

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ИНСТИТУТ СФЕРЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
 ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ШАХТЫ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**(ИСО и П (филиал) ДГТУ в г. Шахты)**

Факультет «Юриспруденция, социальные технологии и психология»

Кафедра «Теория государства и права»

Зав. кафедрой «ТГиП»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Л.А. Спектор

(подпись)

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г.

**РЕФЕРАТ**

на тему:

АВТОМАТИЗАЦИЯ ИСПЫТАНИЙ

Автор работы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.С. Селеменев

(подпись, дата)

Группа УГП-Гbz51

Направление 40.03.01 Юриспруденция / Уголовное право

Руководитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ к.ю.н. Кириленко В.С.

(подпись, дата)

Шахты

2019

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ВВЕДЕНИЕ |  |
| 1 | Автоматизация испытаний |  |
| 2 | Структура автоматизированных систем испытаний |  |
| 3 | Автоматизация и направления автоматизации СМК |  |
| 4 | Объекты и средства автоматизации СМК |  |
|  | ЗАКЛЮЧЕНИЕ |  |
|  | СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ |  |

**ВВЕДЕНИЕ**

Автоматизация испытаний позволяет значительно ослабить ограничения по интервалу проверяемых отклонений вокруг одного качественного изменения, обусловленные лимитированным временем или ресурсами. Как только у химиков появляется идея относительно нового состава катализатора, в автоматизированную установку для экспериментов можно ввести программу изучения ряда катализаторов, отличающихся по процентному содержанию активных соединений, при разных продолжительностях контакта с реагентами и различных температурах реакции. Пока выполняется эта программа, химик может посвятить высвободившееся время чтению специальной литературы, обдумыванию дальнейших путей исследования, творческой работе над материалами, полученными в результате автоматического выполнения предшествующих программ.

Автоматизация испытаний позволяет устранить трудности, связанные с организацией ремонта, нехваткой квалифицированных кадров и их подготовкой. Существует стремление создать простые в обращении автоматические проверочные установки, не останавливаясь при этом перед увеличением сложности установок в конструктивном и схемном отношениях. Стоимость автоматической проверочной аппаратуры очень высока - она доходит до 30 %; стоимости проверяемого оборудования.

Автоматизация испытаний электрических машин осуществляется в целях уменьшения трудоемкости и стоимости испытаний, увеличения точности и достоверности их результатов, улучшения условий труда, обеспечения возможности дистанционного проведения испытаний, быстрого изменения их программы и уменьшения времени получения результатов и др. Испытательные стенды и линии, как правило, встраиваются в технологические участки производства отдельных узлов и в участок сборки и согласуются с ними по производительности.

1. **Автоматизация испытаний**

Испытания, согласно принятому определению ‒ это экспериментальное определение характеристик продукции в заданных условиях её функционирования. Испытания являются важнейшим этапом создания образцов техники, а их результаты служат основанием для принятия определённых решений.

Цель испытаний, с метрологической точки зрения, заключается в нахождении посредством измерения истинного значения контролируемого параметра и оценивании степени доверия к нему.

Объём испытаний и трудоёмкость их проведения вследствие расширения функциональных возможностей электронных средств приводит к необходимости автоматизации испытательных и контрольно-измерительных операций путём широкого внедрения средств вычислительной техники.

В свою очередь, интенсивное развитие вычислительной техники, а также постоянное совершенствование устройств для испытаний позволяют создать информационно-измерительные системы и автоматизированные испытательные станции [1, с. 116].

Автоматизация испытаний осуществляется по двум основным направлениям.

Первое характерно для массовых видов изделий и испытаний и связано с созданием специализированных машин, комплектов для контроля качества и статистической оценки свойств материалов по стандартизированным методикам, обеспечивающим автоматическое управление режимами испытаний, централизованный сбор информации в многоточечных системах и обработку однотипных результатов испытаний.

Второе характерно при проведении многофакторных испытаний по программам, которые могут изменяться или совершенствоваться в процессе испытаний, для чего необходимо универсальное оборудование с мобильной структурой, легко приспосабливаемой для решения различных задач.

Автоматизация испытаний дает возможность:

− повысить эффективность разработок объектов испытаний и уменьшить затраты на их обработку;

− получить качественно новые результаты, достижение которых принципиально невозможно без использования автоматизированных систем исследований;

− повысить оперативность в получении, обработке и использовании информации о качестве и надежности изделий.

Наиболее важными составными частями автоматизируемых контрольно-испытательных установок являются механизмы, выполняющие следующие функции:

− подача объекта к месту контроля или испытания;

− ориентация и закрепление аппаратуры;

− включение в измерительную и контрольную схему;

− выполнение заданной программы контроля или испытаний;

− фиксация результатов испытаний;

− выключение испытуемого изделия из измерительных и контрольных схем;

− открепление изделия;

− съем изделия с места испытаний;

− транспортирование объекта на следующую операцию.

В соответствии с этим в структурную схему автомата или полуавтомата для контроля или испытания объекта входят следующие функциональные узлы:

− механизмы перемещения (транспортеры), ориентации;

− закрепление и включение прибора в измерительную и контрольную схему;

− блок задания испытательных режимов по принятой программе;

− преобразователь и усилительно-измерительные устройства для измерения показаний при контроле или испытании объекта;

− записывающие устройства, фиксирующие результаты испытаний, отбраковывающие устройства;

− счетчик;

− блокировочное устройство для остановки всего процесса;

− устройство для транспортирования объекта на следующую операцию.

Техническое задание на разработку автоматизированной системы испытаний (АСИ) содержит:

− перечень функций АСИ с их краткой характеристикой;

− характеристики необходимой точности и быстродействия, выполнения каждой функции и их совокупности;

− значение показателей надежности для системы и реализуемых ею отдельных функций;

− режимы функционирования по реализации каждой управляющей функции;

− характеристики совместимости АСИ со сменными системами;

− сведения об условиях эксплуатации АСИ и ее составных частей;

− метрологические характеристики измерительных каналов;

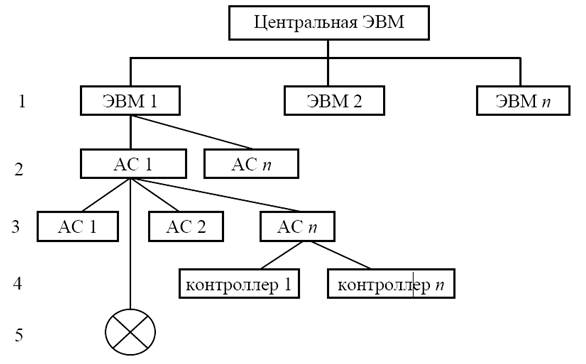
− эргономические требования к АСИ (удобство эксплуатации, в частности по способу и форме представления информации оператору);

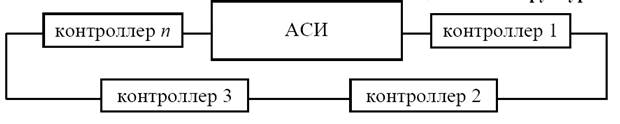
− требования по численности и квалификации оперативного и обслуживающего персонала.

**2 Структура автоматизированных систем испытаний**

Автоматизированные системы испытаний являются одним из звеньев общей интегрированной системы автоматизации производства. Как правило, несколько автоматизированных систем могут объединяться в систему более высокого уровня, в свою очередь автоматизированные системы этого уровня передают обобщенные данные на уровень ЭВМ управляющих цехами, и затем центральной ЭВМ завода. Такая иерархия позволяет контролировать с одной стороны практически каждый преобразователь с центральной ЭВМ и в то же время не загружает центральную ЭВМ управлением производственными объектами, позволяя руководству завода сосредоточиться на глобальном планировании и управлении производством.

Датчики в автоматизированных системах могут подключаться по нескольким схемам. Преимущество радиальной системы, представленной на рис. 1, –высокое быстродействие и независимое снятие показаний с датчиков; однако эта система обладает плохой ремонтопригодностью и надежностью из-за большого количества сигнальных и управляющих проводов, кроме того, она является очень дорогой. Данная структура реализуется, в основном, в исследовательских автоматизированных системах испытаний.

  
**Рис. 1. Иерархия автоматизированных систем**



**Рис. 2. Кольцевая структура**

На рис. 2 представлена кольцевая структура. В ней все датчики и управляющая ЭВМ объединены в управляющее кольцо и сигнал последовательно передается от модуля к модулю. Системы, построенные по такой структуре, обладают достаточно низким быстродействием и при выходе хотя бы одного блока из строя измерения останавливаются, однако они дешевы и достаточно часто применяются в системах, где не требуется высокое быстродействие.

Системы, построенные по радиально-кольцевой структуре, в настоящее время являются преобладающими (рис. 3). Эта структура при относительно малом (от двух) количестве сигнальных проводов позволяет построить системы с приемлемым быстродействием и не зависит от выхода из строя отдельного элемента системы. Автоматизированная система включает в себя ряд элементов.

Техническое обеспечение – совокупность взаимодействующих и объединенных в единое целое устройств получения, ввода, подготовки, обработки, хранения, регистрации, вывода, отображения, использования, передачи информации и средств реализации управляющих воздействий автоматизированной системы испытаний [2, с. 104].

Математическое обеспечение – это методы, математические модели системы и испытываемых изделий, алгоритм функционирования автоматизированной системы испытаний и решения отдельных задач испытаний.

Программное обеспечение – программы, необходимые для реализации всех функций автоматизированной системы испытаний.

Информационное обеспечение – нормативно-справочная документация, например, содержащая описание стандартных испытательных процедур, типовых управляющих решений и т.д., форма предоставления и организации данных автоматизированной системы испытаний, в том числе формы документов в виде видеограмм и протокола обмена данными.

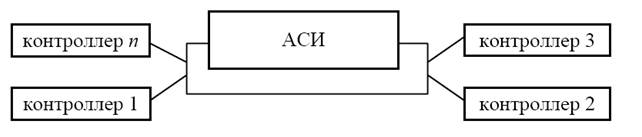


Рис. 3. Радиально-кольцевая структура

Лингвистическое обеспечение АСИ – тезаурусы (словари), языки описания и манипулирования данными, управление процессами испытаний и программирования.

Организационное обеспечение – это совокупность правил и предписаний, устанавливающих структуру организации и ее подразделений и их функции, и требуемое взаимодействие персонала автоматизированных систем с комплексом технических средств и между собой.

Методическое обеспечение – документация, в которой содержится состав, правила отбора и эксплуатации комплексов АСИ, последовательность операций, реализующих типовые процедуры контроля и испытаний, инструкции по работе с оборудованием.

Метрологическое обеспечение АСИ – состоит из метрологических средств и инструкций по их применению.

К техническому обеспечению АСИ предъявляются следующие требования:

* комплекс технических средств АСИ должен быть достаточен для реализации всех функций, установленных в техническом задании на систему;
* в комплекс технического оборудования АСИ должны входить технические средства, необходимые для наладки и проверки работоспособности технических средств и запасные приборы;
* технические средства автоматизированных систем испытаний должны иметь срок службы не менее 6 лет, а их технические характеристики должны обеспечивать взаимозаменяемость одноименных средств без изменения и регулировки остальных;
* структура и характеристики технических средств в АСИ должны обеспечивать принцип автоматизации, максимальное использование изделий Государственной системы промышленных приборов и СИ, обеспечивать возможность модернизации;
* техническое обеспечение АСИ должно быть надежным, устойчивым к внешним воздействиям, нестабильности источников питания и создавать минимальный уровень промышленных помех.

По выполняемым функциям технические средства можно разделит на пять основных групп:

* средства воспроизведения внешних воздействующих факторов (испытательные камеры и установки);
* контрольно-измерительные средства (устройства тестового контроля и т.д.);
* средства управления, обработки и преобразования данных (ЭВМ с винчестером, устройства связи, АЦП, ЦАП и т.д.);
* средства оперативного воздействия инженера-испытателя с системой (клавиатура, пульт, монитор, лампочки);
* средства ввода-вывода информации на машинные носители (перфокарты, принтера, плоттера и т.д.).

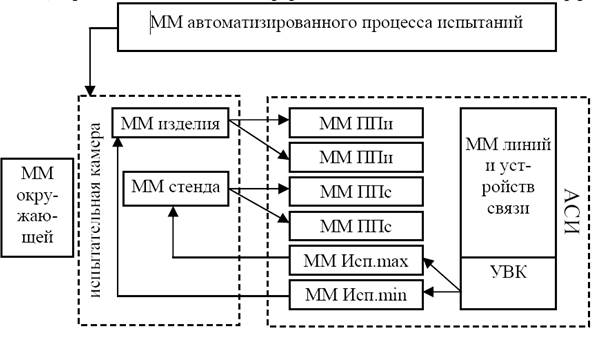


Рис. 4. Структура математического обеспечения АСИ: ММ – математическая модель; ППс – первичный преобразователь стенда;

ППи – первичный преобразователь изделия

На рис. 4 представлена общая структура математического обеспечения АСИ, позволяющая связать модели в единое целое и рассматривать автоматизированную систему испытаний как единый объект.

В состав программного обеспечения АСИ входят общее программное обеспечение, которое включает программы и операционные системы, обслуживающие стандартные программы [3, с. 76].

Программы и операционные системы включают в себя управляющие программы; перемещаемые загрузчики; трансляторы с языков высокого уровня, низкого; редакторы и т.д.

Обслуживающие программы обеспечивают управление вводом-выводом данных, обработку прерываний,

тестирование и диагностику установок, блоков и систем. Специальное программное обеспечение обеспечивает решение специфических задач АСИ.

Пакеты прикладных программ представляют собой совокупность взаимосвязанных программ, предназначенных для реализации функций или группы функций АСИ.

**3 Автоматизация и направления автоматизации СМК**

Система менеджмента качества – это система, включающая в себя технические, организационные, информационные, людские, материальные и финансовые элементы. Управление их взаимодействием и совместной работой представляет собой сложную и комплексную задачу. Автоматизация СМК позволяет сделать этот процесс предсказуемым и упорядоченным.

Цель внедрения СМК заключается в повышении стабильности работы. За счет этого достигается требуемый уровень качества продукции или услуг. Большинство компаний применяют «ручное» управление. Они могут достигать поставленных целей и соответствовать требованиям системы качества, но даже хорошо отлаженные «ручные» процессы нельзя избавить от недостатков – низкой производительности и человеческих ошибок.

Чтобы быть конкурентоспособным, необходимо производить продукцию (оказывать услуги) высокого качества быстро и по низкой цене. За счет автоматизации СМК снижается себестоимость, повышается качество, сокращается цикл работ, увеличивается производительность и эффективность работы [4, с.20].

Автоматизация СМК включает в себя три направления. Каждое из них зависит от интеграции системы качества в работу компании. Автоматизация может происходить по вертикали (иерархические уровни управления), по горизонтали (по процессам) и по функциональности (между подсистемами).

Вертикальное направление автоматизации СМК охватывает иерархические уровни: стратегический, тактический и оперативный. Задача автоматизации на этом направлении – обеспечить стабильность взаимодействия управляющих элементов. Под управляющими элементами понимаются: информация, организационные единицы, каналы связи, управленческие решения.

Горизонтальное направление ориентировано на автоматизацию процессов жизненного цикла продукции или услуги. Оно включает в себя производственные и взаимосвязанные с ними процессы. Задача автоматизации СМК для этого направления заключается в обеспечении стабильной производительности и эффективности процессов.

Функциональное направление автоматизации СМК охватывает подсистемы управления (планирование, производство, закупки, документооборот и пр.). Задача автоматизации – обеспечить полноту, достоверность и надежность передачи данных.

**4 Объекты и средства автоматизации СМК**

Требования стандарта ISO 9001:2015 затрагивают множество аспектов работы организации, поэтому автоматизация системы качества должна быть комплексной. Ее необходимо проводить по всем направлениям: вертикальному, горизонтальному и функциональному. Для каждого направления автоматизации СМК существуют свои объекты.

Объектом автоматизации всегда является деятельность. Любая деятельность включает в себя две составляющие: преобразование объекта и ограничения на преобразования. В зависимости от вида деятельности будет меняться направление автоматизации СМК, и конкретизироваться объект.

Вертикальное направление – это автоматизация управленческих решений. Для их разработки, принятия и выполнения необходимо инициировать управляющее воздействие, получить обратную связь от управляемого звена, сравнить результаты с установленными критериями и внести коррективы в первоначальные решения.

Объектами автоматизации СМК в данном случае будут являться:

* постановка целей и задач. Они могут ставиться на разных уровнях. При развертывании целей происходит их детализация до уровня задач. В качестве инструмента используются различные варианты планирования (стратегическое планирование, планирование деятельности, оперативное планирование и пр.);
* распределение обязанностей и полномочий. Для выполнения задач (достижения целей) необходимо определить ответственных лиц. Обязанности и полномочия определяют роль персонала в СМК. В качестве инструмента могут применяться различные оргструктуры, матрицы ответственности, назначение задач и пр.;
* анализ и обработка данных. Для каждого уровня управления существует разная степень детализации данных и способы их обработки. В качестве инструмента могут применяться статистические методы, методы структурирования данных, выборки и пр.;
* взаимодействия между уровнями управления. Эти действия предполагают передачу объектов (как правило, информационных) между уровнями управления. В качестве инструментов взаимодействия применяют маршрутизацию информации, эскалацию задач, публикацию данных и пр.

Горизонтальное направление – это автоматизация действий в процессах. Действия могут быть выполнены только при наличии строго заданных условий и параметров работы. В этом случае они приведут к ожидаемому результату.

Объектами автоматизации СМК будут являться:

* выполнение операций и переходов процесса. Каждая операция процесса (переход) характеризуется набором атрибутов: время исполнения, объект обработки, задействованные ресурсы, стоимость и пр. Эти атрибуты задают требования к выбору инструментов автоматизации;
* преобразование информации и данных, сопровождающих процесс. По ходу процесса каждая операция сопровождается данными (справочными, технологическими, контрольными и пр.). Изменение данных подтверждает выполнение операции. Сбор данных необходим для принятия управленческих решений и проведения анализа работы процесса;
* взаимодействия между операциями внутри процесса. Операции процесса взаимозависимы. Они могут выполняться либо последовательно, либо параллельно. Взаимодействия осуществляются за счет передачи материальных или информационных объектов. Для стабильного выполнения процесса передача объектов должна быть синхронизирована [5, с. 35].

Функциональное направление – это автоматизация взаимодействия подсистем организации. Взаимодействие между процессами также относится к этому направлению. Подсистемы могут взаимодействовать за счет обмена объектами (материальными и информационными).

Объектами автоматизации СМК в этом случае будут являться:

* взаимодействия между подсистемами. В организации могут существовать подсистемы: производственная, складская, закупочная, документооборота и т.п. Эти подсистемы взаимодействуют друг с другом за счет элементов (взаимодействие персонала, материальных и информационных потоков, потоков работ и пр.). Для стабильной работы взаимодействия должны быть регламентированы;
* взаимодействия между процессами. Процессы организации взаимосвязаны. Выполнение действий одного процесса влияет на результат работы в другом процессе. Такие воздействия могут быть растянуты во времени. Автоматизация СМК должна учитывать влияния процессов друг на друга;
* взаимодействия между уровнями управления. Между уровнями управления осуществляется передача информации и данных. Достоверность информации является основой принятия управленческих решений.

Сложность и многообразие требований системы качества не позволяет автоматизировать СМК за счет применения какого-либо одного программного средства. Хотя многие разработчики систем автоматизации заявляют, что их продукты обеспечивают выполнение всех требований ISO 9001, на самом деле отдельные средства могут решить эту задачу лишь частично.

Различные направления и объекты автоматизации СМК заставляют применять разные продукты. Комплексная автоматизация возможна только за счет интеграции нескольких систем.

Наиболее часто при автоматизации СМК выбирают функциональное направление, т.к. оно является «понятным» для сотрудников организации и специалистов по качеству. Средства автоматизации реализуют часть функций системы качества, связанных с обработкой и передачей информации и данных.

К таким средствам относятся:

* CRM системы. Они автоматизируют передачу и обработку информации, связанной с потребителями и внешними сторонами. За счет этих программных средств возможно реализовать только часть требований системы качества. Применение CRM в СМК имеет много ограничений;
* ERP системы. Автоматизируют элементы системы качества, связанные с производственными процессами: управление производством, закупками, сбытом, обслуживанием и т.п. Исполнение процессов не автоматизируется. Эти системы только обрабатывают и передают информацию о процессах;
* системы документооборота. Дают возможность автоматизировать управление документацией и данными. Информация поступает из других подсистем ( ERP системы, CRM системы) или вводится вручную;
* специализированные системы СМК. Создаются специально для автоматизации элементов системы качества, но их возможности ограничены. В большинстве случаев они позволяют управлять частью информации по отдельным вопросам системы качества: аудитам СМК, документацией, планами работ.

Для автоматизации исполнения процессов применяют другие системы и комплексы:

* автоматизированные линии и оборудование. Это производственные комплексы или роботизированные линии, которые способны выполнять производственные операции по заданной программе. Они применяются для автоматизации производственных и измерительных процессов и относятся к нижнему уровню автоматизации;
* CAD \ CAM системы. Применяются для автоматизации процессов проектирования. Они построены на основе CALS - технологий и позволяют в автоматическом режиме выполнять различные этапы проектных разработок;
* BPM системы. Этот вид систем автоматизации можно отнести к процессным. Они предназначены для автоматизации бизнес-процессов. В полной мере выполнять бизнес-процессы в автоматическом режиме данные системы не могут, но они позволяют автоматизировать значительную часть управленческих операций;
* CASE средства. Предназначены для проектирования процессов. С помощью этих систем можно автоматизировать значительную часть операций по разработке порядка и условий выполнения процессов.

Вертикальное направление автоматизации СМК может быть реализовано за счет:

* OLAP систем. Они автоматизируют анализ и обработку данных на разных уровнях управления. Для работы системы необходимо обеспечить сбор данных, т.к. OLAP системы могут только обрабатывать информацию;
* систем планирования. Эти системы обеспечивают постановку целей и задач, контроль их исполнения, эскалацию задач и мониторинг достижения целей.

В зависимости от сферы деятельности организации состав систем может расширяться за счет применения специализированных средств (биллинговые системы, POS системы, системы HelpDesk и пр.).

Для осуществления комплексной автоматизации СМК проводится интеграция различных систем. Выбор их состава определяется действующими процессами и потребностями организации. Важно понимать, что автоматизировать выполнение всех требований системы качества за счет применения одной системы невозможно.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Босый, С. И. Диагностика прочности, долговечности и безопасности конструкционных материалов с помощью нового параметра – термобаростойкости / С.И. Босый // Современные наукоемкие технологии». – 2018. – №2. – С. 116–118.
2. Иванов, С.Н. Повышение эффективности совмещенных электротехнических комплексов средствами управления / С.Н. Иванов, Д.А. Голоколос // Электропривод на транспорте и в промышленности : труды Всероссийской научно-технической конференции, г. Хабаровск, 25-27 сентября 2013 г.- Хабаровск : ДВГУПС, 2013.- С.104 – 110.
3. Иванов, С.Н. Основы научных исследований технических систем: учеб. пособие / С.Н. Иванов, Т.В. Герасименко. - Комсомольск-на-Амуре: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Комсомольский-на-Амуре гос. техн. ун-т», 2018. – 100 с.
4. Иванов, С.Н. Эффективность надежности электроэнергетических систем / С.Н. Иванов, А.А. Скрипилев // Ученые записки КнАГТУ – 2016. – № III-1(27). – С.20-26.
5. Магергут, В.З. Развитие аппарата продукционных правил управления объектами с использованием диаграм м поведения узлов / В.З. Магергут // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2014. – № 9. – С. 35-41.