

**РАЗРАБОТКА И ОФОРМЛЕНИЕ  
ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СХЕМ  
АВТОМАТИЗАЦИИ К КУРСОВОМУ  
И ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ  
ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ  
15.03.04 «АВТОМАТИЗАЦИЯ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ  
И ПРОИЗВОДСТВ»  
(учебно-методическое пособие)**

Васильева Н.Г., Грачева Л.Н.

*Филиал ФГБОУ ВПО «Уфимского государственного  
авиационного технического университета»,  
Кумертау, e-mail: grachevaln@bk.ru*

Представленная работа подготовлена авторами: старшим преподавателем Натальей Геннадьевной Васильевой, кандидатом технических наук, доцентом Любовью Николаевной Грачевой филиала ФГБОУ ВПО «Уфимского государственного авиационного технического университета» в г. Кумертау.

Рецензентами учебно-методического пособия являются кандидат технических наук, профессор, директор филиала ФГБОУ ВПО «Уфимского государственного авиационного технического университета» в г. Кумертау Анвар Ибрагимович Даутов, кандидат технических наук, старший преподаватель филиала ФГБОУ ВПО «Уфимского государственного авиационного технического университета» в г. Кумертау Денис Михайлович Лазарев, кандидат технических наук, доцент кафедры «Автоматизация технологических процессов и производств» Уфимского государственного нефтяного технического университета Олег Валерьевич Кирюшин.

В учебно-методическом пособии представлены принципы и способы выполнения функциональных схем автоматизации (ФСА), варианты изображения технологического оборудования и коммуникаций, графическое, буквенное и позиционное обозначение приборов и средств автоматизации. Пособие содержит требования к графическому оформлению данных схем. Представленное пособие предназначено для студентов очной и заочной форм обучения, руководителей и консультантов выпускных квалификационных работ и специалистов в области автоматизации и управления технологическими процессами.

Учебно-методическое пособие состоит из 8-ми разделов. При составлении пособия использовано 23 источника, среди которых учебно-методическая литература и ГОСТы.

В разделе 1 «Назначение функциональных схем автоматизации» приведены определение ФСА, задачи, которые решаются при разработке ФСА, подчеркнута значимость предшествующего всестороннего анализа объекта автоматизации и управления. Указаны варианты выполнения ФСА в зависимости от степени ав-

томатизации, которая должна реализовываться в разрабатываемой системе автоматизации или автоматизированной системе управления объектом автоматизации (технологическим процессом или технологической установкой) и результаты составления ФСА.

В разделе 2 «Принципы и способы выполнения функциональных схем автоматизации» авторами приведены основные, но не являющиеся исчерпывающими для всех случаев проектирования автоматизированных систем, принципы, которыми следует руководствоваться при разработке ФСА, соответствующих современному уровню развития техники и технологии. Среди таких принципов уровень автоматизации, требования к комплексу технических средств автоматизации, принцип стандартизации и унификации комплекса технических и программных средств автоматизации, использование приборов зарегистрированных в Государственной системе промышленных приборов, выбор вида энергии и оптимизация количества приборов и аппаратуры управления.

Раздел 3 «Изображение технологического оборудования и коммуникаций» содержит правила и примеры условно-графического обозначения технологического оборудования, таблиц с перечнем оборудования, условно-графического обозначения деталей трубопроводов, направлений распределения жидкости и газа, перечень ГОСТов, которые регламентируют изображение технологического оборудования в ФСА, условное графическое обозначения элементов ФСА, приводов и арматуры общего назначения.

Раздел 4 «Изображение средств автоматизации» посвящен графическому обозначению всех приборов, средств автоматизации и управления, необходимых для оснащения проектируемой системы в соответствии с ГОСТ 21.208-2013, ГОСТ 21.408-2013 и отраслевыми нормативными документами. В нем также приведены правила буквенного обозначения приборов и средств автоматизации, дополняющее информацию об измеряемой величине и функциях прибора, о преобразовании сигналов и формировании выходных воздействий.

В разделе 5 «Изображение линий связи» приведены правила условно-графического изображения линий связи между приборами и контурами контроля и управления, в том числе линий беспроводной связи, согласно требованиям, изложенным в ГОСТ 21.408-2013. Рассмотрены примеры пересечения (ответвления) линий связи с соединением их и без соединения, также изображение номеров линий связи.

В разделе 6 авторами рассмотрены позиционные обозначения приборов и средств автоматизации, состоящее из двух частей, цифрового обозначения (арабскими цифрами), присваиваемого контуру и буквенных (цифровых) индексов (прописных букв русского алфавита, при-

сваиваемых отдельным элементом), входящим в контур (функциональную группу). Применяемая нумерация позволит определить количество изображенных на функциональной схеме комплектов приборов и средств автоматизации со всеми входящими в них элементами и тем самым исключить возможность пропуска какого-нибудь из них на схеме, так и в других документах проекта.

Требования к графическому оформлению функциональных схем автоматизации изложены в разделе 7 и регламентируются ГОСТ 2.303-68.

Примеры выполнения ФСА для различных целей контроля и управления представлены в разделе 8 и представляют собой исчерпывающую иллюстрационную информацию для разработки контуров контроля, сигнализации, регистрации и управления систем автоматизации и автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП).

Настоящее учебно-методическое пособие составлено в соответствии с ФГОС направления 15.03.04. «Автоматизация технологических процессов и производств» профиля «Автоматизация технологических процессов и производств» и рабочим программам дисциплин базовой части профессионального цикла Б1.Б.26 «Средства автоматизации и управления (Микропроцессоры в системах управления технологическими процессами)» Б1.Б.17 «Технологические процессы автоматизированных производств» и обязательных дисциплин вариативной части Б1.В.14 «Интегрированные системы проектирования и управления на базе CASE средств», Б1.В.15 «Автоматизация технологических процессов и производств».

### **ВНУТРЕННИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА В АНАЛИТИЧЕСКИХ И ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЯХ (учебное пособие)**

Третьяк Л.Н., Кизатова М.Ж., Ребезов М.Б.,  
Явкина Д.И., Набиева Ж.С.

*ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный  
университет», Оренбург;*

*Алматинский технологический университет,  
Алматы;*

*ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный  
университет» (национальный исследовательский  
институт), Челябинск, e-mail: tretyak\_ln@mail.ru,  
rebezov@yandex.ru*

Общие сведения о пособии. Аннотируемое учебное пособие «Внутренний контроль качества в аналитических и испытательных лабораториях» [1] разработано в соответствии с Государственными образовательными стандартами для направлений подготовки бакалавров: 27.03.02 «Управление качеством», 27.03.01 «Стандартизация и метрология», 26.02.00 «Продукты питания животного про-

исхождения», 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания»; а также в соответствии с магистерскими программами 221700.68 «Стандартизация и метрология» и 221400.68 «Управление качеством».

Читательское предназначение. Пособие предназначено для бакалавров и специалистов, изучающих дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация», «Общая теория измерений», «Метрология», «Статистические методы контроля». Пособие может быть рекомендовано магистрантам, аспирантам, а также инженерно-техническим и научным работникам, интересующимся вопросами обеспечения качества измерительной информации в лабораторной практике.

Содержательная часть: применение результатов измерений для корректировки показателей качества продукции и оказываемых услуг, эффективное сотрудничество с зарубежными странами, совместная разработка научно-технических программ требуют взаимного доверия к измерительной информации. В связи с этим высокое качество, точность и достоверность полученной измерительной информации, единообразие принципов и способов оценки точности результатов измерений (испытаний, контроля) имеют первостепенное значение. Создание единого подхода к измерениям гарантирует взаимопонимание, возможность унификации, стандартизации методов и средств измерений, взаимного признания результатов измерений и испытаний продукции в международной системе товарообмена. Кроме этого лабораториям для обеспечения высокого рейтинга необходим контроль качества результатов измерений и испытаний продукции в международной системе товарообмена. Кроме этого лабораториям для обеспечения высокого рейтинга необходим контроль качества результатов измерений как на внутреннем уровне (внутренний контроль качества), так и на внешнем уровне (внешний контроль качества).

При написании учебного пособия авторы преследовали достижение основной цели – формирования у читателей системного представления об элементах системы внутреннего контроля испытаний (измерений, анализа), необходимого для повышения качества представляемой испытательными и аналитическими лабораториями измерительной информации (результатов измерений). А также обоснование необходимости получения лабораторией достоверной, своевременной и качественной измерительной информации как условия обеспечения и доказательства лабораториями своей компетентности.

Пособие состоит из введения, основной части (из четырех глав), заключения, списка использованных источников, вопросов и тестов для самоконтроля, приведенных после каждой главы, а также обязательного приложения с ответами к тестовым заданиям.