПАСЫН ЖАҚСARTU ҮШІН СҮТ ӨНДЕУ ӨНІМДЕРІНІҢ ӨСЕРІ.....	273
<i>Токибаев Н.Т., Асембаева М.К., Нурмуханова А.З., Оспанова Ш.С., Қуйкабаева А.А.</i>	
ҚҰРЫЛЫС КІРПІШІНІҢ ӨНДІРІСТІК ТЕХНОЛОГИЯСЫН ТАЛДАУ.....	277
<i>Мухажанова Н.А.</i>	
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БОЙЫНША КАТТЫ-ТҰРМЫСТЫҚ ҚАЛДЫҚТАРДЫҢ РЕСУРСТЫҚ ПОТЕНЦИАЛЫ.....	281
<i>Камзина А.Д., Айқумбеков М.Н., Абдигазиев А.Г.</i>	
РЕЛЬСТІК ТІЗБЕКТЕРІНІҢ СЕІМДІ ЖҰМЫСЫН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ.....	283
<i>Жанпейсова А.С., Тажибаева Г.Х., Нагаибекова Г.Ч., Курбанова Г.В.</i>	
ЕРТЕ ЖАСТАҒЫ БАЛАЛАРДА АИТВ ЖҰҚПАСЫНЫҢ ДНҚ-СЫҒАНЫҚТАҒУА МОЛЕКУЛЯРЛЫҚ-БИОЛОГИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРДІ ҚОЛДАНЫЛУЫ.....	287
<i>Сағынтай Ф.С., Горбатовская Н.А., Касымова М.Т., Курбанова Г.В.</i>	
ТАБИҒИ ӨНІМДЕРМЕН НАН-ТОҚАШ ӨНІМДЕРІНІҢ САПАСЫН ЖАҚСARTU ЖОЛДАРЫ.....	290
<i>Ақбанбетова Д.Е., Хуанган Н., Рашид Ж.Б.</i>	
ЖЕРАСТЫ ӘДІСІМЕН КЕН ЖАТЫСТАРЫН ҚАЗЫП АЛУ КЕЗІНДЕГІ ТӨБЕ ОРНЫҚТЫЛЫҒЫН БАҒАЛАУ СҰРАҒЫНА.....	294
<i>Уаисова М. М., Иванова И. В.</i>	
АСФАЛЬТ ТӨСЕУШІ ПЛИТАЛАРЫНЫҢ ОРНАЛАСУ ЖАҒДАЙЫНЫҢ АВТОМАТТЫҚ БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІН ЖАҒARTU.....	299
<i>Жусупбекова А. Б., Тнымбаева Б. Т., Тоқтамысова А. Б., Желдібаева А.А., Серікқызы М.С.</i>	
БИЕ СҮТІ ЖӘНЕ ҚЫМЫЗДЫҢ ЕМДІК-ПРОФИЛАКТИКАЛЫҚ ҚАСИЕТІ.....	303
<i>Наурызбаев А.Т.</i>	
РОБОТОТЕХНИКАЛЫҚ КЕШЕНДЕРДІҢ МАНИПУЛЯЦИЯЛЫҚ ЭЛЕМЕНТТЕРІНЕ ДИНАМИ- КАЛЫҚ ДӘЛДІК ЖӘНЕ ӨЗАРА ӘРЕКЕТ ҚҰРУ МЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ҚАҒИДАЛАРЫ.....	307
<i>Сағат Т.Қ., Қуйкабаева, А.А. Бабашова Д.Е., Мухаева С.К., Ермаханбетова М.Е.</i>	
СЕРИЯСЫ ІСЕ 3000 АТОМДЫҚ-АБСОРБЦИЯЛЫҚ СПЕКТРОМЕТРЛЕРІН МЕТРОЛОГИЯЛЫҚ СЫНАУ.....	312