



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева»

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки
«Информационные технологии и инструменты цифровизации химических производств»

Дисциплина «Лабораторные информационные менеджмент-системы»

Лекция 1. Функции аналитической лаборатории в составе предприятия

Функции аналитической лаборатории в составе предприятия. Состав аналитической службы.

Типовая схема бизнес-процесса получения информации о качестве продукции.

Аналитический контроль технологического процесса.

Ведущий преподаватель: кандидат технических наук,
доцент **Михайлова Павла Геннадьевна**

Функции аналитической лаборатории в составе предприятия

Аналитическая служба независимо от формы организации на всех промышленных предприятиях выполняет определенные задачи, цель которых - выпуск качественной продукции в нужных объемах с оптимальными затратами на производство. Основные функции аналитической службы заключаются:

- контроль входного сырья и материалов;
- контроль качества готовой продукции;
- контроль стоков и выбросов (экологический мониторинг);
- выполнение научно-исследовательских работ, направленных на создание новой продукции, разработку новых технологий, усовершенствование существующих;
- проведение обследований технологических подразделений, направленных на решение проблем производства, повышение качества продукции и т.п.

По результатам аналитического контроля происходит корректировка технологического процесса (при необходимости).

Функции аналитической лаборатории в составе предприятия

- разработка и метрологическая аттестация методик выполнения измерений (МВИ),
- проведение внешнего и внутреннего лабораторного аудита,
- регулярная поверка средств измерений,
- приготовление химических реагентов, стандартов, калибровочных смесей,
- заказ реактивов, химической посуды, вспомогательных материалов, оборудования и приборов, учет всех применяемых материалов и т. п.
- кроме того, специалисты лабораторий обязаны регулярно предоставлять отчеты как по качеству выпускаемой продукции, применяемого сырья, соблюдению норм технологического режима с анализом причин отклонений, так и по научно-исследовательским работам (НИР), проводимым лабораторией. Довольно часто после отчета по проведению НИР требуется разработка исходных данных для проектирования технологического процесса, совместное со специалистами проектной организации создание проекта.
- аналитическая служба принимает непосредственное участие во вводе новых производств, во внедрении нового оборудования, модернизации существующих процессов и оборудования, а также в процессах пуска производства (например, после ремонта).

Состав аналитической службы

Обычно состоит из 2–3-х аналитических подразделений:

➤ **Службы контроля качества (СКК) или отдела технического контроля (ОТК).**

Функции:

- контроль входного сырья и материалов,
- контроль качества готовой продукции,
- контроль параметров технологического процесса.

В состав СКК (ОТК) входят:

- лаборатории технологических подразделений, территориально расположенных на площадке цехов, обслуживающие конкретные производства;
- лаборатория входного сырья;
- лаборатория отгрузки готовой продукции.

➤ **Санитарно-промышленной лаборатории (СПЛ),** осуществляющая контроль стоков и выбросов, как технологических подразделений, так и всего предприятия в целом и вне производственной площадки.

➤ **Центральной химической лаборатории (ЦХЛ),** проводящей научно-исследовательские работы, обследования цехов, анализы по заявкам различных служб, занимающейся разработкой и усовершенствованием методик выполнения измерений (МВИ), их аттестацией, внутри и межлабораторным контролем.

Каждая технологическая лаборатория имеет свой парк физико-химических приборов, выполняет свои анализы и самостоятельно решает свои проблемы. Основная ее задача – контроль технологических процессов, стоков и выбросов производства. Методически эти лаборатории подчинены ЦХЛ.

Контроль и проведение испытаний должны охватывать все стадии производства – от поступления сырья до получения товарной продукции, т.е. на любом предприятии должен быть организован:

- входной контроль.
- операционный (технологический) контроль.
- контроль качества товарной продукции.

Оптимальная структура аналитической службы



Технологическая лаборатория: контроль технологического процесса, осуществляемый на простом аналитическом оборудовании (фотоколориметры, иономеры, кондуктометры, вискозиметры и т. п.), обработка информации, полученной из лаборатории ФХМА, и передача ее в технологические подразделения, управление производством для принятия решений.

Лаборатория входного сырья и готовой продукции: анализы выполняются в строгом соответствии с ГОСТами, ТУ. Все пробы, требующие использования физико-химических методов анализа, передаются в ФХМА. Полученная информация анализируется, обрабатывается, передается в соответствующие службы и подразделения.

Лаборатория пробоподготовки: осуществляет специальную подготовку проб для различных анализов. Все пробы согласно графику аналитического контроля собираются из технологических цехов, доставляются специальным автотранспортом в аналитическую службу, регистрируются в специальных журналах, при необходимости проходят пробоподготовку и распределяются по лабораториям

Лаборатория ФХМА: в ее состав входят различные группы (по методам анализа), например группа хроматографии, спектральная, рентгеновская и т. д., в ней сконцентрирована вся сложная аналитическая техника.

Методическая лаборатория: занимается разработкой МВИ, аудитом.

Препараторская лаборатория: приготовление различных химических реагентов, стандартных смесей, необходимых для проведения анализов и калибровки приборов во всех лабораториях аналитической службы.

Санитарная лаборатория: проводит экологический мониторинг. Осуществляет контроль стоков и выбросов в соответствии с нормативной документацией; имеет разнообразные анализаторы и проводит мониторинг непосредственно на местах отбора проб в технологических цехах или отбирает пробы и передает их в ФХМА. Обрабатывает всю информацию по стокам и выбросам, передает ее в службу охраны окружающей среды.

Научно-исследовательская лаборатория и лаборатория пилотных установок: выполняют задачи развития производства, внедрения новой техники.

Система обеспечения качества аналитических работ

Внедрение в практику деятельности аналитической лаборатории системы обеспечения качества аналитических работ является обязательным условием подтверждения компетентности лаборатории и достоверности получаемой ею аналитической информации. От тщательности и своевременности контроля на всех этапах производства зависит в конечном итоге качество продукции.

- Основные требования к системе качества аналитических лабораторий изложены в **ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025–2019 “Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий”**.
- Система качества лабораторий должна обеспечивать качество аналитических работ и достоверность результатов этих работ. В каждой аналитической лаборатории существует **“Руководство по качеству”**, в котором отражены требования, предъявляемые к персоналу, помещениям, условиям окружающей среды, средствам измерений и оборудованию, отбору проб, методам и методикам, отчетной информации, планированию работ, приобретению химических реактивов, химической посуды и материалов, управлению документацией, прослеживаемости измерений, выполнению аналитических процедур, управлению регистрацией данных.

Система обеспечения качества аналитических работ

Так для успешной работы подразделений аналитической службы необходимо наличие аттестованных методик, поверенных средств измерений, квалифицированного персонала, средств и систем контроля правильности, средств и систем учета и анализа данных и др.

К критериям эффективности работы подразделений аналитической службы относятся:

- *полнота* данных испытаний (анализов);
- *оперативность* их поступления;
- *достоверность* данных анализа и заключений о соответствии (несоответствии) вещества, анализируемой среды установленным показателям.

Полнота данных испытаний (анализов). Аналитическая служба должна выполнять анализы всех веществ на все компоненты во всех интервалах их содержаний в интересах потребителя результатов испытаний (анализов). Правовое закрепление возможности аналитической службы по критерию полноты осуществляется указанием *области применения* методики.

Оперативность. При управлении технологическим процессом необходимо задать обоснованную *частоту опроса* - *число получения данных о состоянии контролируемой системы в единицу времени*. Частота зависит от стабильности и скорости процесса. Своевременность поступления данных испытаний (анализа) должна обеспечить возможность судить о состоянии процесса (например, о содержании некоторого компонента при переработке вещества) в каждый момент времени и о скорости его изменения.

Это важно для выработки правильных *управленческих решений* (например, определение количества загружаемого реагента, определение момента взятия следующей пробы и др.). Оперативность определяется *быстродействием* и *производительностью* участка аналитической службы. (*Производительность* - это возможность определения в течение одного часа содержания компонента в **n** пробах.)

Достоверность. Это требование характеризуется *точностью*, которую должна обеспечивать аналитическая служба, чтобы можно было *достоверно* судить, соответствует ли та или иная партия продукта требованиям стандарта или другого нормативного документа. Это устанавливается путем согласования по метрологическим характеристикам: точность, правильность и др.

Система обеспечения качества аналитических работ

В систему обеспечения качества аналитических работ входят три взаимосвязанные процедуры — предупреждающее действие, внутренний контроль качества результатов анализа и корректирующие мероприятия.

- Цель **предупреждающих действий** — создание и контроль условий проведения аналитических работ, в том числе оценка готовности лаборанта, средств измерений, вспомогательного оборудования, реактивов, материалов к проведению текущих аналитических работ и предотвращение выдачи недостоверных результатов.
- Цель **внутреннего контроля качества результатов** — оценка приемлемости результатов текущих аналитических работ и контроль стабильности этих результатов как во времени, так и при смене условий проведения аналитических работ, оценка достоверности совокупности результатов анализов, выполненных в течение контролируемого периода.
- Цель **корректирующих мероприятий** — анализ, оценка и устранение выявленных несоответствий, нахождение и устранение причин этих несоответствий для недопущения их в дальнейшем.

Предупреждающие действия

- применяют методики в соответствии с областью их назначения,
- используют регламентированные в методиках средства измерений, в т.ч. для отбора проб, испытательное и вспомогательное оборудование,
- соблюдают регламентированные в методиках условия проведения процедур. Соблюдают требования документов по охране труда, в том числе соблюдают условия при работе с приточновытяжной вентиляцией, по освещенности, электробезопасности, биологической, радиационной и химической безопасности,
- ведут регистрацию всех данных, необходимых для четкой и однозначной интерпретации получаемых результатов,
- проводят необходимые проверки перед началом работ, в том числе контролируют работоспособность средств измерений и оборудования, сроки годности используемых реактивов и материалов, сроки годности приготовленных растворов реактивов в соответствии с требованиями документов на методики,
- контролируют сроки поверки средств измерений (СИ), аттестации испытательного оборудования, использования стандартных образцов (СО),
- руководители соблюдают требования к квалификации персонала, контролируют и повышают их квалификацию,
- выполняют работы по отбору проб в соответствии с требованиями нормативных документов (НД), в т.ч. государственных стандартов, аттестованных методик выполнения измерений,
- используют только актуализированные НД в области проведения аналитических работ, при необходимости разрабатывают внутренние документы по обеспечению деятельности лаборатории и дополнительной регламентации правил и условий ее деятельности,
- в соответствии с пунктом 5.4.5 ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025 проводят оценку пригодности разработанных лабораторией нестандартизованных методик или стандартизованных методик, используемых за пределами целевой области распространения с оформлением результатов оценки в виде отчета и распоряжения руководителя предприятия (лаборатории) о внедрении методики в лаборатории или расширении сферы ее применения. При оценке пригодности методик и внедрения их в практическую деятельность лабораторий рекомендуется, где это возможно, использовать метод добавок стандартных образцов в реальные пробы исследуемых объектов
- для методик с применением средств измерений, для которых предусмотрено установление градуировочных зависимостей, предупреждающие действия включают градуировку СИ и контроль стабильности градуировочных характеристик

Внутренний контроль качества (ВКК)

Основным документом по внутреннему контролю качества (внутрилабораторному контролю качества (ВЛК)) является стандарт РМГ-76.

В соответствии с ГОСТ ISO/IEC 17025 любая испытательная лаборатория (в том числе применяющая методики количественного химического анализа) должна располагать процедурами управления качеством для того, чтобы контролировать достоверность проведенных испытаний (анализа).

Основным элементом подтверждения достоверности результатов анализа является реализация в лаборатории процедур внутреннего контроля качества результатов анализа.

Целями внутреннего контроля качества результатов анализа являются **обеспечение** необходимой **точности результатов** текущего анализа, экспериментальное **подтверждение** силами самой лаборатории своей **технической компетентности**, а также **обеспечение доверия к результатам анализа** как внутри лаборатории, организации, в составе которой работает лаборатория, так и со стороны других организаций (потребителей продукции, которую анализирует лаборатория, контролирующих организаций и т. п.).

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЙ
СТАНДАРТИЗАЦИИ

РМГ 76—
2014

Государственная система обеспечения единства
измерений

**ВНУТРЕННИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА
РЕЗУЛЬТАТОВ КОЛИЧЕСТВЕННОГО
ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

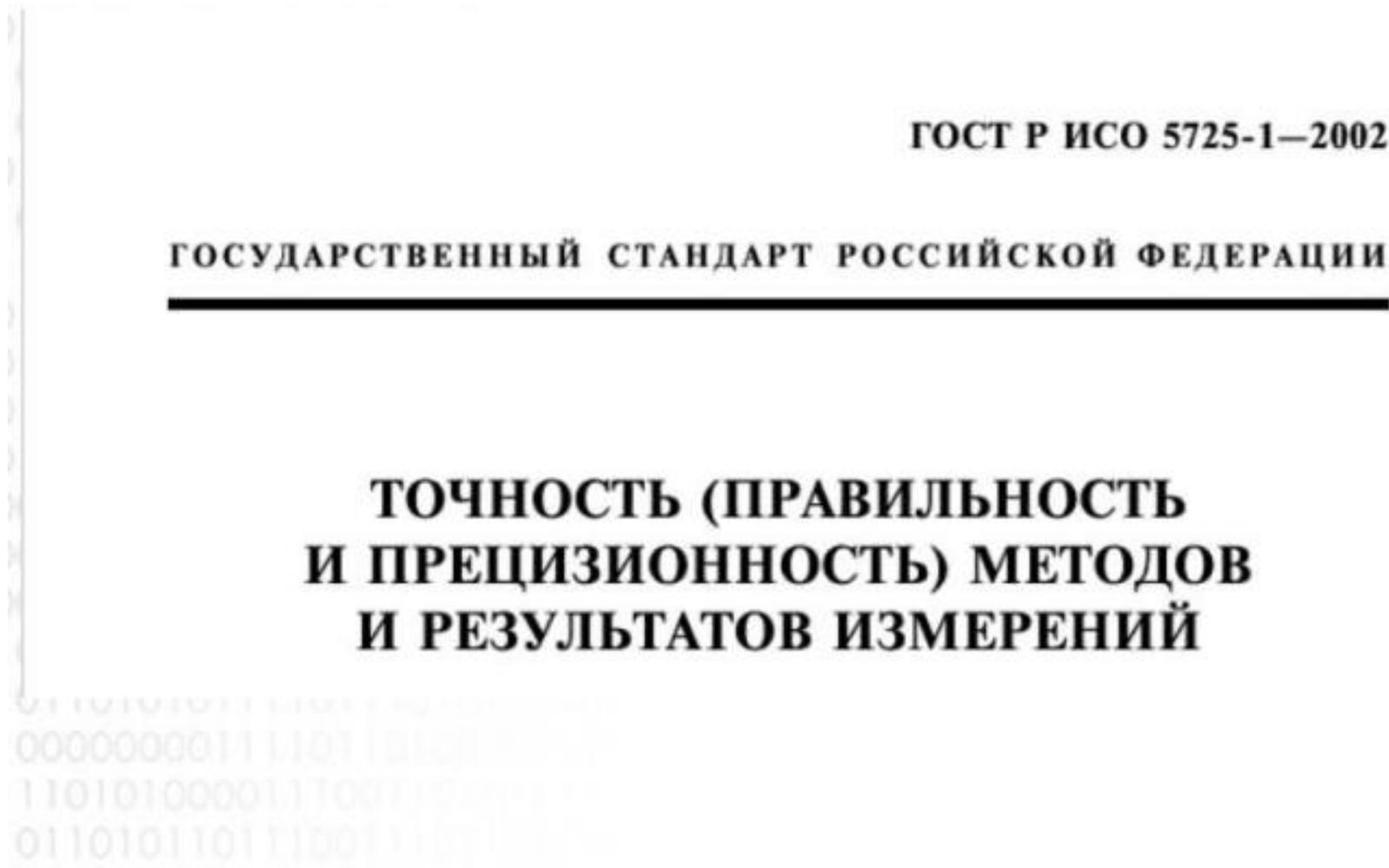
Издание официальное



Москва
Стандартинформ
2015

Внутренний контроль качества

И стандарт ГОСТ Р ИСО 5725 – 2002 («Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений») в 6 частях.



Внутренний контроль качества

РМГ 61-2010

Группа Т80

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЙ СТАНДАРТИЗАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

ПОКАЗАТЕЛИ ТОЧНОСТИ, ПРАВИЛЬНОСТИ, ПРЕЦИЗИОННОСТИ МЕТОДИК КОЛИЧЕСТВЕННОГО
ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Методы оценки

State system for ensuring the uniformity of measurements. Accuracy, trueness and precision measures of
the procedures for quantitative chemical analysis. Methods of evaluation

МКС 17.020

Дата введения 2012-09-01

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Уральский научно-исследовательский институт метрологии»
(ФГУП «УНИИМ»)
ФЕДЕРАЛЬНОГО АГЕНСТВА
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

РЕКОМЕНДАЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

**МЕТОДИКИ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.
ПРОЦЕДУРЫ ПРОВЕРКИ ПРИЕМЛЕМОСТИ
РЕЗУЛЬТАТОВ АНАЛИЗА**

МИ 2881-2004

Внутренний контроль качества

Необходимым этапом обеспечения качества результатов анализа является контроль наличия в лаборатории условий для проведения анализа. К факторам контроля относятся:

- технические и метрологические характеристики применяемого оборудования;
- сроки поверки (калибровки) средств измерений;
- сроки аттестации испытательного оборудования;
- условия хранения и сроки годности экземпляров стандартных образцов;
- условия и сроки хранения реактивов, материалов, растворов, образцов проб;
- соответствие экспериментальных данных, полученных при построении градуировочной характеристики, выбранному виду зависимости;
- стабильность градуировочной характеристики;
- правила применения реактивов с истекшим сроком хранения;
- условия и правила отбора проб и их доставки (при необходимости);
- качество дистиллированной воды;
- уровень квалификации персонала;
- наличие условий для проведения контроля качества результатов анализа и т. п.

Внутренний контроль качества



Внутренний контроль качества. Оперативный контроль

- Оперативный контроль (ОК) - является наиболее простым способом ВКК. При проведении ОК, на основании каждого результата делается вывод о том, является ли процедура анализа удовлетворительной или нет.
- Оперативный контроль осуществляется непосредственно исполнителем анализа, путем сравнения полученного результата с установленным нормативом.



Повторяемость (сходимость) – качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений одного и того же параметра, полученных одними и теми же средствами, одним и тем же методом и в одинаковых условиях.

Прецизионность – степень близости друг к другу независимых результатов измерений, полученных в конкретных условиях.

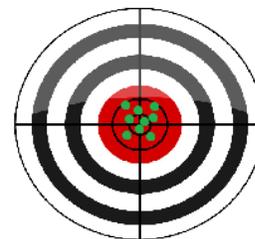
Воспроизводимость – прецизионность в условиях воспроизводимости. Один и тот же метод измерений, одинаковые объекты измерения, но результаты получены в разных местах, разными средствами, разными операторами.

Точность – характеристика качества, отражающая степень близости результатов измерений к истинному значению измеряемой величины.

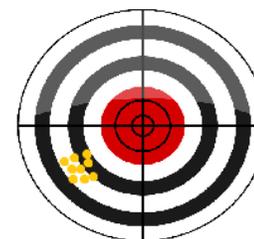
Погрешность (систематическая, случайная) – отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины.

Правильность – характеристика качества, которая отражает близость к нулю величины систематической погрешности.

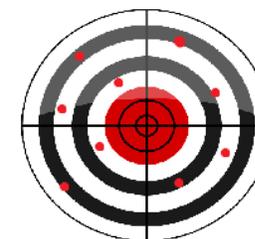
Правильность и воспроизводимость



Хорошая воспроизводимость и правильность



Хорошая воспроизводимость и плохая правильность



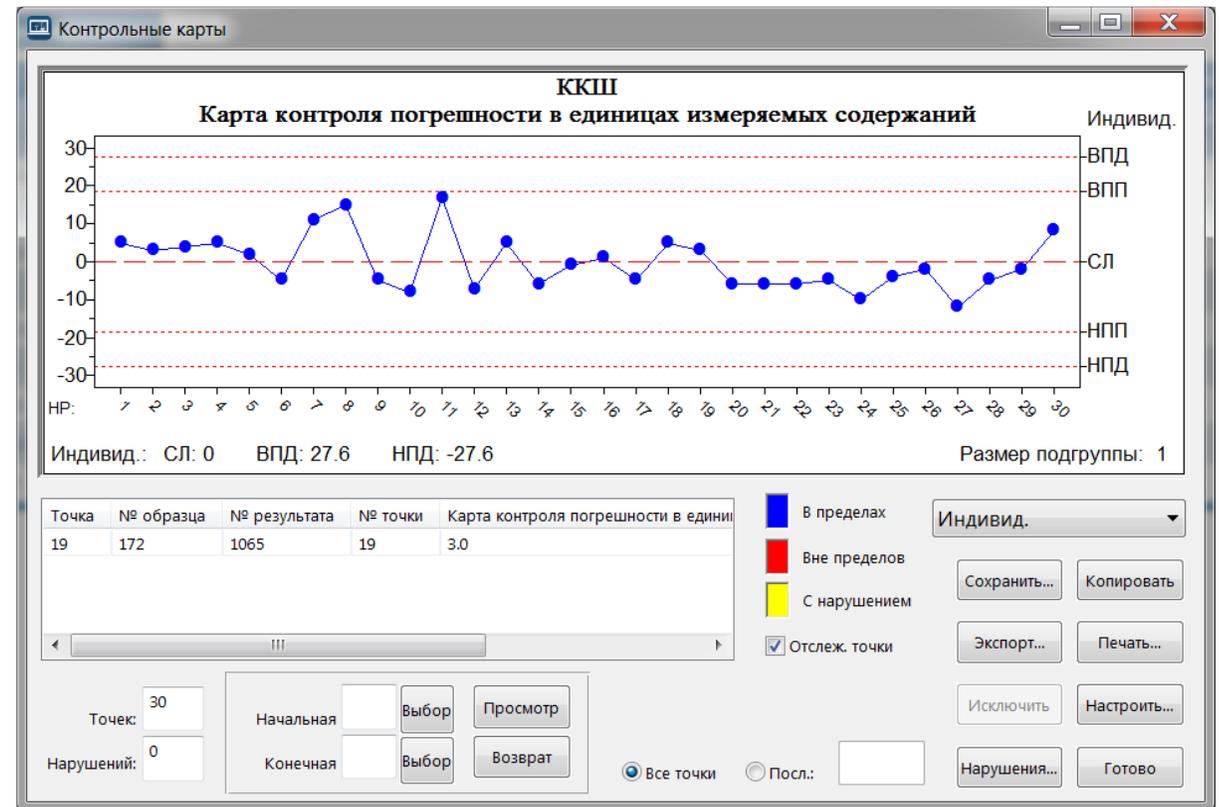
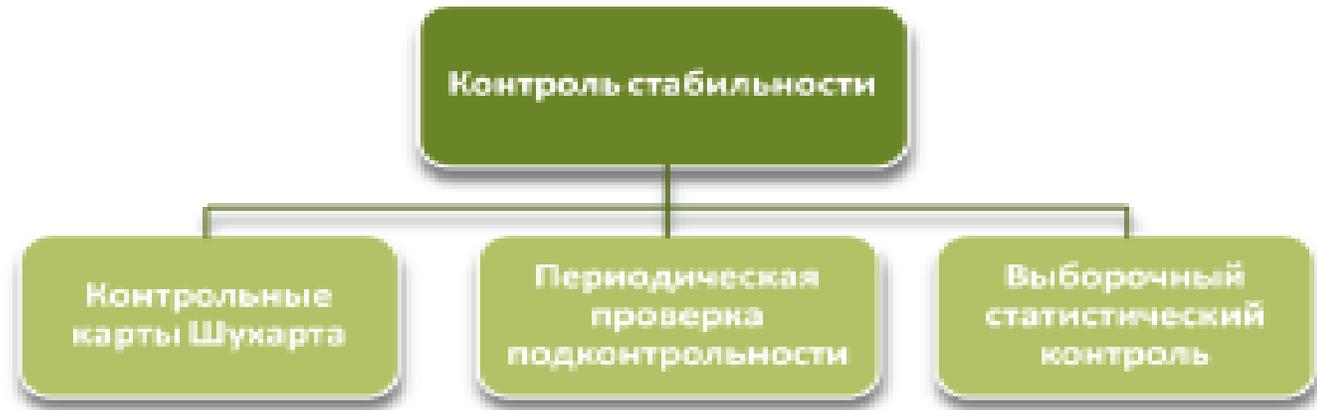
Плохая воспроизводимость и правильность

Внутренний контроль качества. Контроль стабильности

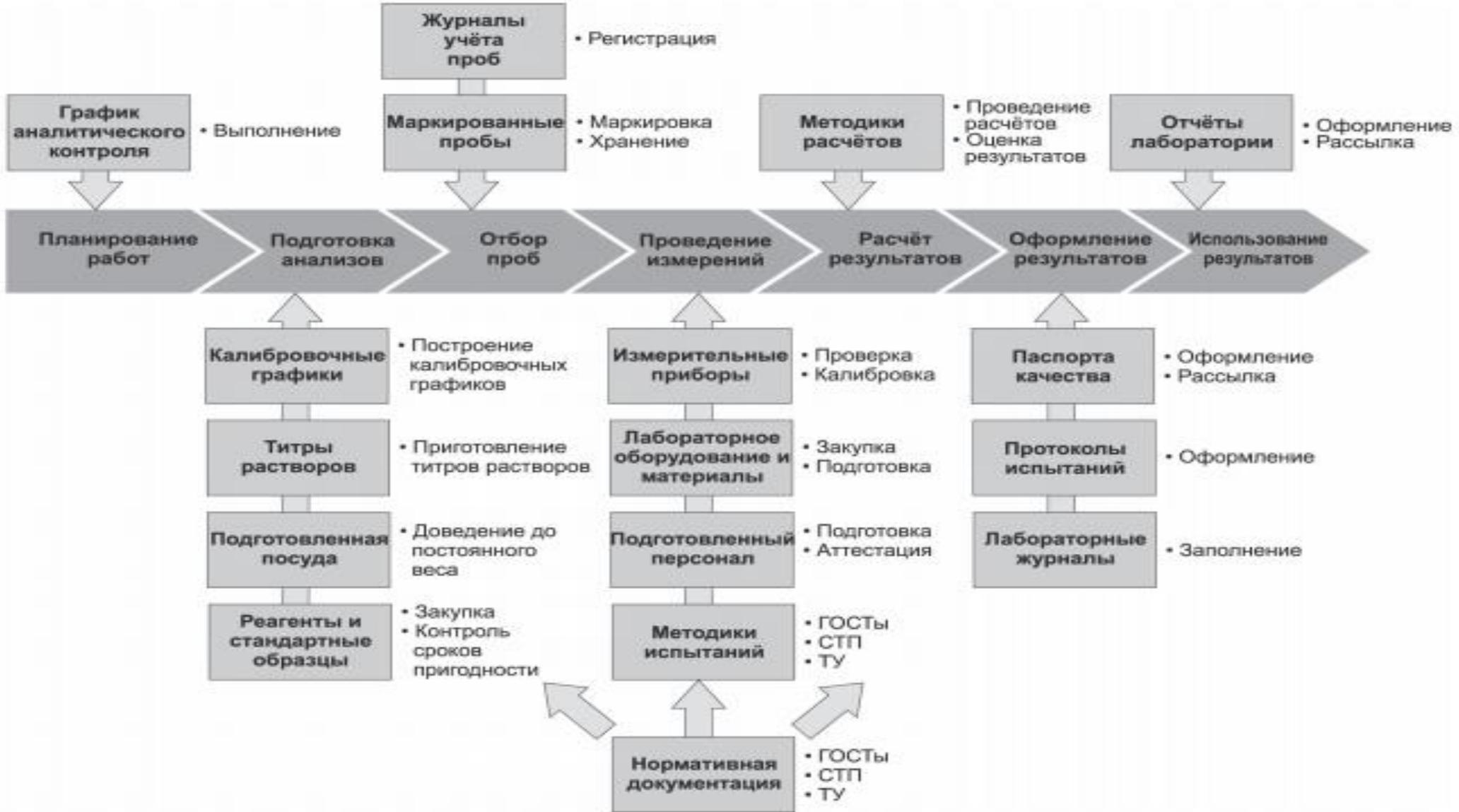
Периодическая проверка подконтрольности
Проверка подконтрольности процедуры (ППП) выполнения анализа предусматривает проверку соответствия статистических оценок характеристик внутрилабораторной прецизионности и систематической погрешности лаборатории (правильности), полученных на основе оценки качества ограниченной совокупности результатов контрольных измерений, значениям, установленным при реализации конкретной методики в лаборатории.

Контроль стабильности результатов анализа **в форме выборочного статистического контроля** внутрилабораторной прецизионности и точности результатов анализа:

- Нормальный
- Усиленный
- Ослабленный



Типовая схема бизнес-процесса получения информации о качестве продукции



Количественные показатели бизнес-процесса контроля качества на нефтеперерабатывающем заводе

Компоненты бизнес-процесса контроля качества	Количество
Продукты	130
Точки отбора проб	150
Методы измерений	250
Графики лабораторного контроля	10
Нормативная документация, МВИ	400
Персонал лаборатории, чел.	110
Измерительные приборы	160
Стандартные образцы	60
Реагенты	300
Лабораторные журналы	150
Количество анализов в год	250 000

Приведенные данные свидетельствуют о большом объеме и сложности выполняемых лабораториями задач, в рамках которых возникает вероятность влияния человеческого фактора на достоверность и оперативность информации.



Аналитический контроль технологического процесса установки первичной переработки нефти

№	Анализируемый продукт	Место отбора пробы	Контролируемые показатели	Нормативные документы на методы измерений (испытаний контроля анализов)	Норма	Частота контроля
1.	Нефть сырая	Из трубопровода	1. Массовая доля серы, %: Классы: 1-малосернистая 2-сернистая 3-высокосернистая 4-особо высокосернистая	По ГОСТ 1437-75 АСТМ Д 4294	до 0,60 0,61-1,80 1,81-3,50 свыше 3,50	3 раза в сутки
			2. Плотность при 20°C, кг/м ³ : Типы: 0-особо легкая 1-легкая 2-средняя 3-тяжелая 4-битуминозная	ГОСТ 3900-85 АСТМ Д 1250 АСТМ Д 1298	не более 830,0 830,1-850,0 850,1-870,0 870,1-895,0 более 895,0	4 раза в сутки
2.	Фракция 120-180°C	После Т-26	1. Фракционный состав, °С:	ГОСТ 2177-2018 или АСТМ Д 86	108	3 раза в сутки
			а) начало кипения, не ниже			
			б) конец кипения, не выше			
			2 Плотность при 15°C, кг/м ³	ГОСТ Р 51069-97	Не нормируется	1 раз в сутки
			3 Содержание циклогексана, % об., не более	АСТМ 5134-98	0,8	1 раз в неделю
			4 Объёмная доля бензола, %	ГОСТ 29040-91 или ЕН 12177-2000	Не нормируется	1 раз в месяц
			5 Содержание серы, %	ГОСТ 19121 ГОСТ Р 51947	Не нормируется	1 раз в месяц

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
32139—
2013

НЕФТЬ И НЕФТЕПРОДУКТЫ

Определение содержания серы методом
энергодисперсионной рентгенофлуоресцентной
спектрометрии

Издание официальное



Москва
Стандартинформ
2014

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(MGC)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
29040—
2018

БЕНЗИНЫ

Метод определения бензола и суммарного
содержания ароматических углеводородов

Издание официальное



Москва
Стандартинформ
2018

Аналитический контроль технологического процесса

Аналитический контроль производства включает в себя практическое применение теории и методов аналитической химии к определению состава конкретных объектов какого-либо производства.

При этом выделяют следующие частные цели: *изучение и оценка состава, управление составом.*

- **Изучение состава** – это установление качественного и (или) количественного состава сырья, промежуточных продуктов и готовой продукции. Оценка заключается в установлении соответствия содержания компонента в основной массе вещества определенным требованиям (критериям). Синоним оценки – контроль химического состава веществ.
- **Управление составом** состоит в использовании полученных данных для целей производства, например введение добавок реагентов или изменение условий проведения процесса в зависимости от состава сырья или полупродуктов или принятие той или иной схемы переработки сырья.



Задачи аналитического контроля

Контроль производства служит для:

- проверки качества продукции и хода технологического процесса,
- для предотвращения брака и обеспечения установленного нормами и техническими условиями качества выпускаемых изделий.

Нормы на различную продукцию устанавливаются в:

ГОСТ Р - государственные стандарты Российской Федерации;

ОСТ - отраслевые стандарты;

СТП - стандарты предприятий;

СТО - стандарты научно-технических, инженерных обществ и других общественных объединений.

ТУ -технические условия

Каждый стандарт имеет свой номер и год утверждения и содержит следующие основные разделы:

- определение и назначение продукта (изделия);
- технические требования (классификация, свойства и т.д.);
- правила приемки (отбор пробы для анализа);
- методы испытаний;
- упаковка и маркировка.

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
32513—
2013

ТОПЛИВА МОТОРНЫЕ. БЕНЗИН НЕЭТИЛИРОВАННЫЙ

Технические условия

Издание официальное



Москва
Стандартинформ
2014

Виды анализов

В зависимости от объекта аналитического контроля и его цели различают следующие виды анализов, с помощью которых производят оценку химического состава:

- **Маркировочные анализы** проводят для контроля химического состава и свойств сырья и материалов, поступающих на предприятие. Они предназначены также для объективной оценки работы предприятия. По результатам маркировочных анализов определяют качество полупродуктов и готовой продукции, ее соответствие установленным нормам. Маркировочные анализы должны отличаться большой достоверностью и правильностью, так как на их основе делают технологические и экономические расчеты.
- **Скоростные (экспрессные) методы** применяют при текущем контроле промежуточных и готовых продуктов, с их помощью устанавливают правильность технологического режима. Тем самым обеспечивается правильность принятого режима работы. Для таких анализов, прежде всего, важна повышенная скорость их выполнения, чтобы получаемые результаты могли быть своевременно использованы технологом, ведущим процесс, для обеспечения высокого качества продукции и предупреждения брака.
- **Арбитражные анализы** производят в случае необходимости получения особенно точных сведений о химическом составе, при разногласиях между заводом-поставщиком и предприятием-потребителем, например по поводу химического состава сырья.



Заключения о качестве вещества основаны на сопоставлении данных анализа, выполненного на предприятии аналитической службой (в лаборатории), с определенными показателями.

Ниже перечислены некоторые типы таких показателей.

Оцениваемый объект	Тип норматива
Сырье	Допускаемые пределы изменения содержания компонентов (допуск на состав)
Полупродукты	Допустимые технологическим регламентом колебания состава среды в аппарате
Готовая продукция	Содержание компонентов в продуктах
Окружающая среда	Фоновые содержания элементов или их соединений в природе, ПДК

Контроль качества результатов

При осуществлении контроля химического состава особенно важно получение правильных и достоверных результатов, для достижения которых используют теорию ошибок и математическую обработку результатов анализа.

При этом можно исходить из двух общих задач:

1) *согласование норм* на содержание тех или иных компонентов или стабильности значений содержаний во множестве партий оцениваемых объектов и выявление доли неверно аттестованных партий ;

2) *индивидуальный контроль* отдельной партии.

Для решения первой задачи необходим сплошной контроль, а для решения второй – выборочный.

Сплошной контроль, т.е. анализ каждой партии, необходим в следующих случаях:

а) ответственное назначение продукта;

б) высокая стоимость партии;

в) недостаточная стабильность контролируемых объектов, например, полупродуктов технологического процесса, и др.

Точность анализа во всех указанных случаях также лимитирована нормативами. Желательно, чтобы доверительная вероятность составляла 0,99 или 0,95.

Аналитический контроль должен характеризоваться:

- небольшой продолжительностью анализа,
- небольшими затратами рабочей силы и экономией мощности,
- высокими избирательностью, точностью и чувствительностью определения.

Это достигается путем внедрения **технических средств** аналитического контроля:

- механизации (частичной или полной замены человека в повторяющихся операциях соответствующими приспособлениями),
- инструментальных методов анализа (применение приборов),
- автоматизации и использования ЭВМ.

Совершенствование методов аналитического контроля способствует повышению качества продукции и достижению большей стабильности технологических процессов.

Это совершенствование идет в направлении:

- автоматизации серийных анализов,
- более широкого использования экспрессных инструментальных методов,
- включения ЭВМ в цикл управления технологическим процессом на основе данных аналитического контроля.



Анализатор химического состава в аэрожелобе (трубного типа)



**Вилочный
измеритель
плотности**