

УДК 681.5

Хасенова Г.И.¹, Майлыбаев Е.Қ.², Умбетов У.У.³, Исайкин Д.В.⁴¹Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті, Алматы, Қазақстан²Қазақ қатынас жолдары университеті, Алматы, Қазақстан³Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан, Қазақстан⁴Қазақ қатынас жолдары университеті, Алматы, Қазақстан

МАШИНА ЖАСАУ ӨНДІРІСІНДЕГІ ҚҰРЫЛҒЫЛАРДЫҢ ТОРАПТАРЫН ЖОБАЛАУДЫ АВТОМАТТАНДЫРУ ЖҮЙЕЛЕРІ

Аңдатпа: Бұл мақала құрылғылар құрылымын көлік жасау өндірісінде қолданылатын программалар арқылы талдау жасауға арналған. Сапаны арттыру үшін өнімнің негізгі параметрлерін оңтайландыру қажет. Пайдалы және өте қымбат емес бағдарламалық платформаны пайдалану маңызды және қазіргі заманғы тренд болып табылады. Құрылғыны жобалау кезінде интегралданатын бағдарламалар жаңа модульдер құруға мүмкіндік береді. Қазіргі заманғы басқару жүйелерінің құрылғы конструкциясының жеке бөліктерінің негізгі элементтерін талдау үшін бағдарламаларға шолу жасалды. Жобалауды Trace Mode бағдарламасы арқылы жүзеге асыру идеясы көрсетілді. Trace Mode өнімінде жаңа сапалы элементтерді жобалау және зерттеуге арналған модульдер бар екендігі көрсетілді.

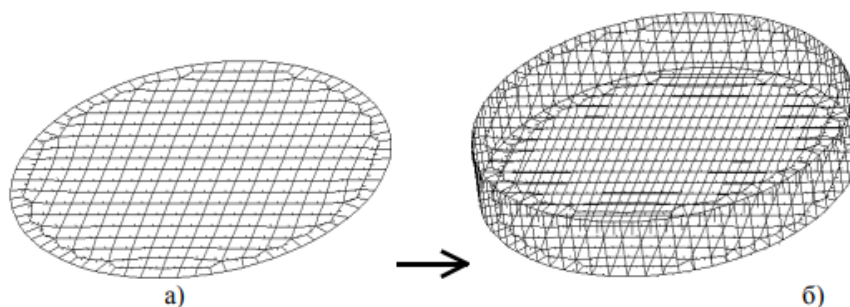
Түйінді сөздер: жобалау, модельдеу, бағдарламалық жасақтама, талдау.

Кіріспе

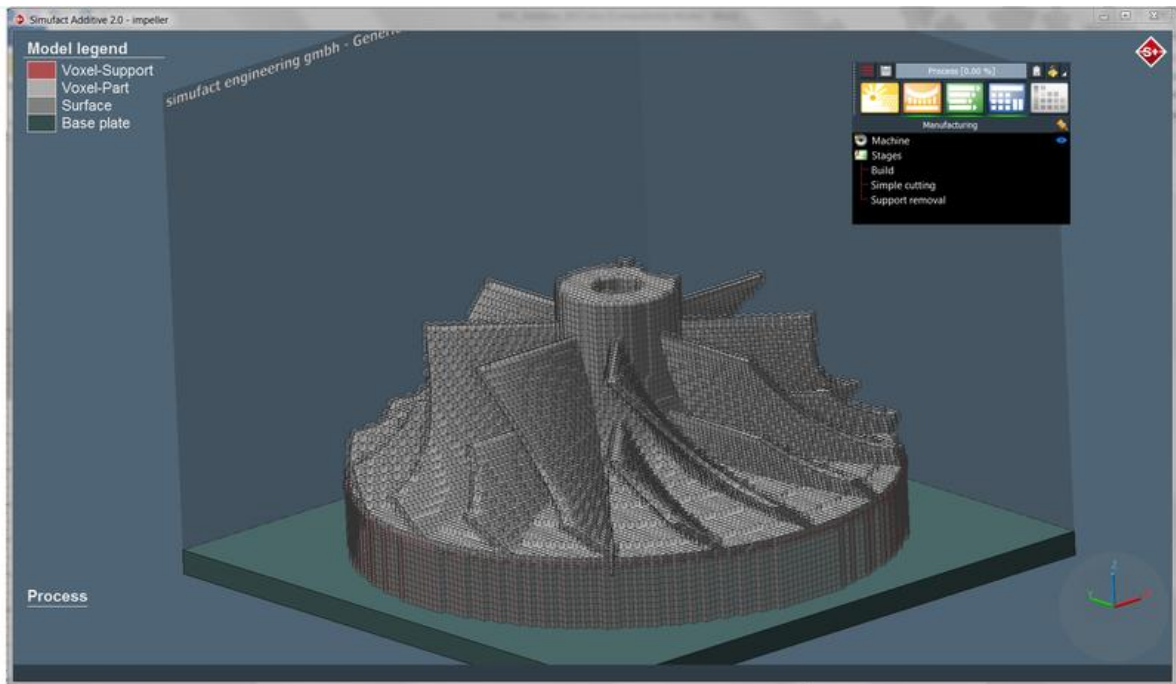
Машина жасау кәсіпорындарында өндірістік процесте компьютерлік технологияларды қолдану үлкен қаржылық салымдарды талап етеді. Сондықтан дұрыс шешімнің негізгі мақсаты зауыттағы өндірістік процесс үшін бағдарламалық платформаны дұрыс таңдау болып табылады. Компьютерлік әзірлемелерді енгізудің негізгі үрдісі нарықтағы жаңа шешімдерді қамтуы тиіс [1-2].

Машина жасаудағы материалдар үшін MSC бағдарламалық тобының өнімдерін қолдану

Қазіргі уақытта мультидисциплинарлық міндеттері бар зерттеулер жүргізілетін мультифизикалық модельдеу зертханасын құру өзекті мәселе болып табылады. Зертханада объект туралы толық ақпарат, 3D, желілік кеңістіктегі заманауи веб-орта, чаттардың атрибуттары, бейне және аудио, 3D - анимация түрінде пайдаланылады. Бірінші суретте MSC Software тобына кіретін бағдарламалардағы объектілерді кескіндеу көрсетілген.



1 сурет - MSC.MARC бағдарламасында екі өлшемді тордың бір қабатын үш өлшемді қабатқа түрлендіру

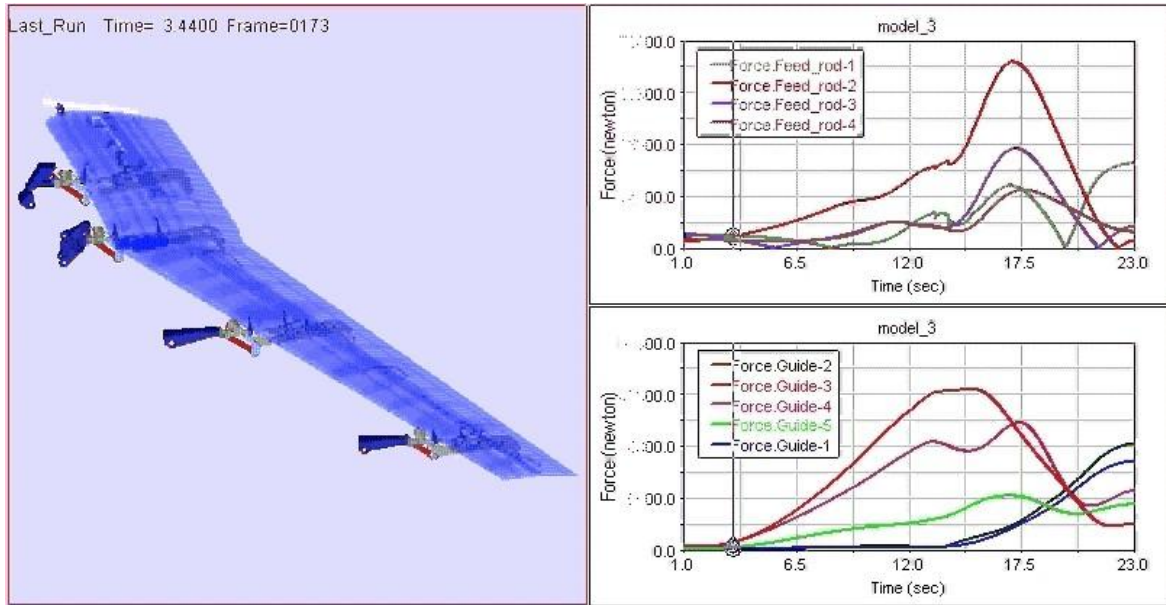


2 сурет - Simufact additive бағдарламасында арнайы воксельді тормен жасалған есептік үлгісі

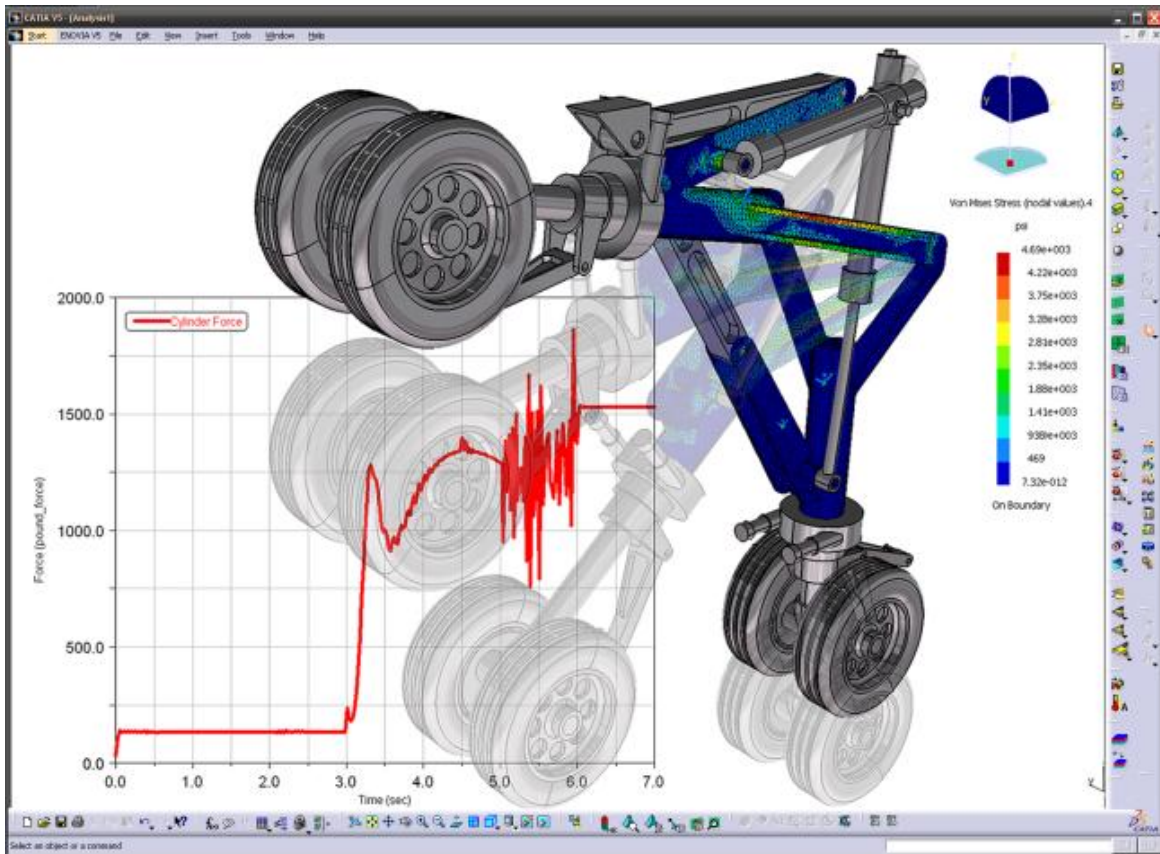
Екінші суретте Simufact additive бағдарламалық жасақтамасында қозғалтқыш фрагментін жобалау көрсетілген. Бұл бағдарлама төменгі деңгейлі бағдарламалармен жақсы үйлеседі және NASTRAN, PATRAN және т. б. сияқты жоғары деңгейлі бағдарламалармен қиындықсыз біріктіріледі.

Бөлшекті жобалау үшін MSC бағдарламалық жасақтамасын қарастырайық, мысал ретінде, Adams бағдарламасына тоқталайық. Үшінші суретте серпімді компоненттердің икемділігін ескере отырып, қанат механизациясының жұмысын Adams бағдарламасында модельдеу көрсетілген. Олар тораптық форматта жылу деректер блогының өрістерін жобалауға мүмкіндік береді. Бұл блокта параметрлер ретінде уақытты, температураны немесе басқа тәуелсіз айнымалыны көрсетуге болады. Marc бағдарламасы алдыңғы талдаудың нәтижелерін 2D-3D үшін жаңа талдау моделімен автоматты түрде салыстырады. Жобалау келесі кезеңдерді қамтиды: жергілікті (ұсақ ұяшықты) аналитикалық модель құру, жүктемелер мен шекаралық шарттарды қолдану, содан кейін элементтер мен материалдар қасиеттерінің жаңа моделін тағайындау. Алдыңғы талдаудың шекаралық шарттарын анықтау үшін пайдаланылатын нәтиже файлы көрсете отырып, тапсырманы баптап содан соң жіберуге болады. Жоғары сапалы пластикті қалыптау жұмыстары беттің барлық ауданы бойынша қолданылатын қысымның арнайы жүктемесін талап етеді. Бұл еркін көлемдегі айнымалы қысымның элементі. Adams көмегімен соңғы элементтерді қолдану арқылы бөлшектердің параметрлері үшін энергияны есептеуге болады.

Модельдің әр элементі бір және тек бір аймақтың бөлігі болып табылатын элементтерді нақтылауға арналған. Бір бөлшектің шекарасында орналасқан тораптар шекарадағы барлық тораптарда қайталанады. Осылайша, элементтердің жалпы саны тораптардың жалпы санының көптігіне қарамастан тізбекті іске қоса алады. Құрылғылардағы әрбір есептеулер жеке процестер арқылы орындалады. Талдаудың әртүрлі кезеңдерінде процестер өзара деректермен алмасуы тиіс. Бұл процесс байланыс протоколымен өңделеді. Әрбір кластер торабы көп процессорлық машина болуы мүмкін. MSC бағдарламалары матрицалық шешімдерді параллель орындай отырып қалған талдауларды тізбекті түрде орындай алады. Бұл программа ортақ жады бар машиналармен қатар кластерлердіде қолданатын шешімдерді пайдаланады. Байланыс үшін түрлі блоктық бағдарламалар қолданылады [3-4].



3 сурет - Серпімді компоненттерінің икемділігін ескере отырып, ұшақ қанаты механизациясының жұмысын Adams бағдарламасында модельдеу



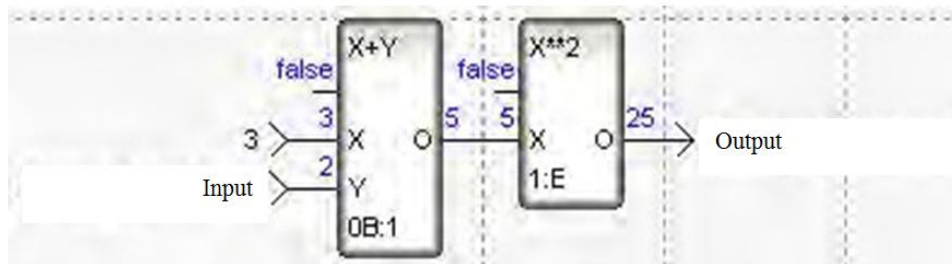
4 сурет - SimDesigner бағдарламасында жүктемелер арқылы ұшақтарды жобалау

Төртінші суретте модельдеудің детализациясы SimDesigner бағдарламасында жасалған. SimDesigner бағдарламасы MSC Nastran, Marc, Adams сияқты интеграцияланған қуатты бағдарламалық өнімдердің мүмкіндіктерін пайдаланады. Жылу жүктемелерін қолдана отырып, жобаны бағалау, 4 конструкцияның деформациялық сынақтарын бақылау әдістерінің бірі болып табылады. Бұл бағдарламалар есептерді жоғары дәлдікпен шешуге және жоғары жылдамдықпен модельдеуге мүмкіндік береді.

Үдерісті есептеу және визуализациялау үшін трассалау режимінде әзірленген жабдықтар мен бағдарламалар мүмкіндіктері.

Отандық өнеркәсіп үшін интеграцияланған бағдарламалық платформа қажет. Интеграцияланған бағдарламалық жасақтамасының мысалы ретінде Adastra Ltd компаниясы әзірлеген, аспаптарды бақылау режимі, технологиялық процестерді басқару және технологияны басқару құрылғыларын жобалау мүмкіндіктері бар Trace Mode бағдарламасын қарастыруға болады. Қазіргі уақытта бағдарламаның Trace mode 6 нұсқасы өнеркәсіптің түрлі салаларында кеңінен қолданылады және кешенді дамуы үстінде. Осылайша, кәсіпорынның өндірістік процестерінің кез-келген бөлігін автоматтандыру үшін Trace mode 6 бағдарламасын пайдалануға болады. Барлық деңгейдегі әрбір жоба бірыңғай аспаптық жүйеде және бір жоба шеңберінде құрылады. Автоматтандырылған басқару жүйесін жобалау технологиясы деректер базасын, plc басқаруды, OPC серверін, оператордың жұмыс орнын, жабдықтарды, қызметкерді, ақпарат өндірісін қамтиды. Бақылау режимі құрылғыны жобалау кезінде бес бағдарламалау тілін пайдалана алады. Trace mode бағдарламасының барлық функциялары автоматты жобалауға негізделген. Trace mode 6 интеграцияланған бағдарламалық қамтамасыз ету операциялық ресурстарының сыйымдылығына және өлшеу жүйесін бірнеше деңгейде автоматтандыру жобаларына мнемодиаграммаларды, FBD блоктарды, құрылымдалған мәтіндерді, диаграммаларды пайдаланады.

Аспаптық блоктың дизайнын қарастырайық. Өлшенетін мәндер кіріс және шығыс аргументтері арқылы орнатылады. Әрбір сигналға тип, бит және т. б. мәндер беріледі, осылайша негізгі метрологиялық параметрлер тағайындалады. Бесінші суретте математикалық функциялар FBD-блоктарының математикалық бағдарламалау тілі арқылы сигнал алуы көрсетілген.



5 сурет - FBD диаграммалары арқылы математикалық жобалау принципі

Деректер сигналы математикалық модельдер түрінде өңделеді және FBD блоктары ретінде беріледі. Trace mode интеграцияланған бағдарламалық режимі базалық және арнайы машина жасау салалық білім беруде жүргізілетін практикалық және зертханалық жұмыстар үшін қолжетімді [5]. Бағдарламаның экономикалық модулі экономикалық есептеулер мен болжамдарды ескере отырып, жобаны құру үшін қолайлы. Жобаларды құру кезінде ресурстар мен жабдықтардың ағымдағы сипаттамалары, жөндеу, тоқтап қалу және материалдық ресурстарға қатысты бөліктерден тұратын Trace Mode бағдарламасының режимдерін пайдалануға болады [6,7]. Trace Mode бағдарламасын мобильді құрылғылар арқылы басқаруға болады. Trace Mode жобалары негізінде практикалық дәрістерді инженерлік мамандықтарда оқитын білім алушылардың түрлі пәндеріне енгізуге болады. Жобалау барысында бес заманауи бағдарламалық стандарттар пайдаланады: SFC (Sequential Function Chart), LD (Ladder Diagram), fbd (Function Block Diagram), st (Structured Text) және IL (Instruction List), бұл стандарттар кәсіби бағдарламашылар болып табылмайтын инженерлерге жұмыс жобаларын терезелер режимі арқылы жасауға мүмкіндік береді.

"Навигатор", модулі арқылы білім алушыларға ыңғайлы жоба түрін таңдауға болады. Басқару құрылғыларын құру барысында келесі процедуралар қолданылады: оператор немесе білім алушы ресурстар / детекторлар тобын құрады, содан кейін сигнал генераторын

таңдайды: синусоидальды, кездейсоқ және т.б., трендті жүктеу және деректерді өңдеу Trace mode интеграцияланған бағдарламасы негізінде құрылғыны құру процесінің келесі кезеңдері болып табылады.

Қорытынды

Әртүрлі деңгейлі стандарттарды жақындастыру бағдарламалық құралдарды неғұрлым тиімді пайдалануға және күрделі өлшеу аспаптарын жобалау кезінде қателер мен дәлсіздіктер санын азайтуға мүмкіндік тудырады. Отандық және шетелдік стандарттарда ұсынылған әртүрлі компьютерлік бағдарламаларды біріктіре отырып, жобалаудың тұжырымдамалық саласын анықтаудың толық және дәйекті түрлері арқылы виртуалды кеңістікте басқару элементтерімен кері байланыс функциясын пайдалана отырып, толық өлшеу жүйесін құра аламыз. Білім алушыларды оқыту үшін осындай технологияларды енгізу компьютерлік ғылымдарды және қашықтықтан басқаруды үйретіп қана қоймай, интернетті және қашықтықтан басқаруды пайдалана отырып жүргізілген зерттеуге арналған шығындарды азайтады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Morokina, G., Umbetov, U., and Mailybayev, Y. Automation design systems for mechanical engineering and device node design // Journal of Physics: Conference Series. – 2020. – Vol1515.
2. Khasenova, G.,Khasanov, E. Overview of online learning // Industrial transport of Kazakhstan. – 2019. – №1(62).- P. 179-184.
3. Morokina, G., Sergeev, M., and Porozov, I. Creation of measuring system on the basis of integrated program Trace Mode6 environment at reading of remote lectures for students of a speciality 200101.65 // Innovative technologies in formation. – 2010. – P. 131-138.
4. Morokina, G. Teaching integrated programmer Trace mode in customs manufacturing // New technologies and forms of education. – 2010. – P. 39-40.
5. Khasenova, G.,Khasanov, E. Development of the full-time network education platform // Herald of the Kazakh - British technical university. – 2019. – Vol 16, Issue 3.- P. 20-25.
6. Morokina, G., Umbetov, U., and Mailybayev, Y. Computer-Aided Design Systems of Decentralization on Basis of Trace Mode in Industry // International Russian Automation Conference (RusAutoCon), 1994, Sochi, Russia
7. Morokina, G., Katsan, I., and Umbetov, U. Control systems on the base of TM6 in industry // Proceedings of the 31st International Business Information Management Association Conference, IBIMA: Innovation Management and Education Excellence through Vision, 2018, Milan, Italy

REFERENCES

1. Morokina, G., Umbetov, U., and Mailybayev, Y. Automation design systems for mechanical engineering and device node design // Journal of Physics: Conference Series. – 2020. – Vol1515.
2. Khasenova, G.,Khasanov, E. Overview of online learning // Industrial transport of Kazakhstan. – 2019. – №1(62).- P. 179-184.
3. Morokina, G., Sergeev, M., and Porozov, I. Creation of measuring system on the basis of integrated program Trace Mode6 environment at reading of remote lectures for students of a speciality 200101.65 // Innovative technologies in formation. – 2010. – P. 131-138.
4. Morokina, G. Teaching integrated programmer Trace mode in customs manufacturing // New technologies and forms of education. – 2010. – P. 39-40.
5. Khasenova, G.,Khasanov, E. Development of the full-time network education platform // Herald of the Kazakh - British technical university. – 2019. – Vol 16, Issue 3.- P. 20-25.

6. Morokina, G., Umbetov, U., and Mailybayev, Y. Computer-Aided Design Systems of Decentralization on Basis of Trace Mode in Industry // International Russian Automation Conference (RusAutoCon), 1994, Sochi, Russia
7. Morokina, G., Katsan, I., and Umbetov, U. Control systems on the base of TM6 in industry // Proceedings of the 31st International Business Information Management Association Conference, IBIMA: Innovation Management and Education Excellence through Vision, 2018, Milan, Italy

Хасенова Г.И.¹, Майлыбаев Е.К.², Умбетов У.У.³, Исайкин Д.В.⁴
Системы автоматизации проектирования узлов устройств в машиностроительном производстве

Аннотация. Эта статья посвящена анализу структуры устройств с помощью программ для производства транспортных средств. Для повышения качества необходимо оптимизировать основные параметры продукта. Использование полезной и недорогой программной платформы является важным и современным трендом. При проектировании устройства интегрированные программы позволяют создавать новые модули. Проведен обзор программ для анализа основных элементов отдельных частей конструкции устройства современных систем управления. В этой статье продемонстрирована идея реализации проектирования с помощью программы Trace Mode. В продукте Trace Mode показано, что существуют модули для проектирования и исследования новых качественных элементов.

Ключевые слова: проектирование, моделирование, программное обеспечение, анализ.

G.I. Khasenova, Y.M. Mailybayev, U.U. Umbetov, D.V. Isaikin
Automation design systems for mechanical engineering and device node Design

Summary. This paper is concerned with the analysis of the construction of devices with software programs for the engineering production. It is necessary to optimize the basic parameters of production for quality improvement. The important and modern trend is the development of a program platform for useful and inexpensive software. The integrating program allows us to create new modules of software for design devices. We present an overview of the programs for analyzing the main elements of the individual parts of construction devices for the modern control systems. It was shown that the idea of construction connected possible with integrated software system Trace mode. This product has a module for design and investigation of apparatuses with new quality of elements. Concepts relating to design issues are interpreted by different approaches in international standards.

Key words: design, modeling, software, analysis.

Авторлар жайлы ақпарат:

Хасенова Гульбану Ибрагимовна, Халықаралық ақпараттық технологиялар университетінің ассоциативті профессоры, т.ғ.к.

Майлыбаев Ерсайын Құрманбайұлы, Қазақ қатынас жолдары университетінің PhD докторанты

Умбетов Өмірбек Умбетович, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің оқу-әдістемелік жұмысы жөніндегі вице-президенті, т.ғ.д, профессор

Исайкин Дмитрий Викторович, Қазақ қатынас жолдары университетінің PhD докторанты

About authors:

Gulbany I. Khasenova, cand. of tech. sci, associate professor, International Information Technology University.

Yersaiyn K. Mailybayev, PhD student, Kazakh University Ways of Communications.

Omirbek U. Umbetov, doct. of tech. sci., professor, Vice-Rector for Academic Affairs, Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University.

Dmitri V. Isaikin, PhD student, Kazakh University Ways of Communications.