

С.Сейфуллиннің 125 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 15: Жастар, ғылым, технологиялар: жаңа идеялар мен перспективалар» атты халықаралық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Международной научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 15: Молодежь, наука, технологии – новые идеи и перспективы», приуроченной к 125 - летию С.Сейфуллина. - 2019. - Т.1, Б.2 - Б.248-250

## **ИНТЕГРАЛДЫ СҰЛБАЛАР ПЛАТАСЫНЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ ШАМАЛАРЫН ТЕКСЕРУ ҮШІН ҚАЖЕТТІ СТЕНДІНІ ЖАСАУ ЖОЛДАРЫ**

*Алтаев А.С.*

Интегралды сұлбалар платасының физикалық шамаларын тексеру үшін қажетті стендіні жасау процесінің мақсаты орталықтандырып бақылау және қозғалысты тиімді реттеу арқылы қамтамасыз етеді. Басқару, ұйымдастыру және жоспарлау жұмыстарының өзара байланысы, олардың бір мақсаттылығымен көрсетіледі. Цифрлық электроника үлкен интегралды схемаларға негізделген, және олардың жұмыс істеу тиімділігін бақылау қажет. Бағдарламаланатын үлкен интегралды схемалардың тиімділігін анықтау үшін эксперименталды сынақ стендіне кететін шығындарын төмендетуге және процестің сенімділігін арттыруға көмектеседі [1-5].

Платалардың параметрлерін тексеру үшін қажетті стендіні жасауға келесі теориялық және конструкторлық жұмыстар кешенін орындау қажет:

1. Бағдарламаланатын үлкен интегралды схемалардың тиімділігін анықтауға және сынауға кететін уақытты қысқартуға мүмкіндік беретін жаңа тәсілдерді табу.

2. Қолданыстағы эксперименталды стендтерге функционалдық құрылымдық талдау жүргізу, жүйенің жаңа құрылымын анықтау, оның қажетті және жеткілікті элементтерін анықтау.

3. Диагностикаға қажетті ақпаратты талдап және электрондық-цифрлық модульдердің әр түрлі типтері үшін бастапқы деректерді қалыптастыру рәсімдерін формалдау.

4. Эксперименталды стендіні бағдарламамен қамтамасыз ету негізінде тиімділікті анықтаудың құрылымдық-параметрлік әдістемесін жасау.

5. Есептеуіш техника құралдарының көмегімен ақауларды оқшаулау және тиімділікті анықтау бойынша тиімді шешімдерді мақсатты таңдау процесін жүзеге асыруға мүмкіндік беру.

Жұмыста үш жобалау әдісі қарастырылады: аппараттық-бағдарламалық есептеу құралдарын ықшамдау, аппараттық технологиялық процестерді икемдеу әдісі, теріс әсерлерге қарсы тұру процестерінің логикасын ескеру әдісі.

Ұсынылып отырған әдіс өзінің икемді құрылымының арқасында бір кристалда күрделі жобаларды іске асыруға және әзірлеудің барлық кезеңдерінде

көп деңгейде жүргізуге, олардың жұмыс істеу процесінде ішкі архитектураны жедел қайта жаңғыртуды жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Әдістеме платаның негізгі конфигурациясын сақтау және бағдарламаны жүктеу үшін сыртқы құралдарды қажет етпейді. Ол сыналатын құрылғы әмбебап аналогты-сандық тақтасы болып табылады және жүйенің элементтерінің бір бөлігін көзбен тексеруге қол жеткізе алмайтын тұйықтайтын нүктелер мен қосылыстардың болуымен байланысты. Сондықтан оны алдын-ала сынақтан өткізу қажет[2].

Осыған байланысты, тақталардың параметрлерін тексеру үшін сынақ стендін жасау қажет, ол тақтаны толық конфигурациялауды және тексеруді қамтамасыз етеді, параметрлердің көрсетілген мәндеріне сәйкес оның жұмысын анықтайды.

Құрылғылардың функционалдық және перифериялық жұмысын сынақтардан өткізу мәселесі қарастырылады. Перифериялық немесе шекаралық сканерлеу, бұл сынақтың мазмұнын белгілі бір стандартқа негіздейді. Бұл технология платадағы элементтердің орнатудың сапасын бақылауға және жүйенің функционалдық сынақ кезеңінен бұрын анықтауға мүмкіндік береді. Бұл әдістің артықшылығы - әртүрлі пакеттерде микросхемалардың шығуына шектеулі қол жетімді құрылғыларды сканерлеу мүмкіндігінің болуы.

Технологиядағы бағдарламаланатын үлкен интегралды схемаларды пайдалану арқылы жобалаудың икемділігін ескере отырып, шартты түрде бөлінген есептік кешенді құру ғана емес, сондай-ақ ақаулықты анықтау модулін құру және жалғыз кристалдың негізінде коммутациялық басқаруды жасау мүмкін болады және ыңғайлы болады[3].

Стенд танымал бағдарламаланатын логикалық интегралды схемаларды пайдаланады [4]. Стенд тақталардың параметрлерін тексеру үшін жасалған. Сондай-ақ, чиптер негізінде электрондық модульдердің тиімділігін анықтаудың бағдарламаланатын логикалы негіздері бар орта және жоғары интеграция дәрежесінде жасалады.

Стенд бағдарламаланатын ірі интегралды схемалар негізінде жұмыс істейтін әртүрлі электрондық модульдерде тиімді процесті басқаратын прототипі ретінде пайдалануға мүмкіндік беретін елеулі көлемді, әр түрлі интерфейстік арналарды, консольдық кіріс-шығыс құрылғыларын, сенімді қоректендіру жүйесімен тұрақты және жедел жадымен жабдықталған.

Стенд технологиялық үрдістерді автоматтандыру үшін бағдарламаланатын кең ауқымды интегралды схемалар негізінде жүйелерді жобалау әдістерін әзірлеу және зерттеу үшін пайдаланылуы мүмкін. Оның жаңалығы ішкі құрылымды терең оңтайландыруға және әмбебап компоненттер негізінде салынған жүйелердің шамадан тыс артық болмауына байланысты.

Стендінің негізгі интегралдық блогы мыналарды қамтиды:

- екі арналы аналогты-цифрлық алмасу чиптері;
- әртүрлі жиілікте сағат тілін анықтау үшін пайдаланылатын бір сағат және екі кварц осцилляторы;

- бағдарламаланатын логикалық интегралды схема;
- ақпараттың сақталуы және кернеуді түрлендіру үшін электрмен жабдықтау.

Жүргізілген жұмыстардың нәтижесінде перифериялық сканерлеуді қолдамайтын құрылғылардың тізбектерін тексеру үшін пайдаланылатын «кластерлік талдауды» жүзеге асырады. Чипте, тақтада немесе құрылғыдағы перифериялық сканерлеу технологиясын пайдалану құндылықты арттырады және жобаның жетілдіру уақытын арттырады. Дегенмен, барлық шығындар өнімнің өмірлік циклінің әрбір сатысында орындалуы мүмкін сынақтар кезінде оңай өтеледі[5]. Перифериялық сканерлеуді пайдалану арқылы өнімнің құрылымдық қателерге тез тексеріп, уақытты қажет ететін зерттеулерсіз сапасын анықтайды.

Осылайша, бағдарламаланатын үлкен интегралдық схемаларға негізделген аппараттық функционалдық блоктарды қалпына келтіруді, жартылай блоктауды, және оларды қашықтан қайта бағдарламалауды жүзеге асырудың қосымша мүмкіндігін жасайды.

### Әдебиеттер тізімі

1. Автоматизированные испытательные стенды [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://zetlab.com/avtomatizirovannyye-ispyitatelnyie-stendyi/>
2. Платунов А.В., Постников Н.Л. Механизм граничного сканирования в неоднородных микропроцессорных системах [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.chipnews.ru/html.cgi/arhiv/00\\_10/stat\\_8.htm](http://www.chipnews.ru/html.cgi/arhiv/00_10/stat_8.htm)
3. Рустинов В.Г., Городецкий А.В. Разделяй и властвуй – принцип граничного сканирования [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://chipnews.gaw.ru/html.cgi/arhiv/01\\_06/stat-3.htm](http://chipnews.gaw.ru/html.cgi/arhiv/01_06/stat-3.htm).
4. Попович А.В. ПЛИС Actel - платформа для «систем на кристалле» бортовой аппаратуры I А.В. Попович II Электроника: Наука, Технология, Бизнес. - 2007. - № 4. - С. 34 - 37.
5. Randell B. Reliability Issues in Computing System Design I B. Randell, P.A. Lee, P.C. Treleaven II Computing Laboratory, University of Newcastle upon Tyne, Newcastle upon Tyne, NE1 7R U UK. - 1978. - P. 124 – 165.