

Конспект лекций по дисциплине МЕТРОЛОГИЯ и СТАНДАРТИЗАЦИЯ

Лекция 1. СИСТЕМА ЕДИНИЦ ИЗМЕРЕНИЙ

1.1. Краткая историческая справка о развитии метрологии

Познание реального мира человеком осуществляется в чувственной и логической формах. В первом случае человек получает чувственные впечатления, высказываемые в форме суждений, во втором проводится анализ и синтез полученной информации. Результатом логического познания является вскрытие свойств объектов, их взаимоотношений. В основе всех форм познания лежат наблюдения и эксперименты. Если при этом отображаются не только качественные, но и количественные отношения между объектами, то такие взаимоотношения называются **измерениями**. Измерения, таким образом, являются одним из важнейших путей познания реального мира человеком.

Измерения были основой взаимоотношений людей с древнейших времен. При этом вырабатывались определенные представления о размерах, формах, свойствах предметов и явлений, а также правила и способы их сопоставлений. Вначале это были примитивные измерения. При этом человек сравнивал наблюдаемые им предметы с размерами собственного тела, которое выполняло роль мер, воссоздающих единицы разных величин.

В Древней Руси единицами длины были пядь, локоть, сажень и другие единицы измерения. По указу Петра I русские меры длины были согласованы с английскими. В те времена меры и единицы величин были произвольными, что затрудняло сравнение результатов измерений. С течением времени люди пришли к пониманию ценности специальных вещественных мер для измерений.

В 1835 г. Николай I в «Указе правительствующему Сенату» утвердил сажень – как основную меру длины в России и образцовый фунт (кубический дюйм воды при температуре 13,3 градуса по Реомюру в безвоздушном пространстве) – как основную единицу массы. Один фунт равен 409,51241 г.

Для поддержания единства установленных мер эталоны находились в храмах и церквях.

Для воспроизведения, хранения и передачи размера единиц разных величин с помощью специальных мер-эталонов в некоторых странах были созданы специальные метрологические учреждения. В России таким учреждением было созданное в 1842 г. Депо образцовых мер и весов.

В 1849 г. издана первая научно-учебная книга Ф. И. Петрушевского «Общая метрология», по которой учились первые поколения русских метрологов.

Важным этапом в развитии русской метрологии явилось подписание Россией метрической конвенции 20 мая 1875 г. В этом же году была создана Международная организация мер и весов (МОМВ). Местом пребывания этой организации является французский город Севр.

В 1873 г. в Петербурге на базе Депо образцовых мер и весов была образована Главная палата мер и весов, которую до 1907 г. возглавлял Д. И. Менделеев.

В 1900 г. при Московском окружном пробирном управлении состоялось открытие Поверочной палатки торговых мер и весов.

В годы Советской власти метрология получила дальнейшее развитие. В 1918 г.

принят декрет правительства Российской Федерации «О введении международной метрической системы мер и весов».

В 1930 г. произошло объединение метрологии и стандартизации. Был организован целый ряд метрологических институтов.

В 1954 г. образован Комитет стандартов, мер и измерительных приборов при Совмине СССР – Госстандарт СССР.

После распада СССР в 1992 г. Госстандарт был преобразован в Белстандарт, в подчинении которого находится Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации – БелГИСС.

Белстандарт Республики Беларусь совместно с БелГИСС ведут разработку рекомендаций, государственных стандартов, вносят изменения в межгосударственные, региональные и национальные стандарты, а также контролируют их деятельность и осуществляют ее прекращение на территории Республики Беларусь.

1.2. Определение, предмет, цель и задачи метрологии

Метрология – наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности (от греческого «метро» – мера, «логос» – наука). Основными проблемами метрологии являются общая теория измерений; единицы физических величин и их системы; методы и средства измерений; методы определения точности измерений; основы обеспечения единства измерений и их однообразия.

Современная метрология включает три относительно самостоятельных раздела:

- теоретическую (фундаментальную) метрологию;
- прикладную (практическую) метрологию;
- законодательную метрологию.

Теоретическая метрология – это учение о физических величинах и их размерностях, о наиболее общих проблемах измерения физических величин и обработки результатов наблюдений. Сюда относят вопросы измерительных преобразований и шкал физических величин, проблемы построения и унификации систем физических величин и их единиц, создания эталонов, способных хранить и воспроизводить размер единицы физической величины с максимально возможной точностью и передавать информацию о ее размере рабочим средствам измерений.

Законодательная метрология рассматривает комплекс взаимосвязанных общих требований, норм и правил, направленных на обеспечение единства измерений и требующих регламентации и контроля со стороны государственных, межгосударственных и международных органов и организаций.

Прикладная метрология занимается вопросами практического применения методов и средств, обеспечивающих единство измерений.

Предметом метрологии является извлечение количественной информации о свойствах объектов и процессов, т. е. измерение свойств и объектов с заданной точностью и достоверностью.

Объектом метрологии являются свойства объективных реальностей (тел, веществ, процессов, явлений).

Цель метрологии – обеспечение единства и необходимой точности измерений в масштабах государства и всего человечества.

Важнейшей задачей метрологии является обеспечение единства измерений. Она

решается при соблюдении двух условий:

- выражение результатов измерений в узаконенных единицах;
- установление допускаемых погрешностей результатов измерений и границ, за которые они не должны выходить при заданной вероятности. Погрешности измерений указываются в паспорте, ТУ и иной нормативной документации, прилагаемой к средству измерения.

Основные задачи метрологии (ГОСТ 16263–70):

- установление единиц физических величин, государственных эталонов и образцовых средств измерения, контроля и испытаний;
- обеспечение единства измерений и единообразных средств измерений;
- разработка методов оценки погрешностей, состояния средств измерения, контроля и испытания;
- передача размеров единиц от эталонов и образцовых средств измерений рабочим средствам измерений.

Для поддержания единства измерений создается метрологическое обеспечение, включающее метрологию в качестве научной основы и метрологическую службу в виде сети учреждений, деятельность которых направлена на метрологическое обеспечение. Кроме того, она включает комплекс нормативно-технических документов, которые устанавливают правила и положения, относящиеся к обеспечению точности измерений. Техническую основу метрологического обеспечения составляют эталоны единиц величин и система передачи размеров единиц всем средствам измерений.

Таким образом, под **метрологическим обеспечением** принято понимать установление и применение научных, нормативно-технических и организационных основ, технических средств, правил и норм с целью достижения единства и необходимой точности (достоверности) измерений, необходимых для количественной оценки объектов материального мира и возникающих в них явлений. Основные положения метрологического обеспечения установлены государственными стандартами.

1.3. Система единиц измерений

Систему понятий метрологии удобно начинать с рассмотрения понятий *свойство* и *величина*.

Свойство объекта – одна из его отличительных черт и особенностей. Тяжелый, длинный, сильный, яркий – это примеры свойств объектов. Свойства, которые можно выразить количественно, называются величинами. Величины классифицируются: на реальные и идеальные (любое значение в математике), физические и нефизические (социология), измеряемые и оцениваемые.

Измеряемые величины могут быть выражены количественно в установленных единицах измерения. Величины, для которых не может быть введена единица измерения, относятся к оцениваемым. Оценивание величины производят при помощи установленной шкалы.

По видам явлений физические величины классифицируют на следующие группы:

- **вещественные**, описывающие физические и физико-химические свойства веществ, материалов и изделий из них;
- **энергетические**, описывающие энергетические характеристики процессов

преобразования, передачи и использования энергии;

– **физические величины**, характеризующие протекание процессов во времени.

Существуют и другие уровни и подходы к классификации физических величин.

В последние десятилетия кроме физических величин в прикладной метрологии начали использоваться и так называемые **нефизические** величины. Это связано с применением термина «измерение» в экономике, информатике, управлении качеством.

Величина – свойство, общее в качественном отношении для многих объектов (состояний, систем, процессов), но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них.

В реальной действительности измеряют величины, присущие конкретным процессам, предметам, явлениям, т. е. величины конкретных размеров.

Под *размером величины* понимают количественную определенность величины, присущую процессам, предметам, системам. Сопоставляя размер некоторой величины с ее единицей, получают ее значение.

Значение величины – это выражение размера величины в виде некоторого числа принятых для нее единиц.

Единица физической величины представляет собой значение данной величины, которое по определению считается равным единице и применяется для количественного выражения однородных с ней величин.

Например: $m = 24 \text{ кг}$,

где m – величина (масса);

24 – числовое значение;

кг – единица этой величины (массы).

Таким образом, результат измерения в общем виде записывают в форме, называемой основным уравнением измерения:

$$X = N \cdot [x],$$

где X – измеряемая величина;

N – числовое значение величины;

$[x]$ – единица физической величины.

Физическую величину характеризует ее *истинное значение*, которое идеальным образом отражает свойство объекта в качественном и количественном отношении.

Действительным значением называют значение физической величины, найденное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному значению, что для данной цели может быть использовано вместо него.

Выделяются несколько независимых величин, которые не сводятся одна к другой и выбираются произвольно по соглашению так же, как и их число. Их называют *основными физическими величинами*. Основные физические величины входят в систему величин и не зависят друг от друга.

Все остальные величины (производные) определяются математическими уравнениями, в которые входят основные физические величины или их комбинации.

Производные физические величины входят в систему величин и определяются через уравнения, связывающие их с основными физическими уравнениями.

Однако, это не значит, что первые имеют принципиальное преимущество перед вторыми. При одном выборе они могут быть приняты за основные величины, при

другом – могут быть производными.

Основным величинам соответствуют основные единицы измерения, производным – производные единицы измерения.

Основные единицы – единицы величин, размеры и размерности которых в данной системе приняты за исходные при образовании размеров и размерностей производных единиц.

Производные единицы – единицы величины, образованные в соответствии с уравнениями, связывающими их с основными единицами.

Единицы физических величин делятся на **системные**, т. е. входящие в какую-либо систему единиц, и **внесистемные**, которые не укладываются ни в одну из систем. От многих внесистемных единиц нельзя отказаться ввиду их удобства применения в определенных областях.

Система единиц – это совокупность основных и производных единиц, относящихся к некоторой системе величин, образованных в соответствии с принятыми по договоренности правилами.

Среди внесистемных единиц выделяют **десятичные кратные** (во много раз больше) и **дольные** (во много раз меньше) единицы (табл.1). Кратные и дольные единицы образуются умножением системной единицы на 10^n , где n – целое положительное или отрицательное число.

Вторую группу внесистемных единиц образуют единицы, построенные из основных единиц системы не по десятичному принципу. К ним относят такие единицы, как минута, час, миллиметр ртутного столба, электронвольт.

Третья группа – это единицы, не связанные с какой-либо системой. Сюда входят все устаревшие национальные единицы, такие, как старые русские, английские и т. п. Кроме того, к этой группе относятся единицы, используемые в большей или меньшей мере до настоящего времени: карат, морская миля и ряд других единиц.

Развитие науки и техники, а также торговли и международных отношений требовало унификации единиц физических величин в международном масштабе, что привело к образованию в конце XVIII века метрической системы мер, но в эту систему входили только единицы массы, длины, площади, объема, вместимости и плотности. Поэтому эту систему нельзя было считать универсальной, т. е. охватывающей единицы всех физических величин. Существовал и ряд других систем единиц.

Таблица 1. Десятичные внесистемные единицы измерения

Виды единиц	Наименование	Множитель	Обозначение
Кратные	дека	10	да
	гекто	10^2	г
	кило	10^3	к
	мега	10^6	М
	гига	10^9	Г
	тера	10^{12}	Т
	пета	10^{15}	П
	экса	10^{18}	Э
Дольные	деци	10^{-1}	д
	санти	10^{-2}	с
	мили	10^{-3}	м
	микро	10^{-6}	мк (мкм)
	нано	10^{-9}	н

	пико	10^{-12}	п
	фемто	10^{-15}	ф
	атто	10^{-18}	а

В настоящее время на практике применяются две системы единиц: **Международная система единиц** и **симметричная (гауссова) система (СГС)**.

Симметричная система или система СГС существует более 100 лет и до настоящего времени используется в научных исследованиях (физике, астрономии и смежных науках), а также в периодической научной литературе. В ней присутствуют только три основные единицы – сантиметр, грамм, секунда. Она хороша тем, что в электромагнитных уравнениях присутствует только одна константа – скорость света. Недостатком этой системы является то, что подавляющее большинство ее единиц далеко от практики (единицы измерения, относящиеся к электростатике и электрическому току, не имеют названий).

Для практического применения мировой общественностью используется **Международная система единиц**.

В 1960 г. 11-я Генеральная конференция по мерам и весам приняла решение о создании Международной системы единиц, которой было присвоено Международное сокращенное название SI – Sistem International – международная система или в русской транскрипции – СИ. Аббревиатура СИ при чтении произносится отдельно (Эс – и), а не вместе СИ.

Обычно говорят и пишут «единицы СИ», так как слово «система» входит в сокращенное наименование.

В Республике Беларусь данная система введена с 1 января 1963 г. (ГОСТ 9867–61). Этим стандартом было предусмотрено, что Международная система единиц должна применяться как предпочтительная во всех областях науки, техники и народного хозяйства, а также в преподавании. С 1 января 1982 г. ГОСТ 8.417–81 «Единицы физических величин» ввел в нашей стране в действие СИ как обязательную к применению. Были изъяты из обращения такие внесистемные единицы измерения активности радионуклида в источнике, как Кюри, миллиграмм-эквивалент радия. Переход к этой системе был завершён к 1 января 1990 г.

На этой конференции было заключено международное соглашение о выборе основных физических величин (длина, масса, время, сила электрического тока, температура, сила света, количество вещества).

Основные единицы СИ: единица длины – метр (м); единица массы – килограмм (кг); единица времени – секунда (с); единица силы электрического тока – ампер (А); единица термодинамической температуры – кельвин (К); единица силы света – кандела (кд) и единица количества вещества – моль.

Данная система содержит две дополнительные единицы: единицу плоского угла – радиан (рад) и единицу телесного угла – стерadian (ср).

Эти единицы не входят в число основных, практически они считаются безразмерными, но вместе с тем не являются производными, так как их размеры не зависят от выбора основных единиц системы.

Существуют точные определения основных величин. Однако на практике эти определения реализуются с конечной точностью.

В 1983 г. на 17-й Генеральной конференции по мерам и весам было установлено новое определение метра на основании фундаментальной постоянной (скорости света в вакууме). Измерить эталонную длину можно, определив время, за которое свет

проходит этот отрезок.

Метр равен длине пути, проходящего светом в вакууме за $1/299792458$ долю секунды. Небольшие длины и сам метр определяют косвенным методом. С помощью радиооптических мостов измеряют частоту стабилизированных лазеров и вычисляют значение их длин волн, а затем с помощью интерферометров отсчитывается их нужное число. Шкала длины – шкала отношений.

Единицей массы служит килограмм. Он равен массе международного эталона килограмма, который хранится в Международном бюро мер и весов в г. Севр во Франции и представляет собой цилиндр из сплава платины (90 %) и иридия (10 %), высота и диаметр которого равны 39 мм.

Единица времени секунда в настоящее время определяется следующим образом:
секунда равна 9192631770 периодам излучения, соответствующего переходу между двумя уровнями сверхтонкой структуры основного состояния атома ^{133}Cs при отсутствии возмущений. Шкала времени – шкала разностей.

Взаимосвязь между электродинамикой и механикой позволила в 1948 г. дать новое определение единицы силы тока:

Ампер равен силе неизменяющегося тока, который при прохождении по двум параллельным проводникам бесконечной длины с ничтожно малой площадью кругового сечения, расположенным в вакууме на расстоянии 1 м друг от друга, вызывал бы на каждом участке проводника длиной 1 м силу взаимодействия между ними, равную $2 \cdot 10^{-7}$ Н. В реальной действительности его реализовать нельзя. Поэтому он определяется косвенно с помощью ампервесов через *вольт* и *ом*, воспроизводимых с применением устройств, действие которых определяется константами Джозефсона и Клитцена. Шкала токов – аддитивная шкала отношений.

Основной термодинамической величиной является термодинамическая температура. Для температуры существует значение абсолютного нуля. В связи с этим в 1854 г. Джон Томсон предложил определять единицу этой величины интервалом от абсолютного нуля до одного выбранного значения температуры в качестве второго репера, воспроизводимого наиболее точно. В качестве него была выбрана тройная точка воды. Отсюда:

кельвин – единица термодинамической температуры, которая равна $1/273,16$ части этого интервала. Шкала токов – аддитивная шкала отношений.

Количество вещества было введено в международную систему единиц в качестве основной величины в 1971 г. Это дало возможность описывать количественные соотношения в химии и физической химии с помощью единиц СИ. Единица количества вещества определяется следующим образом.

Моль – единица количества вещества. Представляет собой количество вещества системы, содержащей столько же структурных единиц, сколько содержится атомов в ^{12}C массой 0,012 кг. Структурными элементами могут быть атомы, ионы, молекулы, электроны или специальные группы частиц. Эталоны моля не создаются. По сути дела, это счетная единица, численно равная постоянной Авогадро ($6,025 \cdot 10^{23}$ частиц). Средств измерений, отградуированных в молях, не выпускается.

Электромагнитное излучение описывается с помощью фотометрических величин, которые выражаются через единицы основных физических величин – метр, килограмм и секунду. Для описания излучения через его воздействие на человеческий глаз используются соответствующие редуцированные фотометрические (светотехнические) величины. Основной величиной при этом служит сила света,

которая измеряется в канделах. В международном соглашении определена спектральная чувствительность человеческого глаза. Кривая спектральной чувствительности позволяет связать между собой мощность излучения и световой поток через фотометрический эквивалент излучения.

Кандела равна силе света в заданном направлении источника, испускающего монохроматическое излучение частотой $540 \cdot 10^{12}$ Гц, энергетическая сила света которого в этом направлении составляет $1/683$ Вт/ср (ватт/стерадиан). Шкала силы света – аддитивная шкала отношений.

На базе основных единиц построено свыше 100 производных единиц. Наиболее важные из них имеют собственные имена и краткие обозначения (18 единиц).

Основным величинам системы присваивается символ в виде прописной буквы латинского или греческого алфавита (табл. 2, 3). Этот символ носит название *размерности основной физической величины*.

Таблица 2. Основные единицы СИ

Величина		Единица		
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение	
			международное	русское
Длина	L	метр	m	м
Масса	M	килограмм	kg	кг
Время	T	секунда	S	с
Сила электрического тока	I	ампер	A	А
Термодинамическая температура	Θ	кельвин	K	К
Сила света	J	кандела	cd	кд
Количество вещества	N	моль	mol	моль

Представив физические величины в виде символов, объективно существующие взаимоотношения между ними можно отобразить уравнениями. Это дает возможность привлечь математический аппарат для более глубокого анализа картины реального мира.

Символы – это обозначение размерности, которая характеризует качественную сторону основных физических величин.

Таблица 3. Дополнительные единицы СИ

Наименование величины	Единица		
	Наименование	Обозначение	
		международное	русское
Плоский угол	радиан	rad	рад
Телесный угол	стерадиан	sr	ср

Размерности всех других величин (производных) выражают через размерности основных величин.

Размерностью называется математическое соотношение, отражающее связь

данной величины с основными величинами системы.

Размерность производной величины – это выражение в виде степенного одночлена, составленного из произведений символов основных величин и отражающих связь данной величины с другими величинами, принятыми в данной системе за основные. Размерность – это условность определяемая выбором системы единиц.

Рассмотрим ряд примеров, чтобы понять разницу между размерностью и обозначением единицы.

Величина	Единица	Формула	Обозначение	Размерность
Скорость	м/сек	$v = S / t$	v	LT^{-1}
Масса	ньютон	$P = mq$	Н	MLT^{-2}
Ускорение	метр на секунду в квадрате	$a = V : t$	м/с ²	LT^{-2}
Давление	паскаль	$p = P : S \times MLT^{-2} : L^2$	Па	$L^{-1}MT^{-2}$

Лекция 2. ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

2.1. Основные понятия и определения метрологии

Измеряют количественные и качественные свойства объектов (процессов). **Измеряемая величина** – измеряемое свойство объекта или процесса, общее в качественном отношении, но в количественном различное для каждого объекта (процесса).

Измерение – это нахождение значений физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств, называемых средствами измерений, носящих размеры единиц или шкал.

Понятие «шкала величины» вводится для оценивания физических величин, для которых в принципе невозможно ввести единицы величин. При этом большое количество физических величин было бы вне практической метрологии. Для разрешения этого противоречия вводится понятие «шкала величины».

Шкала величины – это упорядоченная совокупность размеров величины, которым условно присвоены определенные значения, применяемая для количественного выражения однородных с ней величин.

В соответствии со структурой проявления свойств различают пять основных типов шкал.

1. Шкала наименований. Такие шкалы используются для классификации объектов, свойства которых проявляются в отношении эквивалентности (равенства). В этих шкалах отсутствуют понятия «больше» или «меньше», нуля и единицы, т. е. они не могут быть охарактеризованы количественно. В отношении двух объектов можно утверждать: А тождественно (равно) Б или А не тождественно (не равно) Б. Примером такой шкалы является шкала классификации цвета объектов по наименованиям (красный, зеленый). Она опирается на стандартизированные атласы набора цветов.

2. Шкала порядка или рангов. Эта шкала является монотонно возрастающей

или убывающей. Ей присущи отношения эквивалентности и порядка (А больше Б или А меньше Б) между величинами. В шкале можно установить иерархию объектов относительно описываемого свойства. Примером такой шкалы является шкала Мооса для определения твердости минералов. Она содержит 10 реперных минералов, и оценивание твердости объекта осуществляется путем его царапания реперными минералами.

3. Шкала интервалов или разностей. Применяется для объектов, свойства которых удовлетворяют отношениям эквивалентности, порядка и аддитивности разностей величин (аддитивные – однородные физические величины, значения которых могут быть суммированы, умножены на числовой коэффициент, разделены друг на друга). К таким шкалам относят температурные шкалы, летоисчисление по календарям. Шкалы интервалов имеют условные нули и единицы. Например, для термодинамической температуры реперами являются тройная точка воды и абсолютный нуль. В шкале интервалов сумма не имеет физического смысла.

4. Шкала отношений. Описывает свойства объектов, которые удовлетворяют отношениям эквивалентности, порядка и аддитивности (шкалы массы, длины, силы тока и др.). Они имеют условные единицы и естественные нули. В шкале отношений имеют смысл не только разности, но и сумма величин.

5. Абсолютные шкалы. При измерении относительных величин (отношений одноименных величин: молярная доля содержания компонента, коэффициент мощности, коэффициент трения и т. д.) единицы величин вводятся естественным способом.

Измерения содержат 4 признака данного понятия:

- 1) измеряются только физические величины;
- 2) измерение – это всегда эксперимент;
- 3) измерение – это обязательно применение средств измерений;
- 4) измерение – это определение значения величины, т. е. сопоставление величины с ее единицей.

Измерения могут классифицироваться **по точности:** *равноточные и неравноточные*; **по числу измерений:** *однократные – менее четырех и многократные – четыре и более*; **по характеру изменения измеряемой величины:** *статические – неизменные на протяжении времени измерения и динамические – функционально зависимые от времени*; **по цели измерений:** *технические*, т. е. измерения с целью получения информации о свойствах объекта, и *метрологические* – измерения с целью обеспечения единства и требуемой точности измерений с использованием эталонов; **по используемым размерам:** *абсолютные и относительные* (абсолютные используют прямое измерение одной основной величины и физические константы, относительные базируются на установлении отношения измеряемой величины, применяемой в качестве единицы); **по способу получения:** *прямые*, при которых физическая величина связывается с ее мерой, и *косвенные*, когда искомое значение физической величины устанавливается по результатам прямых измерений; *совокупные*, когда используется система уравнений, составляемых по результатам измерения нескольких однородных величин, и *совместные*, когда одновременно измеряется несколько неоднородных величин для нахождения зависимости между этими величинами.

Средством измерений называют используемое при измерении техническое средство, имеющее нормированные метрологические характеристики (свойства).

Наличие метрологических свойств означает следующее:

средство измерений способно хранить и воспроизводить единицу (или шкалу);
размер этой единицы остается неизменным в течение определенного времени.
Исходя из этого можно сделать следующие выводы:

- 1) измерять можно лишь в том случае, если техническое средство способно хранить единицу, стабильную по размеру и неизменную во времени;
- 2) средством измерения техническое средство становится только после передачи ему единицы величины от другого более точного средства измерения (эта процедура носит название калибровки средств измерения);
- 3) необходимо периодически контролировать размер единицы, хранимый средством измерения, и при необходимости восстанавливать его путем проведения новой калибровки.

Схема прямого измерения включает:

- 1) преобразование измеряемой величины в другую величину, однородную или неоднородную с ней;
- 2) воспроизведение величины заданного размера, примерно равного размеру величины;
- 3) сравнение однородных величин и определение их разности;
- 4) формирование результата измерений путем его сравнения с калибровочной зависимостью средств измерений, играющей роль памяти.

Для *первой операции* необходим **измерительный преобразователь (ИП)** – средство измерения, предназначенное для преобразования измеряемой величины в другую величину или сигнал измерительной информации, удобный для обработки, хранения, дальнейших преобразований, индикации или передачи, но неподдающийся непосредственному восприятию наблюдателем.

При *второй измерительной операции* воспроизведение величины заданного размера осуществляется посредством **меры величины**.

Мерой физической величины называют средство измерений, предназначенное для воспроизведения и (или) хранения физической величины одного или нескольких размеров, значения которых известны с необходимой точностью. Примером является штриховая мера длины. Меры подразделяются на *однозначные* и *многозначные*. Однозначные меры хранят один размер величины, многозначные – несколько размеров.

В измерительной практике применяются наборы мер и магазины мер. В первом случае примером является набор концевых мер длины, во втором – набор мер в одном устройстве, примером которого является магазин электрических сопротивлений.

Мера служит в качестве носителя единицы величины и поэтому является основой измерения.

Особым классом мер являются *стандартные образцы (СО)*, которые применяются для калибровки средств измерений при проведении аналитических измерений.

Стандартные образцы – это мера одной или нескольких величин, характеризующих состав или свойства вещества (материала). Примером являются стандартные образцы бензойной кислоты – меры теплоты сгорания, стандартные образцы спецстали – меры свойств ферромагнитных материалов, образцы твердости, шероховатости и т. д.

Образцовое вещество – мера, представляющая собой вещество с известными

свойствами, воспроизводимыми при соблюдении условий приготовления, указанных в утвержденной спецификации (чистая вода, чистые металлы).

Возможно использование *в качестве мер некоторых природных явлений* (использование факта постоянства энергетических характеристик определенных звезд для поверки ультрафиолетовых фотометров) *и стандартных справочных данных* для калибровки оптических приборов (различные атомные константы), поскольку, например, физическая оптика опирается на поглощающие и излучающие свойства атомов и молекул.

Средства измерений, реализующие все измерительные операции в комплексе, называются **измерительными приборами**.

Измерительные приборы – это средства измерений, предназначенные для получения значений измеряемой величины в установленном диапазоне. Они имеют устройство преобразования измеряемой величины в сигнал измерительной информации и устройство для его индикации в форме, доступной для восприятия. Устройство для индикации может иметь шкалу со стрелкой, диаграмму, цифровое устройство или дисплей, с помощью которых проводится отсчет или регистрация результата измерения.

Измерительные приборы классифицируются: на *аналоговые* (результат измерения является непрерывной функцией измеряемой величины) и *цифровые* (выходной сигнал представлен в цифровой форме); *показывающие* (только отсчет показаний) и *регистрирующие* (предусмотрена регистрация результатов измерений); *суммирующие* (суммируются показатели двух или нескольких величин) и *интегрирующие* (значение величины получают путем интегрирования других величин); *приборы прямого действия и приборы сравнения*.

В приборах *прямого действия* результат измерения снимается непосредственно с его устройства (амперметра, манометра, термометра). *Во втором случае* – методом сравнения с мерой с помощью измерительных приборов сравнения, называемых компараторами. Компаратор предназначен для непосредственного сравнения измеряемой величины с величиной, значение которой известно. Примером компарирующего устройства являются двухчашечные весы, мост электрического сопротивления и т. д.

Аттестацию стандартных образцов проводят методом сличения при помощи компаратора, в роли которого могут выступать любые аналитические приборы, способные измерять величину с необходимой точностью, воспроизводимую этими образцами.

Совокупность измерительных средств, объединенных в комплексы, называют *измерительными установками или измерительными системами*.

Измерительные установки – это совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей и других устройств, предназначенных для измерения одной или нескольких величин и расположенных в одном месте (стенд для диагностики исправности машин).

Измерительная система – это совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей, ЭВМ и других технических средств, размещенных в разных точках контролируемого пространства с целью измерения одной или нескольких величин, свойственных этому пространству (радионавигационная система аэропортов, система мониторинга погоды, измерительная система ТЭЦ).

2.2. Показатели качества измерений

В практике для характеристики качества измерений устанавливают такие их свойства, как **точность, правильность, сходимост**ь и **воспроизводимост**ь. Главным свойством измерений является точность измерений. В средствах измерений она определяется погрешностью измерений, поскольку результаты измерений неизбежно отклоняются от истинного значения измеряемой величины.

Погрешность измерений (Δ) – это разность между показаниями средств измерений (x) и истинным (действительным) значением измеряемой величины (Q):

$$\Delta = X - Q.$$

Полученный путем измерений образ реальности удовлетворяет критерию объективной истины лишь в том случае, когда:

- а) результаты измерений выражены в узаконенных единицах;*
- б) проведена оценка отклонения измеренного значения от истинного.*

На практике имеют дело с приближенной оценкой погрешности, полученной как отклонение не от истинного, а от действительного значения измеряемой величины, за которое при поверке (калибровке) средств измерений принимается показание используемого эталона. При оценивании погрешности исходят из точности средств измерений, методики эксперимента (измерения) и способа обработки данных.

Различают **абсолютную погрешность**, выраженную в единицах измеряемой величины, и **относительную**, выраженную отношением абсолютной погрешности к значению измеряемой величины.

Результирующая погрешность измерения складывается из сравнительно большого числа частных погрешностей, каждая из которых обусловлена своей причиной (операцией настройки средств измерений или смещением уровня настройки средств измерения во время эксплуатации; установкой объекта измерения на измерительную позицию; процессом получения, преобразования и выдачи информации в измерительной цепи средства измерения; внешними воздействиями на средство и объект измерения, такими, как изменения температуры, влияние магнитных и электрических полей, космического излучения; свойствами самого объекта измерения; квалификацией или состоянием оператора). Некоторые из причин обуславливают частные погрешности, которые в одинаковых условиях остаются постоянными при повторных измерениях, а другие обуславливают частные погрешности, появляющиеся случайно при повторных измерениях. Таким образом, по *характеру проявления* различают: а) **случайную погрешность**, составляющую погрешности измерения и изменяющуюся случайным образом от измерения (наблюдения) к измерению по знаку и размеру; б) **систематическую**, составляющую погрешности измерения, остающуюся постоянной или закономерно изменяющуюся в ходе выполнения ряда измерений; в) **грубую погрешность, или промах**, которая существенно превышает ожидаемую при данных условиях погрешность (ошибки оператора, неисправность средств измерений, резкое изменение условий измерений). Результаты измерений, содержащие грубые погрешности, при обработке должны быть исключены.

По *источникам возникновения* различают **методические погрешности**, обусловленные несовершенством принятой модели, метода измерений, и

инструментальные, обусловленные несовершенством средств измерений.

Различают также **основную погрешность**, возникающую при проведении измерений в нормальных условиях, и **дополнительную**, возникающую при отклонении от нормальных условий.

В зависимости *от условий и режимов измерения* различают статическую и динамическую погрешности. **Статическая погрешность** – это погрешность результата измерений, свойственная условиям статического измерения. Если в паспорте на средство измерений указывают предельные погрешности измерений, определенные в статических условиях, то они не могут характеризовать точность его работы в динамических условиях. **Динамической погрешностью** измерений называют погрешность результата измерений, свойственную условиям динамического измерения. Возникновение динамической погрешности обусловлено инерционностью элементов измерительной цепи средств измерений, т. е. тем, что преобразования в измерительной цепи не происходят мгновенно, а требуют некоторого времени.

Погрешность указывает границы неопределенности значения измеряемой физической величины. Термином **«неопределенность результата измерений»** определяется область (участок) шкалы измерений, в котором предположительно находится истинная оценка свойства или истинное значение измеряемой физической величины.

Точность измерений характеризует их качество и является свойством, отображающим близость результатов к истинным значениям измеряемой величины. Высокая точность соответствует малым как систематическим, так и случайным погрешностям.

Кроме точности, близость результатов измерений к истинному значению измеряемой физической величины характеризуется такими свойствами, как правильность, сходимость и воспроизводимость.

Правильность измерений характеризует отклонение полученного результата от истинного значения измеряемой физической величины. *Правильность измерений* – это свойство измерений, отражающее близость к нулю систематических погрешностей в их результатах. Результаты измерений правильны, когда они не искажены систематическими погрешностями. Одним из показателей (характеристик) точности выполнения бросков в игре в дартс будет расстояние от центра мишени до центра, вокруг которого оказались разбросанными стрелки. В стрельбе эта характеристика называется меткостью, в СТБ ИСО 5725 – *правильностью*. Мерой правильности является **смещение**, которое показывает расстояние от цели (центра мишени) до того центра, вокруг которого при игре в дартс расположились стрелки, а в стрельбе – пули. Синонимом термина *«смещение»* является термин *«погрешность»*. Второй характеристикой точности выполнения бросков в игре в дартс будет кучность расположения стрелок на мишени или иначе их разброс. Данный показатель точности измерений называется *прецизионностью*.

Прецизионность – близость между независимыми результатами испытаний (измерений). Количественной мерой прецизионности является стандартное отклонение, обозначаемое символом S :

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (2.1)$$

где при радиометрических измерениях $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$ – сумма квадратов отклонений значений удельной активности образца;

n – число измерений образца.

Сходимость – это свойство измерений, отражающее близость друг к другу результатов независимых измерений, выполненных в одинаковых условиях, одним и тем же оператором, одним и тем же средством измерений. Для методик выполнения измерений – это одна из важнейших характеристик.

Воспроизводимость – это свойство измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполненных в различных условиях, в различное время, в разных местах, разными методами и средствами измерений. В практике измерений обычно сходимость в 1,4–1,5 раза меньше воспроизводимости. Численной характеристикой воспроизводимости служит среднее квадратичное отклонение результатов измерений (наблюдений).

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad \text{Бк} \quad (2.2)$$

2.3. Классификация методов измерений. Методика выполнения измерений

Решение любой измерительной задачи связывают с реализацией того или иного **принципа измерений**. **Принцип измерений** – это физическое явление или эффект, положенные в основу измерений.

Метод измерений – это прием или совокупность приемов сравнения измеряемой величины с ее единицей или шкалой в соответствии с реализованным принципом.

Каждую физическую величину можно измерить несколькими методами. Методы измерений можно систематизировать по некоторым характерным признакам. По *способу получения результатов измерений* они подразделяются на следующие виды:

- а) метод непосредственной оценки;
- б) метод сравнения с мерой.

Метод непосредственной оценки – это метод измерения, в котором значение величины определяют непосредственно по отсчетному устройству измерительного прибора прямого действия (манометры, амперметры).

Метод сравнения с мерой – это такой метод измерения, при котором измеряемую величину сравнивают с величиной, воспроизводимой мерой (измерение массы рычажными весами с уравниванием гирь).

Сравнение с мерой проводится различными способами. Поэтому существует несколько *разновидностей метода* сравнения с мерой:

Метод противопоставления – это метод сравнения с мерой, в котором измеряемая величина и величина, воспроизводимая мерой, одновременно воздействуют на прибор сравнения, с помощью которого устанавливается соотношение между этими величинами.

Нулевой метод – метод сравнения с мерой, в котором результирующий эффект воздействия величин на прибор сравнения доводят до нуля. Этот метод используется при измерении массы на равноплечных весах; при измерении сопротивлений; индуктивностей с помощью мостов. Значение измеряемой величины (массы) равно значению, которое воспроизводится мерой – массой гирь.

Компенсационный метод – метод измерения, который является разновидностью нулевого метода. Применяется в тех случаях, когда необходимо измерить физические явления, не нарушая условий, в которых они происходят.

Дифференциальный метод – метод сравнения с мерой, в котором на прибор сравнения воздействует разность значений измеряемой величины и известной величины, воспроизводимой мерой. Примером являются измерения, выполняемые при проверке мер длины сравнением с образцовой мерой на компараторе.

Метод совпадений – метод сравнения с мерой, при котором разность между измеряемой величиной и величиной, воспроизводимой мерой, измеряют по совпадению отметок шкал или периодических сигналов (измерение длины с помощью штангенциркуля с нониусом, когда наблюдают совпадение отметок на шкалах штангенциркуля и нониуса).

Метод замещений – метод, основанный на сравнении с мерой, при котором измеряемую величину замещают известной величиной, воспроизводимой мерой, сохраняя все условия измерения неизменными (взвешивание с поочередным помещением измеряемой массы и гирь на одну и ту же чашку весов). Метод замещений используется для снижения систематических погрешностей измерения.

Методика выполнения измерений (МВИ) представляет собой установленную совокупность операций и правил, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с гарантированной точностью в соответствии с принятым методом. Методики выполнения измерений должны быть стандартизированы и аттестованы. Общие требования к разработке, оформлению, аттестации, стандартизации МВИ и метрологическому надзору за ней регламентирует ГОСТ Р.8.563–96 «ГСИ. Методика выполнения измерений».

Методика выполнения измерений – это, как правило, документированная измерительная процедура. Методику выполнения измерений в зависимости от сложности и области применения излагают в следующих формах: отдельном документе (стандарте, рекомендации и т. п.), разделе стандарта, части технического документа (разделе ТУ, паспорте).

Документ, регламентирующий МВИ, оговаривает:

- назначение МВИ;
- условия измерений;
- требования к погрешности измерений;
- метод измерений;
- требования к средствам измерений, к вспомогательным устройствам, материалам;
- операции при подготовке и выполнении измерений;
- операции обработки и вычисления результатов измерений;
- нормативы и процедуру контроля погрешности результатов выполняемых измерений;
- требования к квалификации операторов;
- требования к безопасности и экологичности выполняемых работ.

Одним из основных требований при разработке МВИ является требование к точности измерений. Наиболее распространенным способом выражения требований к точности измерений являются границы допускаемого интервала, в котором с заданной *вероятностью* должна находиться погрешность измерения.

Случайные погрешности проявляются в том, что повторные измерения одной и

той же величины в одних и тех же условиях приводят к результатам, отличающимся один от другого. Отдельный результат, т. е. отдельное значение случайной погрешности, предсказать невозможно. Но большая совокупность случайных погрешностей измерений какой-то величины подчиняется определенным закономерностям. Их устанавливают методами математической статистики и теории вероятностей. Теория вероятностей рассматривает закономерности в случайных явлениях, которые при неоднократном воспроизведении одного и того же опыта протекают каждый раз несколько по-другому. Случайное событие – событие, которое в данном опыте может произойти или не произойти. Каждое событие обладает какой-то степенью возможности: одно – большей, другое – меньшей. Для количественного сравнения между собой событий по степени их возможности ввели количественную характеристику каждого случайного события, которая выражается числом тем большим, чем более возможно это событие. Эту характеристику называют **вероятностью события (P)**. Таким образом, *вероятность события* – это численная мера объективной возможности этого события. За нуль принята вероятность невозможного события, за единицу – вероятность достоверного события. Вероятность случайного события A находится в интервале: $0 \leq P(A) \leq 1$.

Классическое определение вероятности события $P(A)$ выражается отношением числа m случаев, благоприятствующих событию A , к общему числу n случаев:

$$P(A) = \frac{m}{n}.$$

На практике при наблюдении за появлением случайного события A часто вместо вероятности определяют частоту появления случайного события. Частота появления случайного события $P_{\square}(A)$ равна отношению числа M опытов, в которых появилось желаемое событие, к общему числу N опытов:

$$P_{\square}(A) = \frac{M}{N}.$$

Чем больше проведено опытов, тем ближе частота к вероятности. Поэтому частоту появления случайного события **называют статистической вероятностью** и обозначают тем же символом.

Разработка МВИ предусматривает ее аттестацию, которая представляет собой процедуру установления и подтверждения соответствия МВИ предъявляемым к ней метрологическим требованиям.

Лекция 3. КЛАССИФИКАЦИЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

3.1. Классификация средств измерений по метрологическому назначению

Средства измерений, используемые в различных областях науки и техники, чрезвычайно многообразны. Средства измерений по *метрологическому назначению* подразделяются на **рабочие средства измерений и эталоны**, а по *конструктивному исполнению* – на **меры, измерительные преобразователи, измерительные приборы, измерительные установки и измерительные системы**.

Рабочие средства измерений предназначены для проведения технических измерений. По условиям применения они могут быть:

– лабораторными, используемыми при научных исследованиях;

- производственными, используемыми для контроля характеристик технологических процессов, контроля качества готовой продукции, контроля отпуска товаров;
- полевыми, используемыми непосредственно при эксплуатации техники (самолетов, автомобилей, морских судов и т. п.).

Рабочие средства, которые получают размер при поверке от рабочих эталонов первого разряда, относятся к точным рабочим средствам измерений. Менее точные рабочие средства измерений получают размер от рабочих эталонов третьего и четвертого разрядов. Рабочими средствами измерений выполняют измерения при контроле качества продукции. С их помощью осуществляется получение информации, необходимой для управления технологическими процессами, контролируются характеристики инструментов и состояние оборудования.

Средства измерений, обеспечивающие воспроизведение единицы величины с максимально возможной точностью и ее хранение для передачи размера другим средствам измерений, выполненные по особой спецификации и официально утвержденные, называются **эталонами**. Эталоны являются высокоточными средствами измерений и поэтому используются для проведения метрологических измерений в качестве средства передачи информации о размере единиц.

Эталоны, утвержденные в качестве исходных для всей страны, называются **государственными первичными эталонами**. В целях проведения различных метрологических работ создаются вторичные эталоны: **эталоны-свидетели, эталоны-сравнения, эталоны-копии, рабочие эталоны**.

Эталоны-свидетели предназначены для поверки сохранности и неизменности государственного эталона или для замены его в случае утраты или порчи.

Эталоны-сравнения применяются для сличения эталонов, которые по каким-либо причинам не могут непосредственно сличаться друг с другом.

Эталоны-копии применяются (используются) для передачи размеров единиц рабочим эталонам.

Наиболее распространенными эталонами являются *рабочие эталоны* (сотни тысяч). Рабочие эталоны подразделяются по разрядам (от первого до четвертого). От рабочих эталонов низшего разряда размер передается рабочим средствам измерений.

Кроме эталонов к образцовым средствам измерений относят меры, измерительные приборы и устройства, прошедшие метрологическую аттестацию и утвержденные органами государственной или ведомственной метрологических служб в качестве *образцовых*. Они так же, как и эталоны, предназначены для передачи размеров единиц физических величин рабочим средствам измерений и подразделяются на **исходные и подчиненные**. *Исходными* называют образцовые средства измерений, от которых размер единицы величины передается в данном подразделении метрологической службы с наивысшей точностью. *Подчиненными* называют средства измерений, которым передается размер единицы от исходного образцового средства измерений непосредственно или через другие образцовые средства измерений.

Передача информации о размере единиц осуществляется методом непосредственного сличения, а также сличения с помощью компаратора.

Непосредственное сличение применяют, как правило, для менее точных мер, в частности для штриховых мер длины – бюреток, пипеток, мерных колб и т. д. Для более точной поверки используют приборы сравнения, которые называются

компараторами. *Компаратор* – измерительный прибор для сравнения измеряемой величины с эталоном (равноплечные весы, электроизмерительные потенциометры и другие приборы сравнения). Процесс передачи размера единиц осуществляется при поверке и калибровке средств измерения.

Все вышеприведенные понятия обобщает современное понятие – **единство измерений**, которое характеризует состояние измерений, когда их результаты выражены в узаконенных единицах, а погрешности известны с заданной вероятностью и не выходят за установленные пределы. Обеспечение единства измерений осуществляется сетью метрологических органов, которая называется метрологической службой.

Метрологическая служба – это совокупность субъектов деятельности и видов работ, направленных на обеспечение единства измерений, иначе говоря, организация, отдельное предприятие или структурное подразделение, на которое возложена ответственность за обеспечение единства измерений. Это может быть государственная метрологическая служба, метрологические службы государственных органов управления Республики Беларусь и метрологические службы юридических лиц. Деятельность этих органов направлена на обеспечение единства измерений и единообразия средств измерений путем проведения поверки, ревизии и экспертизы средств измерений. Суть поверки средств измерений заключается в нахождении погрешности средств измерений и установлении их пригодности к применению. *По содержанию поверка средств измерений* – это совокупность операций, выполняемых органами метрологической службы и другими уполномоченными на это органами или организациями с целью определения и подтверждения соответствия средств измерений установленным техническим требованиям. Процедура поверки регламентируется нормативными документами. **Поверка** носит обязательный характер и проводится в отношении средств измерений по установленному закону о поверке. **Калибровка средств измерений** – комплекс операций, осуществляемых с целью определения и подтверждения действительных значений характеристик пригодности к применению средств измерений, не подлежащих государственному контролю. Калибровка может осуществляться метрологической службой юридического лица или другой аккредитованной на право проведения калибровочных работ организацией. Средства измерений, прошедшие калибровку, удостоверяются соответствующим сертификатом или знаком.

Единство измерений поддерживается путем передачи единиц величин от эталона к рабочим средствам измерений, осуществляемой по ступенькам образцовых мер, измерительных приборов в соответствии с государственной поверочной схемой (рис. 1). Точность указанных мер понижается от ступеньки к ступеньке в 2–4 раза.

Государственная поверочная схема – это утвержденный документ, устанавливающий средства, методы и точность передачи размеров единиц от государственного эталона рабочим средствам измерений.

Локальная поверочная схема предназначена для метрологических органов министерств и метрологических служб юридических лиц и должна соответствовать требованиям соподчиненности, определяемой государственной поверочной схемой.

Единообразие средств измерений – это их состояние, характеризующееся тем, что они проградуированы в узаконенных единицах, их метрологические свойства (характеристики) соответствуют нормам. **Основой обеспечения единообразия средств измерений при разработке и выпуске в обращение является система их**

обязательных государственных испытаний.



Рис. 1. Принципиальная поверочная схема средств измерений

Основу нормативной базы системы метрологического обеспечения отраслей промышленности и сельского хозяйства Республики Беларусь составляет *Государственная система обеспечения единства измерений (СОЕИ)*. Это комплекс установленных стандартами взаимоувязанных правил, положений, требований и норм, определяющих организацию и методику проведения работ по оценке и обеспечению точности измерений, результаты которых используются в отраслях народного хозяйства. Организационная схема системы единства измерений в Республике Беларусь приведена на рис. 2.

Объектами СОЕИ являются:

- 1) основные понятия;
- 2) регулируемые отношения в области обеспечения единства измерений;
- 3) функции государственной управленческой деятельности, включая:
 - установление правил создания, хранения и применения национальных и исходных эталонов Республики Беларусь;
 - определение метрологических и других требований к средствам, методикам и результатам измерений;
 - разработку методик оценивания погрешности (неопределенности результатов измерений) и обеспечение требуемой точности;
 - организацию и осуществление государственного метрологического надзора;
 - руководство деятельностью государственной метрологической службы, метрологических служб республиканских органов государственного управления и метрологических служб субъектов хозяйствования;
 - межрегиональную и межотраслевую координационную деятельность;
 - участие в деятельности международной организации по метрологии;
- 4) нормативная документация, регламентирующая СОЕИ и ее элементы;

- 5) эталоны, включая национальный и исходный эталоны;
- 6) средства измерений;
- 7) методики выполнения измерений;



Рис. 2. Организационная схема системы обеспечения единства измерений

- 8) государственная метрологическая служба;
- 9) метрологические службы республиканских органов государственного управления и метрологические службы субъектов хозяйствования;
- 10) виды и сферы распространения государственного метрологического надзора и

метрологического контроля;

11) правила и процедуры проведения государственных испытаний, утверждение типа средств измерений и стандартных образцов;

12) испытание средств измерений и стандартных образцов;

13) метрологическая аттестация средств измерений, стандартных образцов и аттестация испытательного оборудования;

14) изготовление, поверка, калибровка, ремонт, продажа и прокат средств измерений;

15) метрологическая экспертиза научно-технических программ, проектов, нормативной, конструкторской, технологической и программной документации;

16) аккредитации поверочных, калибровочных и испытательных лабораторий;

17) лицензирование и регистрация деятельности субъектов хозяйствования по изготовлению, ремонту, продаже и прокату средств измерений и стандартных образцов;

18) государственный метрологический надзор:

- за производством, испытанием и применением средств измерений и стандартных образцов, аттестацией методик выполнения измерений, соблюдением метрологических норм и правил;

- количеством товаров, отчужденных при совершении торговых операций;

- количеством фасованных товаров в упаковках любого вида при их расфасовке и продаже;

19) права, обязанности и ответственность государственной инспекции и (или) других уполномоченных должностных лиц по обеспечению единства измерений;

20) финансирование работ по обеспечению единства измерений.

СОЕИ включает два вида нормативных документов, регламентирующих перечисленные выше объекты: базовые нормативные документы и разработанные на их основе нормативные документы для конкретных областей измерений, измерительных процессов и средств измерений. Выражение результатов измерений в узаконенных единицах физических величин является одним из условий обеспечения единства измерений. Для обеспечения необходимой точности измерений в Республике Беларусь размер применяемых единиц физических величин хранят и воспроизводят с помощью эталонов или образцовых средств измерений. На национальном уровне таким организационно-методическим документом является стандарт, регламентирующий порядок разработки, утверждения, хранения и применения эталонов. В стандарте установлено, что национальный эталон служит для воспроизведения единицы и передачи ее размера исходным эталонам, а при необходимости образцовым средствам измерений. Необходимым этапом, обеспечивающим единство измерений, является поверка средств измерений, требования к которым также регламентируются стандартами, разработанными на основе рекомендаций МОЗМ. Порядок проведения метрологической аттестации средств измерений регламентируется аналогичными документами. Кроме того, для обеспечения требуемой точности измерений посредством градуировки, метрологической аттестации, поверки средств измерений, аттестации методики выполнения измерений применяют стандартные образцы состава, свойств и материалов, требования к которым также регламентированы стандартами (рекомендациями МОЗМ).

3.2. Метрологические характеристики средств измерений, влияющие на результаты измерений

Метрологические характеристики средств измерений – это характеристики свойств, оказывающие влияние на результаты измерений. Информация о назначении метрологических характеристик приведена в документации на средства измерений (ГОСТ, ТУ, паспорт). Метрологические характеристики, установленные нормативными документами, называются *нормируемыми*. При установлении совокупности нормируемых метрологических характеристик для средств измерений конкретного вида необходимо использовать номенклатуру характеристик, регламентированных ГОСТ 8.009–84 «ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений». В этом стандарте приведены рекомендации по выбору метрологических характеристик для различных средств измерений и критерии рациональности основных составляющих погрешности. Положения этого стандарта гармонизированы с международными рекомендациями. Все метрологические характеристики можно разделить на две группы. В первую группу входят свойства, определяющие *область применения средств измерений*, во вторую – свойства, определяющие *качество измерения*. Основными метрологическими характеристиками, определяющими свойства первой группы, являются диапазон измерений и порог чувствительности.

Диапазон измерений – это область значений величин, в пределах которых нормированы допускаемые пределы погрешности. Значения величины, ограничивающие диапазон измерений снизу или сверху (слева или справа), называют соответственно нижним и верхним пределами измерений.

Порог чувствительности – наименьшее *значение* измеряемой величины, которое вызывает заметное изменение выходного сигнала.

К метрологическим свойствам второй группы относят три главных свойства, определяющих качество измерений: *точность, сходимость, воспроизводимость измерений*.

При выборе средств измерений основными метрологическими свойствами измерений считаются диапазоны измерений, точность, трудоемкость и стоимость контроля качества объекта измерений. Определение точности измерений дано выше. Нужно только отметить, что точность средств измерений должна быть достаточно высокой по сравнению с заданной точностью выполнения измеряемого размера.

Трудоемкость измерений и их стоимость должны быть возможно более низкими, обеспечивающими экономичность процесса измерения. Излишняя точность ведет к повышению трудоемкости и стоимости измерений, а недостаточная точность приводит к тому, что часть годной продукции при контроле качества может быть забракована и, наоборот, фактически негодная продукция может быть принята как годная.

В практике применения средств измерений широко используется такая характеристика, как *класс точности*.

Класс точности средств измерений – обобщенная характеристика, выражаемая пределами допускаемых погрешностей, а также другими характеристиками, влияющими на точность. При этом для каждого класса точности определяют конкретные требования к метрологическим характеристикам, в совокупности отражающим уровень точности средства измерения данного класса. Класс точности

позволяет судить о том, в каких пределах находится погрешность измерений этого класса. Это необходимо знать при выборе средств измерений. Требования к назначению, применению и обозначению классов точности регламентированы в ГОСТ 8.401–90 «ГСИ. Классы точности средств измерений. Основные положения». Данный документ гармонизирован с международными рекомендациями.

В метрологической практике при проведении измерений необходимо учитывать ряд факторов, влияющих на результаты измерений. Это объект и субъект измерения, метод измерения, средства и условия измерения.

Объект измерения должен быть чист от посторонних включений, если измеряется плотность вещества, свободен от влияния внешних помех (природные процессы, промышленные помехи и т. п.). Сам объект не должен обладать внутренними помехами (работа самого объекта измерения).

Субъект измерения, т. е. оператор, приносит в результат «личностный» момент измерения, элемент субъективизма. Он зависит от квалификации оператора, санитарно-гигиенических условий труда, психофизиологического состояния субъекта, от учета эргономических требований.

Метод измерения также оказывает влияние на результат измерений. Очень часто измерение одной и той же величины постоянного размера различными методами дает различные результаты, причем каждый из них имеет свои достоинства и недостатки. Искусство оператора состоит в том, чтобы соответствующими способами исключить или учесть факторы, искажающие результаты. Если измерения не удастся выполнить так, чтобы исключить или компенсировать какой-либо фактор, влияющий на результат, то в последний, в ряде случаев, вносят соответствующую поправку.

Влияние средства измерения во многих случаях проявляется как возмущающий фактор, каковым является внутренний шум измерительных электронных усилителей. Другим фактором является инерционность средств измерений. Некоторые средства измерений дают постоянно завышенные или постоянно заниженные показания, что может быть результатом дефекта изготовления.

Условия измерения как влияющий фактор включают температуру окружающей среды, влажность, атмосферное давление, напряжение в сети и т. д. Учет указанных факторов предполагает исключение ошибок и внесение поправок к измеренным величинам.

3.3. Метрологическая надежность средств измерений

Метрологической надежностью средств измерений называют способность средств измерений сохранять установленные значения метрологических характеристик в течение заданного времени при определенных режимах и условиях эксплуатации. Специфика проблемы метрологической надежности состоит в том, что для нее основное положение классической теории надежности о постоянстве во времени интенсивности отказов оказывается неправомерным. Современная теория надежности ориентирована на изделия, обладающие двумя характерными состояниями: работоспособным и неработоспособным. Постепенное изменение погрешности средств измерений позволяет ввести сколь угодно много работоспособных состояний с различным уровнем эффективности функционирования, определяемых степенью приближения погрешности к допускаемым границам значения.

Надежность средств измерения характеризует их поведение с течением времени и является обобщенным показателем, включающим в себя стабильность, безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость.

Стабильность средств измерений – качественная характеристика, отражающая неизменность во времени их метрологических характеристик.

Безотказность средств измерений – свойство средств измерений непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени.

Долговечность – это свойство средств измерений сохранять свое работоспособное состояние до наступления предельного состояния, когда его применение уже недопустимо.

Ремонтпригодность – это свойство средств измерений, заключающееся в приспособленности в случае отказов к восстановлению путем технического обслуживания и ремонта.

Сохраняемость – это свойство средств измерений сохранять значения показателей безотказности, долговечности и ремонтпригодности не только в течение эксплуатации, но и после хранения и транспортирования.

3.4. Международные метрологические организации

Международная организация мер и весов (МОМВ) основана 20 мая 1875 г. в соответствии с подписанной 17 странами Метрической конвенцией. Ее нераздельными и органическими частями являются приведенные ниже организации.

Генеральная конференция по мерам и весам, созываемая с 1879 г. в Париже не реже одного раза в четыре года.

Международный комитет по мерам и весам (МКМВ), который состоит из восьми консультативных комитетов: по системам единиц, по определению метра, по определению секунды, по массе, по термометрии, по электричеству, по фотометрии и радиометрии, по эталонам для измерения ионизирующих излучений.

Международное бюро мер и весов (МБМВ), которое начало свою работу в 1879 г. и является международным многопрофильным метрологическим институтом, расположенным в городе Севр недалеко от Парижа. В задачи МБМВ входят создание и хранение международных эталонов, сравнение с ними национальных эталонов, выполнение различных метрологических исследований.

Международная организация законодательной метрологии (МОЗМ), которая разрабатывает международные рекомендации и документы по общим вопросам метрологии, по отдельным видам измерений и по метрологическому обеспечению ряда областей человеческой деятельности.

Общеввропейская метрологическая организация (ЕВРОМЕТ), конвенция об образовании которой подписана в 1988 г. Ее областью деятельности являются исследование и разработка национальных эталонов единиц измерений; исследования, связанные с разработкой первичных эталонов (фундаментальные константы, материалы, методы измерений); развитие поверочных служб на высшем метрологическом уровне, необходимом каждому члену ЕВРОМЕТ; методы измерений наивысшей точности.

Международная конфедерация по измерительной технике и приборостроению (ИМЕКО). Конгрессы ИМЕКО созываются один раз в три года.

Международная организация по стандартизации (ИСО), международная

электротехническая комиссия (МЭК), международная комиссия по освещению (МКО), формально не являясь метрологическими организациями, разрабатывают стандарты и рекомендации по метрологической терминологии и методикам выполнения измерений при испытаниях продукции, по установлению шкал измерений.

ИСО учреждена в 1946 г. Местом нахождения этой организации является Лондон. Осуществляет разработку международных стандартов и сотрудничество в области стандартизации.

МЭК организована в 1906 г. В 1946 г. эта организация присоединилась к ИСО на автономных правах. В МЭК входит Международный специальный комитет по радиопомехам (СИСПр). Основной задачей СИСПр является стандартизация методов измерения радиопомех, излучаемых электрической и электронной аппаратурой.

МКО учреждена в 1900 г. в Париже (Франция). МКО издает международный светотехнический словарь и публикации, в которых регламентированы шкалы и методики световых и цветовых измерений.

Специальными вопросами метрологии и измерительной техники занимаются также **международный консультативный комитет по радиосвязи (МККР), международный консультативный комитет по телефонии и телеграфии (МККТТ), международная организация гражданской авиации (ИКАО), международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ), Комитет по исследованию космического пространства (КОСПАР).**

НАЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА СТАНДАРТИЗАЦИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Лекция 1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

1.1. Цели и задачи стандартизации

Существует порядка 25 формулировок понятия «стандартизация». В настоящее время общепринятым является определение, даваемое Международной организацией по стандартизации. По ее определению **стандартизация** – *это деятельность, направленная на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области посредством установления положений для всеобщего и многократного применения в отношении существующих и потенциальных задач.*

В зависимости от формы руководства стандартизации и сферы действия стандартов различают государственную, национальную и международную стандартизацию.

Государственная стандартизация – форма развития и проведения стандартизации, осуществляемая под руководством государственных органов по единым государственным планам стандартизации.

Национальная стандартизация – стандартизация, которая проводится в масштабах государства без государственной формы руководства.

Международная стандартизация – стандартизация, осуществляемая международными организациями или группой государств с целью обеспечения взаимной торговли, научных, технических и культурных связей.

Предметом стандартизации является оптимальное разрешение в народном хозяйстве на базе критериев эффективности и качества двух специфических проблем – проблемы рациональной совместимости (сопряжения) и проблемы неоправданного многообразия (или неоправданного различия) его структурных составляющих.

Решение проблемы совместимости может быть достигнуто путем выявления действующих во взаимосвязи элементов конкретной системы и последующего установления рациональной их номенклатуры, норм, правил, требований, терминов, обозначений, призванных с учетом перспективы применения обеспечить их эффективное и качественное взаимодействие как в отраслевых, так и межотраслевых объектах. Проблема неоправданного многообразия может быть решена путем выявления (учета, систематизации) неоправданного многообразия элементов определенной системы и последующего установления рациональной их номенклатуры, обеспечивающей эффективное и качественное функционирование системы в целом (молекула белка состоит из 24 аминокислот, окружающая среда – из 104 элементов).

Объект стандартизации – предмет, подлежащий стандартизации. Такими объектами являются изделия, правила, нормы, требования, методы, термины, обозначения, имеющие перспективу многократного применения в науке, технике, промышленности, сельском хозяйстве, строительстве, транспорте и связи, культуре, здравоохранении и других сферах деятельности, также международной торговле. Все объекты стандартизации имеют следующую классификацию.

1. Организационно-методические и общетехнические нормы и требования:

- а) организация проведения работ по стандартизации в Республике Беларусь;
- б) классификация и кодирование технико-экономической и социальной информации;
- в) термины в различных областях знаний и деятельности;
- г) единый технический язык, используемый при разработке, производстве и применении продукции, совместные программные и технические средства информационных технологий, техническая документация;
- д) обязательные требования к продукции, общетехнические нормы, требования, правила, используемые только в данной отрасли.

2. Продукция широкого, в том числе межотраслевого применения.

3. Объекты государственных научно-технических и социально-экономических программ.

Объектами отраслевой стандартизации являются организационно-методические и общетехнические нормы, требования, правила, характерные и используемые только в данной отрасли.

Объектами стандартизации на предприятиях являются детали и сборочные единицы, которые создаются и применяются только на данном предприятии и являются составными частями разрабатываемых или изготавливаемых изделий (продукции); нормы, правила в области организации производства, управления предприятием, а также качеством продукции; технологическая оснастка и инструмент, технологические нормы, требования и типовые технологические процессы данного предприятия.

Основными целями стандартизации являются:

- защита интересов потребителей и государства в вопросах качества продукции, услуг, процессов, обеспечивающих их безопасность для жизни людей, охрану окружающей среды;
- повышение качества продукции в соответствии с развитием науки и техники;
- обеспечение технической и информационной взаимозаменяемости продукции;
- содействие внедрению ресурсо- и энергосберегающих технологий;
- устранение технических барьеров в торгово-экономическом и научно-техническом сотрудничестве, обеспечение конкурентоспособности белорусских товаров на мировом рынке, участие Республики Беларусь в международном разделении труда;
- обеспечение единства измерений;
- содействие повышению обороноспособности и мобилизационной готовности Республики Беларусь;
- содействие выполнению законодательства Республики Беларусь методами и средствами стандартизации.

Основными задачами стандартизации являются:

- установление оптимальных, в том числе обязательных требований к качеству и номенклатуре продукции в интересах потребителя и государства;
- развитие унификации продукции;
- нормативное обеспечение межгосударственных и государственных социально-экономических и научно-технических программ, инфраструктурных комплексов (транспорт, связь, оборона, охрана окружающей среды, безопасность населения и т. д.);
- согласование и увязка показателей и характеристик продукции, ее элементов, комплектующих изделий, сырья и материалов;
- снижение материалоемкости и энергоемкости, применение прогрессивных технологий;
- установление метрологических норм, правил, положений и требований;
- установление требований к испытаниям, сертификации, контролю и оценке качества продукции;
- ведение и развитие системы классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации.

1.2. Принципы и методы стандартизации

Важнейшими принципами стандартизации являются системность, комплексность, принцип опережающего развития и гармонизации.

Суть **принципа системности** заключается в рассмотрении каждого объекта стандартизации как части более сложной системы (совместимость тары и транспортных средств).

Принцип комплексности стандартизации состоит в том, что качество изделий, применяемых в отраслях промышленности и сельского хозяйства, а также других сферах деятельности, является функцией качества составляющих его элементов – сырья, материалов, комплектующих узлов и деталей. Только система взаимосвязанных показателей качества этих элементов, оговоренных стандартами, может служить надежной базой для обеспечения стабильности свойств конечной продукции.

Государственная система стандартизации определяет понятие «комплекс стандартов» как совокупность взаимосвязанных стандартов, объединенных общей целевой направленностью и устанавливающих требования к взаимоувязанным объектам стандартизации. В программу комплексной стандартизации сложных объектов включается также оптимизация методов разработки (проектирования и конструирования) изделия, методов подготовки и организации производства, совершенствования технологий. Программа должна предусматривать увязку сроков подготовки комплекса соответствующих нормативных документов (стандартов, технических условий) и

своевременного введения их в действие. Решающим критерием выбора объектов комплексной стандартизации и одновременно ее очередности является экономически оптимальный уровень качества будущего изделия. Развитие теоретических и методических основ комплексной стандартизации способствует созданию важнейших для отраслей народного хозяйства видов перспективной продукции.

Принцип опережающего развития стандартизации заключается в установлении повышенных по отношению к уже достигнутому на практике уровню норм, требований к объектам стандартизации, которые согласно прогнозам будут оптимальными в последующее время и которые отвечали бы достижениям научно-технического прогресса путем периодической их корректировки.

Опережающая стандартизация в зависимости от масштабов работ и объектов стандартизации проводится как путем разработки отдельных стандартов, так и их комплексов, устанавливающих перспективные основные требования к подлежащим разработке новым системам машин, оборудованию и важнейшим видам продукции (или их новым поколениям), их комплектующим узлам, материалам, методам контроля или ступенчатых основных показателей, определяющих технический уровень и качество как выпускаемой продукции, так и подлежащей разработке и освоению в будущем.

Важнейшим условием проведения опережающей стандартизации является наличие времени упреждения производства комплектующих изделий, новых материалов во вспомогательной продукции повышенного качества по отношению к времени производства конечного изделия. Опережающая стандартизация проводится одновременно с проведением научных исследований.

Научно-техническую базу опережающей стандартизации составляют достижения прикладных научных исследований, открытия и изобретения, подлежащие реализации, методы оптимизации параметров объектов стандартизации, методы прогнозирования технического прогресса и роста потребностей народного хозяйства и населения страны в целом.

Принцип эффективности стандартизации состоит в том, что применение стандартных решений всегда должно давать экономический или социальный эффект, стандарты должны вести к экономии ресурсов, повышению качества и надежности изделий. В других случаях стандарты должны обеспечить безопасность жизни и здоровья людей, экологическую безопасность, т. е. обеспечить социальный эффект.

Под эффективностью работ по стандартизации следует понимать соотношение общественного (хозяйственного) эффекта использования результатов работ по стандартизации в различных отраслях и затрат, связанных с их подготовкой и применением. Эффективность работ по стандартизации включает экономическую, технологическую, информационную и социальную эффективность.

Под *экономической эффективностью* стандартизации понимают выраженную в денежном или натуральных показателях экономию живого или овеществленного труда в производстве в результате внедрения стандарта с учетом необходимых затрат. В зависимости от целей определения экономической эффективности и других факторов выделяют общую (в отраслях производства в масштабах страны), сравнительную (преимущество одного варианта над другим), проектную (ожидаемую) и фактическую (реально достигнутую) эффективность. Источником получения экономического эффекта является:

экономия, достигнутая в результате улучшения качества выпускаемой продукции и повышения ее конкурентоспособности на мировых рынках;

экономия, достигнутая в результате отбора из всех вариантов оптимального (ведет к росту серийности), за счет сокращения излишних типов и видов изделий, составных частей, сборочных единиц и деталей;

экономия, достигнутая в результате совершенствования качества организационных решений.

Показателем экономической эффективности стандартизации является годовой экономический эффект, который представляет собой абсолютную величину суммарной экономии всех производственных ресурсов (труда, материалов и производственных ресурсов), полученных от проведенных мероприятий по стандартизации.

Технологическая эффективность работ по стандартизации выражается в относительных показателях (емкость производства, повышение ресурса, надежности изделий).

Информационная эффективность работ по стандартизации выражается через достижение необходимого для общества взаимопонимания, единства восприятия информации, например, стандарта.

Социальная эффективность работ по стандартизации выражается в положительном влиянии результатов внедрения стандартов или их комплексов на уровень жизни и здоровья населения, улучшении психологического климата в коллективах.

Принцип гармонизации заключается в разработке государственных нормативных документов, идентичных документам, относящимся к одному и тому же объекту стандартизации, принятым международными организациями.

Принципами стандартизации являются:

- **взаимное стремление** всех заинтересованных сторон, разрабатывающих, изготавливающих и потребляющих продукцию, к достижению общего согласия по вопросам, представляющим взаимный интерес;

- **программно-целевое планирование** работ по стандартизации и преемственность при применении нормативных документов по стандартизации;

- **соответствие требований** документов по стандартизации современным достижениям науки, техники, передового опыта, а также законодательным актам, нормам, правилам органов, выполняющих функции госнадзора.

Повышение научно-технического уровня стандартов достигается путем исследования свойств объекта стандартизации, наличием фундаментальной и методической базы и основанных на ней нормативных и методических документов, организационных мероприятий, направленных на быстрое и полное внедрение передовых достижений науки и техники при разработке и корректировке действующих стандартов. Повышение научно-технического уровня стандартов является неотъемлемой частью государственной системы стандартизации, которая включает теоретические, методические и организационные мероприятия. Первая группа включает мероприятия по программированию государственной стандартизации важнейших объектов производства с включением научных исследований и экспериментальных работ, проведение научной экспертизы проектов стандартизации, дальнейшую их разработку и внедрение. Вторая группа мероприятий направлена на обеспечение научно-технического уровня стандартов на всех этапах их прохождения, начиная с разработки технического задания и до утверждения и внедрения. Значительная роль в обеспечении соответствующего уровня стандартов на завершающей стадии их разработки принадлежит научно-технической, экономической, правовой и, в определенных случаях, терминологической экспертизам. Организация-разработчик несет всю полноту ответственности за научно-технический уровень разработанных стандартов, организация-эксперт отвечает за научно-технический уровень проэкспертированных стандартов. Третья группа мероприятий направлена на обеспечение разработчиков стандартов и экспертов необходимой информацией о действующих международных, зарубежных и национальных стандартах передовых в техническом отношении стран и данными об уровне качества продукции, выпускаемой за рубежом, на всех этапах разработки, согласования и экспертизы стандартов;

- **взаимосвязь и согласованность** нормативных документов по стандартизации всех уровней, т. е. предупреждение их дублирования;

- **открытость информации** о действующих нормативных документах программных работ по стандартизации;

- **утверждение стандартов** на основе достижения согласия всех заинтересованных сторон и их пригодность для применения в целях сертификации.

В стандартизации широко применяются математические методы, методы прикладных, технических и экологических наук, методы социологии и др. Собственными методами стандартизации являются методы ограничения (симплификации), типизации, унификации, агрегатирования.

Метод ограничения, или симплификации, заключается в отборе из существующего излишнего для данной области применения множества общих по назначению объектов народного хозяйства одного или некоторого числа объектов, способных обеспечить решение того же объема задач, что и заменяемое множество. Эффективность метода носит экономический характер и проявляется в сокращении расходов материальных и финансовых средств за счет уменьшения номенклатуры покупных изделий и материалов.

Метод типизации заключается в разработке для определенной области применения универсального документального решения с оптимальными параметрами и в последующем создании на этой базе с необходимой доработкой некоторого числа разновидностей объектов народного

хозяйства.

Типовые здания и сооружения, типовые технологические конструкции, структуры управления, письма – это примеры типовых решений на основе метода типизации. Эффективность метода проявляется в сокращении времени на создание новых объектов, улучшении их качества, уменьшении трудовых и финансовых затрат и носит, таким образом, технико-экономический характер.

Метод унификации заключается в разработке рациональной номенклатуры объектов народного хозяйства с оптимальными параметрами, способной обеспечить в определенной области применения решение всего объема задач в соответствии со своими назначениями. Унификация – это рациональное уменьшение числа типов, видов и размеров объектов одинакового функционального назначения. Термин «унификация» часто имеет общее значение, охватывающее работы, присущие всем методам стандартизации при одновременном их применении. В этом плане различают внутриобъектовую и межобъектовую, отраслевую и межотраслевую унификацию. Количественно уровень унификации изделий оценивается коэффициентом применяемости, который рассчитывают по формуле

$$K_n = \frac{n_0}{n} \cdot 100 \quad (2.1)$$

где n – общее число деталей в изделии, шт.;

n_0 – число оригинальных, разработанных впервые при создании данного изделия деталей, шт.

В общее число деталей входят стандартные, унифицированные, заимствованные из других конструкций, покупные детали. Эффективность метода проявляется в ускорении новых разработок, сокращении неоправданного числа новых объектов одного и того же или подобного назначения, их вариантов или типоразмеров и носит, как и метод унификации, технико-экономический характер.

Сущность **метода агрегатирования** сводится к разработке универсального комплекса структурных составляющих объектов народного хозяйства (узлов, модулей, отдельных деталей), обладающих размерной и функциональной взаимозаменяемостью, для последующего создания путем их комбинирования широкого ряда конкретных объектов. Идеальной целью такого метода в машиностроении было бы создание рационального набора стандартных узлов и деталей, из которых путем изменения характера их соединения или пространственного сочетания можно было бы получить широкий диапазон машин и механизмов разнообразного назначения (силовая установка «Гомсельмаша», которая в комбинации с разными агрегатами может быть использована для уборки зерновых культур, уборки трав, в качестве транспортного средства).

Всем вышеперечисленным методам присущи определенные недостатки: ограниченность симплексного метода, сложность в создании надежной системы информации о существующих решениях, возможность отклонения в конкретных условиях от принятого решения, отсутствие государственного надзора за соблюдением принятых решений. Эти недостатки сводятся к невозможности достижения оптимального конечного результата. Только в некоторых случаях межотраслевая унификация, агрегатирование и отдельные типовые решения способны обеспечить эффект, близкий к оптимальному.

Метод стандартизации свободен от этих недостатков. Данный метод заключается в разработке на базе методов унификации, типизации, агрегатирования и ограничения рациональной номенклатуры объектов с оптимальными для народного хозяйства параметрами и последующем введении результатов разработки в норму, оформляемую в виде стандарта. Взаимосвязь рассмотренных методов показана на рис. 3.

Эффективным методом предупреждения неоправданного многообразия изделий является метод, при котором выбор размеров машин, узлов, деталей и материалов осуществляется по закономерным рядам предпочтительных чисел, что создает условия для широкого развития унификации и стандартизации. Метод известен с глубокой древности. Предпочтительными числами называются потому, что они рекомендуются при конструировании и расчетах, при стандартизации и унификации. В стандартизации нашли применение ряды чисел, построенные по арифметической или геометрической прогрессии. Для рационального сокращения номенклатуры изделий (типов, видов, моделей) используется разработка параметрических рядов (ГОСТ 8052–84 «Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел»). Таковыми являются ряды габаритных длин автобусов, ряд

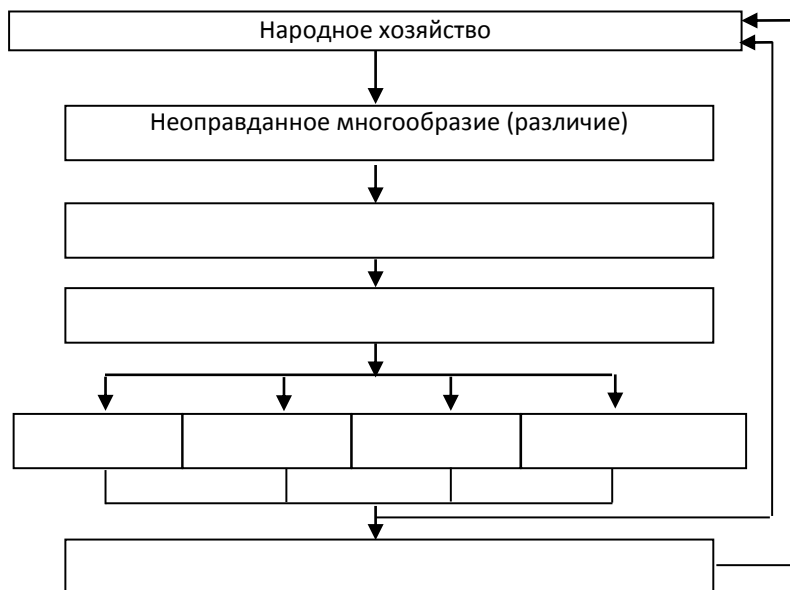


Рис. 3. Связь и последовательность упорядочения неоправданного многообразия объектов народного хозяйства

1.3. Органы и службы стандартизации Республики Беларусь

Государственная система стандартизации Республики Беларусь – совокупность государственных организационных структур, структур в отраслях народного хозяйства Беларуси, определенного порядка и правил их взаимодействия при выполнении работ по стандартизации. Она имеет следующую структуру.

1. *Комитет по стандартизации, метрологии и сертификации* (Белстандарт), в функции которого входят:

- а) осуществление государственной политики в области стандартизации;
- б) обеспечение функционирования и развития государственной системы стандартизации, в том числе обороны, установления в стандартах обязательных требований к продукции;
- в) организация работ по гармонизации технических норм и требований стандартов Республики Беларусь с международными и межгосударственными стандартами;
- г) организация разработки, экспертизы, утверждения и государственной регистрации нормативной документации по стандартизации, ее издание и обеспечение ею заинтересованных лиц;
- д) осуществление государственного надзора за стандартами в объединениях, организациях, предприятиях и у граждан-предпринимателей;
- ж) утверждение головных и базовых организаций по стандартизации, технических комитетов;
- з) представление Республики Беларусь в международных организациях.

2. *Министерство архитектуры и строительства*. Оно осуществляет руководство деятельностью по стандартизации в области строительства и архитектуры.

3. *Территориальные органы* Белстандарта – центры стандартизации и метрологии, осуществляющие функции и права Белстандарта в пределах установленных для них полномочий.

4. *Подразделения (службы) стандартизации в министерствах (ведомствах)*, создаваемые для организации и координации работ по стандартизации в соответствующих отраслях.

5. *Головные организации по стандартизации*, создаваемые для осуществления организационно-методического и научно-технического руководства работами в области стандартизации в пределах установленной для них специализации.

6. *Базовые организации по стандартизации*, создаваемые для научно-технического руководства работами по стандартизации по группам продукции и обеспечения технического единства по ним.

7. *Республиканские технические комитеты по стандартизации (ТК)*, задача которых состоит в организации и осуществлении разработки, согласования и подготовки к утверждению госстандартов

Республики Беларусь, других нормативных документов по стандартизации, а также проведении работ по международной и межгосударственной стандартизации по направлению деятельности соответствующего технического комитета.

8. *Службы стандартизации предприятий*, обеспечивающих выполнение работ по стандартизации и контролю за соблюдением требований стандартов на предприятиях.

Головные и базовые организации назначаются Белстандартом или Министерством строительства и архитектуры по представлению министерств из организаций с высоким научно-техническим потенциалом в соответствующих областях науки и техники.

Технические комитеты создаются на базе предприятий, специализирующихся на определенных видах деятельности с привлечением на договорной основе полномочных представителей заинтересованных предприятий и организаций, органов стандартизации сертификации, общественных организаций, потребителей и экспертов.

1.4. Категории и виды нормативных документов по стандартизации

В процессе стандартизации вырабатываются нормы, правила, требования, характеристики объекта стандартизации, которые оформляются в виде нормативного документа. Руководство ИСО и МЭК рекомендует:

- стандарты;
- документы технических условий;
- своды правил;
- регламенты (технические регламенты);
- положения.

Стандарт – это нормативный документ, разработанный на основе соглашения, утвержденного признанным органом, и направленный на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области. Стандарт должен быть основан на обобщенных результатах научных исследований, технических достижений и практического опыта. Стандарты бывают международными, региональными, национальными и административно-территориальными. Принимаются соответствующими органами по стандартизации и периодически пересматриваются для внесения изменений с целью их соответствия уровню научно-технического прогресса.

Документ технических условий (ТУ) устанавливает требования к продукции, услуге, процессу. В ТУ должны быть указаны методы или процедуры, которые следует использовать для проверки соблюдения требований нормативного документа в необходимых ситуациях.

Свод правил может быть использован как самостоятельный стандарт, либо самостоятельный документ, либо как часть стандарта. Его разрабатывают обычно для процессов проектирования, монтажа оборудования и конструкций, технического обслуживания или эксплуатации объектов, конструкций, изделий. Технические правила в этом документе носят рекомендательный характер.

Регламент – это документ, в котором содержатся обязательные правовые нормы. Принимает регламент орган власти, а не орган стандартизации. Разновидностью регламента является технический регламент, который содержит технические требования к объекту стандартизации. Они могут быть представлены в этом документе, но могут быть в другом нормативном документе: стандарте, ТУ, своде правил. В отдельных случаях в технический регламент полностью включается нормативный документ. Технический регламент дополняется методическими документами, указаниями по методам контроля и проверок соответствия продукта требованиям регламента. Стандарты и документы технических условий носят рекомендательный характер, а регламенты – обязательный характер.

В соответствии с руководством ИСО и МЭК различают следующие виды стандартов:

- 1) основополагающий стандарт;
- 2) терминологический стандарт;
- 3) стандарт на методы испытаний;
- 4) стандарт на продукцию;
- 5) стандарт на процесс;
- 6) стандарт на совместимость;
- 7) положение;

- 8) методическое положение;
- 9) описательное положение;
- 10) стандарт с открытыми значениями.

Белорусская система стандартизации опирается на международный опыт, приближена к международным правилам и нормам, практике стандартизации, но имеет свои особенности. Нормативные документы по стандартизации в Республике Беларусь установлены Законом Республики Беларусь «О стандартизации» [9] и содержат документы приведенных ниже категорий.

Государственные стандарты Республики Беларусь (СТБ) – стандарты, утвержденные Госстандартом или Министерством архитектуры и строительства.

Государственные строительные нормы и правила Республики Беларусь (СНБ).

Общегосударственные классификаторы технико-экономической и социальной информации Республики Беларусь (ОК РБ).

Руководящие документы отраслей Республики Беларусь (РД РБ) – нормативные документы по стандартизации, утвержденные компетентным органом в определенной области деятельности (руководящим органом отрасли). Порядок разработки, принятия и отмены отраслевых стандартов устанавливается государственными стандартами. Ответственность за соответствие требований стандартов отраслей обязательным требованиям госстандартов несут субъекты хозяйствования, которые их утвердили.

Технические условия Республики Беларусь (ТУ РБ) – нормативные документы на конкретную продукцию (услугу, группу продукции, услуг) утвержденные разработчиком (изготовителем) продукции. Технические условия разрабатываются при отсутствии на них стандартов и в случае их дополнения или уточнения требований в этих стандартах. Порядок разработки, утверждения, регистрации, применения, контроля за исполнением обязательных требований стандартов, изменения, отмены ТУ устанавливается государственными стандартами. Ответственность за соответствие требований ТУ обязательным требованиям госстандартов несут субъекты хозяйствования, которые их утвердили.

Стандарты предприятий (СТП) – стандарты, утвержденные предприятием (объединением, фирмой и т. п.). Стандарты предприятий разрабатываются и утверждаются субъектами хозяйствования исходя из необходимости их принятия в целях обеспечения требований артикула № 1 «О стандартизации», а также в целях совершенствования организации производства и управления ею. Отраслевые стандарты не должны нарушать обязательные требования государственных стандартов.

Предстандарты – нормативные документы, которые разрабатываются в целях ускоренного внедрения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ сроком не более чем на два года.

Межгосударственные стандарты (МГОСТ). В Республике Беларусь сохраняют свое действие ГОСТы, принятые Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации или Международной научно-технической комиссией по стандартизации и техническому нормированию в строительстве.

Международные региональные стандарты. На территории Республики Беларусь могут действовать международные региональные стандарты, которые приняты международной (региональной) организацией.

Категории нормативных документов классифицируются на **обязательные к исполнению** в соответствии с законом и **добровольные требования** стандартов и ГОСТов. В число обязательных к исполнению требований входят:

- 1) требования к продукции, работам, услугам по их безопасности для окружающей среды, жизни, здоровья, имущества, пожарной безопасности и санитарии;
- 2) основные потребительские характеристики, единство методов их контроля и маркировки, требования к упаковке, транспортированию, хранению, применению и утилизации;
- 3) требования к технической и информационной совместимости и взаимозаменяемости продукции. Правила и нормы, обеспечивающие техническое и информационное единство при разработке, производстве, эксплуатации продукции, выполнении работ и услуг, в том числе техническая документация, допуски, посадки, общие правила обеспечения качества продукции, услуг, работ, рационального использования ресурсов, термины и определения, обозначения, метрологические и организационно-технические правила и нормы.

В число добровольных входят требования СТБ и ГОСТов, характеризующих потребительские и иные свойства продукции и услуг.

В Республике Беларусь разрабатывается четыре **вида стандартов**. Для обеспечения взаимопонимания, единства подходов и взаимосвязи деятельности науки, техники и производства разрабатываются **основополагающие** стандарты. Ими устанавливаются принципы, правила, нормы, которые рассматриваются в качестве общих, содействующих решению общих целей для науки и производства (научно-техническая терминология, требования и нормы по техническому обеспечению технологических процессов – предпочтительные числа, классы точности и т. д.).

Требования к виду продукции или услуге либо к группе однородной продукции устанавливаются **стандартами на продукцию**. Существует две разновидности этих стандартов:

а) стандарты общих технологических условий с требованиями к группам однородной продукции (классификация, размеры, требования к параметрам и т. д.);

б) стандарты технических условий с требованиями к конкретной продукции, услуге (касаются производства, поставки, эксплуатации, ремонта, утилизации и т. д.).

Стандарты технических условий содержат дополнительные требования к объекту стандартизации – товарный знак и знак соответствия.

Требования к конкретным видам работ на стадиях разработки, производства, эксплуатации, хранения устанавливаются **стандартами на работы**.

Для обеспечения всесторонней проверки обязательных требований к качеству продукции, услуг используются **стандарты на методы контроля**. Установленные в стандартах методы контроля должны быть точными, объективными и обеспечивать воспроизводимые и сопоставимые результаты. Необходимо пользоваться стандартизированными методами контроля, испытаний, измерений и анализа.

Исключительное право официального опубликования в установленном порядке государственных стандартов, строительных норм, классификаторов технико-экономической информации принадлежит республиканскому органу по стандартизации и сертификации (Белстандарт).

Государственное управление стандартизацией в Республике Беларусь осуществляет Белстандарт. Он определяется Президентом Республики Беларусь в соответствии с положением об этом органе, утвержденным Кабинетом Министров Республики Беларусь. Этот орган в соответствии с законом устанавливает в государственных стандартах, строительных нормах общие организационно-технические правила проведения работ по стандартизации, формы и методы взаимоотношений субъектов хозяйствования как между собой, так и с органами государственного управления.

Руководитель Белстандарта одновременно является Главным государственным инспектором Республики Беларусь по надзору за стандартами и средствами измерений.

Лекция 2. ПРОЦЕДУРА РАЗРАБОТКИ, ОТМЕНЫ И НАДЗОРА ЗА ГОСУДАРСТВЕННЫМИ СТАНДАРТАМИ

2.1. Стадии и документы на разработку стандартов в Республике Беларусь

Разработку государственных стандартов Республики Беларусь могут осуществлять головные и базовые организации по стандартизации, технические комитеты по стандартизации, предприятия и организации по планам государственной стандартизации, государственным научно-техническим и социально-экономическим программам, договорам на разработку стандартов или инициативно. При разработке стандартов организация-разработчик обязана руководствоваться законодательством Республики Беларусь, а также действующими на ее территории республиканскими и международными (региональными) стандартами. При разработке стандартов Республики Беларусь должны учитываться результаты научно-технических, опытно-конструкторских разработок и проектных работ, результаты патентных исследований и другая информация отечественной и зарубежной науки и техники. Последовательность разработки стандартов приведена в табл. 4.

Подготовка проекта стандарта. Заказчиком стандартов является Комитет по стандартизации, метрологии и сертификации (Белстандарт) или Министерство строительства и архитектуры. При

получении заказа организация-разработчик заключает договор на разработку стандарта с организацией-заказчиком и определяет при необходимости соискателей для разработки стандарта; составляет техническое задание на разработку стандарта и представляет его на утверждение заказчику.

Разработка проекта стандарта. Организация-разработчик разрабатывает проект стандарта в соответствии с техническим заданием и составляет к нему пояснительную записку.

Т а б л и ц а 4. Стадии и документы на разработку стандарта

Стадии	Документы
Подготовка к разработке стандарта	Договор на разработку стандарта (кроме инициативной разработки), техническое задание на разработку стандарта
Разработка проекта стандарта	Проект стандарта Пояснительная записка
Разработка окончательного проекта стандарта	Окончательная редакция проекта стандарта Пояснительная записка Сводка отзывов Лист согласования Протокол согласительного совещания
Утверждение и регистрация	Документ об утверждении стандарта и введении его в действие
Издание стандарта	Стандарт

Организация-разработчик направляет проект стандарта с пояснительной запиской на отзыв в организации, перечень которых устанавливается в техническом задании. В обязательном порядке он должен быть направлен в головную и базовую организации по стандартизации. Отзыв на проект стандарта направляют разработчику в течение одного месяца со дня его получения. Замечания и предложения по проекту стандарта должны быть обоснованы. Отзывы, направленные позже установленного срока, рассматривают и включают в сводку отзывов по усмотрению организации-разработчика.

Разработка окончательной редакции проекта стандарта. Разработчик на основании отзывов составляет сводку отзывов, разрабатывает окончательную редакцию проекта стандарта и к нему пояснительную записку. При наличии разногласий по проекту стандарта разработчик проводит согласительное совещание по рассмотрению разногласий. В обязательном порядке должны присутствовать представители организаций, имеющих замечания по проекту стандарта. Решение оформляется протоколом с подписями участников согласительного совещания. Особое мнение при наличии такового прилагают к протоколу. Окончательная редакция проекта стандарта согласовывается с организациями (предприятиями), указанными в техническом задании на разработку стандарта. В общем случае проект стандарта согласовывается с организацией-заказчиком, профсоюзными органами, госнадзором и организациями, осуществляющими координацию работ по монтажу, эксплуатации, потреблению и ремонту стандартизируемой продукции. Организации, которым представлен проект стандарта на согласование, в 20-дневный срок со дня его получения согласовывают или дают по нему заключение, заверенное печатью. Окончательную редакцию проекта стандарта направляют на нормоконтроль, метрологическую и правовую экспертизы.

Утверждение и регистрация стандарта. Организация-разработчик не позднее чем за 6 месяцев до предполагаемого срока введения стандарта в действие направляет на утверждение в Белстандарт или Министерство строительства и архитектуры его окончательную редакцию с сопроводительным письмом и соответствующей документацией в двух экземплярах. Белстандарт (Минстройархитектуры) в срок не более одного месяца со дня получения проекта стандарта обеспечивает рассмотрение проекта стандарта и документов, прилагаемых к нему, и проводит его экспертизу; принимает окончательное решение по оставшимся разногласиям и готовит проект стандарта к утверждению или принимает решение о возврате проекта стандарта на доработку. Проект стандарта рассматривают на научно-технической комиссии Белстандарта (научно-техническом Совете Минстройархитектуры) с участием представителей организаций заказчика и разработчика. Утверждение стандарта проводят на основе достижения согласия всеми заинтересованными сторонами. Стандарт утверждают без ограничения срока действия и устанавливают дату его введения.

Обозначение стандарта проводят по СТБ 1.5. Присвоение обозначения и государственную регистрацию стандарта осуществляет Белстандарт в соответствии с реестром документов Республики Беларусь (РД РБ) 50.31. Государственную регистрацию стандарта проводят в течение 15 дней со дня утверждения или со дня поступления в Белстандарт для стандартов, утвержденных Минстройархитектуры.

Издание стандарта. Белстандарт и Минстройархитектуры издают и распространяют стандарты в установленном порядке. Информацию о зарегистрированных стандартах публикуют в информационном указателе стандартов, издаваемом и распространяемом Белстандартом.

2.2. Организация, формы, цели и задачи госнадзора за стандартами

Инициатива государственного надзора за соблюдением стандартов может принадлежать органам госнадзора, органам государственного управления и предприятиям, а также общественным организациям и отдельным гражданам. Госнадзор за соблюдением стандартов осуществляют Белстандарт и подведомственные ему центры стандартизации и метрологии, Минстройархитектуры и органы государственного строительного надзора. Госнадзор за стандартами проводится на предприятиях (объединениях), в том числе с иностранными инвестициями, учреждениях и организациях всех форм собственности. Существуют следующие формы госнадзора за стандартами:

- контроль соблюдения требований стандартов при разработке, производстве, реализации, эксплуатации, ремонте, хранении, утилизации, транспортировании продукции, выполнении работ и оказании услуг;

- испытание (в том числе сертификация) продукции.

Цель госнадзора – обеспечение выполнения обязательных требований стандартов, повышение качества и конкурентоспособности продукции. Главная задача госнадзора – предупреждение и пресечение нарушений обязательных требований стандартов.

2.3. Обновление и отмена государственных стандартов Республики Беларусь

Обновление стандарта проводят для поддержания его соответствия требованиям экономики, защиты прав и интересов потребителей, обеспечения безопасности граждан, охраны окружающей среды. Обновляют стандарты на основании результатов проверки их научно-технического уровня, поручений Белстандарта (Минстройархитектуры) и других заказчиков разработки стандартов, обоснованных предложений заинтересованных организаций и граждан. Обновление стандартов осуществляет организация-разработчик, в отдельных случаях по решению Белстандарта – другие организации.

Проверку стандартов проводит организация-разработчик не реже чем 1 раз в 5 лет по планам государственной стандартизации. По итогам проверки составляется акт, в котором дается оценка научно-технического уровня и эффективности применения стандарта, указываются предложения по его дальнейшему применению без пересмотра и изменений или предложения по пересмотру или отмене стандарта. При пересмотре готовится проект изменения стандарта. Акт проверки вместе с проектом изменений к стандарту (при его наличии) направляют на согласование во все организации, ранее согласовывавшие стандарт. Разногласия по акту проверки снимают в том же порядке, что и по проекту стандарта. Каждому вносимому в стандарт изменению Белстандарт (Минстройархитектуры) присваивает порядковый номер и устанавливает дату введения его в действие. Изменения к стандарту подлежат государственной регистрации в соответствии с реестром документов Республики Беларусь 50.31. Информацию об изменении к стандарту и текст этого изменения публикуют в информационном указателе стандартов. При переиздании стандарта в его текст вносят и отмечают ранее принятые к нему изменения. При пересмотре стандарта действующий стандарт отменяют, а в новом указывают, взамен какого стандарта он разработан. Новому стандарту присваивают обозначение отмененного с заменой двух последних цифр года утверждения.

Отмена стандарта осуществляется Белстандартом (Минстройархитектуры) на основании проверки или предложения организации-разработчика. Белстандарт (Минстройархитектуры) принимает организационно-распорядительный документ об отмене стандарта и публикует эту информацию в информационном указателе стандартов. Опубликованная в информационном

указателе информация о замене (отмене) стандарта является официальным основанием для замены ссылки на него в документации.

СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПРОДУКЦИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Лекция 1. КЛАССИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ СТАНДАРТОВ

1.1. Классификация сельскохозяйственных стандартов по назначению

По своему назначению сельскохозяйственные стандарты подразделяют на четыре группы. *Первую группу* стандартов составляют стандарты на сельскохозяйственную продукцию, в которых устанавливаются требования к ее качеству, правила приемки и методы ее испытаний. С изучения этих стандартов в сельскохозяйственных предприятиях должна начинаться разработка технологии производства. Стандарты на продукцию воздействуют на экономику предприятий, так как установленные ими требования к качеству продукции лежат в основе расчетов за нее, т. е. закупочная цена устанавливается на основе требований стандартов к ее качеству.

Ко *второй группе* относят стандарты на продукцию, поступающую в колхозы, совхозы и другие сельскохозяйственные предприятия. От уровня качества, определяемого этими стандартами, зависит качество тракторов, комбайнов и другой сельскохозяйственной техники, минеральных удобрений, биологически активных добавок (БАД), ветеринарных препаратов, в том числе сюда входят стандарты на семена, посадочный материал и т. д. Эти стандарты оказывают огромное воздействие на урожайность сельскохозяйственных культур, продуктивность животных, качество продукции.

Третью группу стандартов составляют стандарты на типовые технологические процессы в растениеводстве, на правила приемки, хранения, на методы контроля отдельных технологических операций, методы агрохимических анализов и т. п. Эти стандарты способствуют ускорению внедрения передовых технологий в производство, интенсификации сельскохозяйственного производства, увеличению урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности сельскохозяйственных животных, снижению потерь продукции и росту эффективности производства.

Четвертую группу составляют стандарты предприятий, входящие в комплексную систему управления качеством труда и продукции. Они позволяют с высокой эффективностью использовать материалы и трудовые ресурсы, выявлять и использовать дополнительные резервы производства. Определяя функции и ответственность подразделений и каждого исполнителя, стандарты являются основой проведения всех организационно-технических и экономических мероприятий, направленных на повышение качества труда и продукции, рост производства и повышение его эффективности.

1.2. Общие положения стандартизации продукции растениеводства

Стандарты на зерновые и зернобобовые культуры. В настоящее время на заготавливаемое зерно всех зерновых и зернобобовых культур действуют государственные стандарты. На пшеницу, рожь, ячмень, овес, просо, гречиху, горох утверждены и действуют стандарты технических условий на заготавливаемое и отдельно поставляемое зерно по специальному назначению (для крупяной промышленности, на солод, в торговую сеть). На другие культуры действуют единые стандарты как на заготавливаемое, так и на поставляемое по назначению зерно.

В зависимости от биологических и морфологических признаков зерно зерновых, крупяных и зернобобовых культур подразделяют на типы и подтипы для создания однородных по качеству товарных партий для перерабатывающих предприятий.

Для обеспечения пригодности по назначению заготавливаемого зерна, а также его транспортировки и хранения в стандартах устанавливаются ограничительные нормы по *показателям влажности, содержания сорной и зерновой примесей, зараженности вредителями и свежести*. Так, предельно допустимая влажность зерна (кроме риса и кукурузы) по зонам выращивания установлена соответственно на уровне 17 и 19 %, кукурузы (в початках и зерне) – 25 %, зернобобовых (кроме фасоли) – 20 %. Сорной примеси в зерне пшеницы и ржи допускается не более 5 % и не более 8 % в других культурах. Содержание зерновой примеси во всех культурах должно быть не более 15 %, для пивоварения – не более 7 %. В заготавливаемом люпине ограничивается содержание алкалоидных семян культуры в размере не более 3 %.

Для ценного по качеству сортов зерна стандартами установлены дополнительные требования. Так, по зерну крупяных культур (гречиха, овес) предусматривается предельно допустимая норма по содержанию ядра. По зерну для спиртовой промышленности введены дополнительные требования по способности его к прорастанию и натуре зерна. В семенах зернобобовых (фасоль, горох) для торговой сети допускается содержание поврежденных зерновкой семян не более 0,5 %, абсолютно не допускается наличие семян, зараженных зерновкой с наличием живых жуков. Зерно с превышением ограничительных норм по показателю качества хотя бы на 1 % принимается хлебоприемными предприятиями только с разрешения руководства отрасли.

Стандарты на масличные культуры. Основными масличными культурами в Республике Беларусь являются рапс, лен, горчица. Основным показателем качества масличных культур является кислотное число. Оно определяется количеством гидроокиси калия в миллиграммах, которое идет на нейтрализацию жирных кислот, содержащихся в 1 г масла. Стандарты на семена масличных культур устанавливают базисные нормы по влажности, содержанию сорной и масличной примесей, зараженности вредителями. Ограничительные нормы по влажности и засоренности распространяются на зерно, заготавливаемое хлебоприемными предприятиями. Для семян льна ограничительная норма по чистоте должна быть не менее 90 %. По рапсу и горчице ограничительные нормы на поставляемое и заготавливаемое зерно установлены на одном уровне. Семена масличных культур, зараженных вредителями (кроме клеща), не могут быть использованы для выработки пищевых продуктов. Семена льна для производства пищевого масла не должны содержать пестицидов. В каждом стандарте на семена масличных культур приведен перечень примесей, относимых к сорной или масличной фракциям.

Флодоовощная продукция и картофель. Как объект стандартизации плодoовощная продукция и картофель являются пищевой продукцией в свежем виде для людей, а с другой стороны они являются сырьем для пищевой промышленности. Отсюда существует разделение стандартов, устанавливающих требования, как к сырью, так и к пищевой продукции.

Показателями качества для пищевой продукции являются вкус, аромат, содержание химических веществ, определяющих их пищевую ценность, форма и окраска. Эти показатели устойчивы в пределах сорта и входят в его описание. В стандартах оговаривается, что плоды, ягоды и корнеплоды должны иметь форму и окраску, свойственные конкретному виду или сорту. Фрукты и ягоды по стандарту не должны иметь постороннего запаха и привкуса.

В показателях качества продукции на переработку устанавливаются показатели содержания основного вещества (крахмала в картофеле, сухих веществ в помидорах и т. п.). Для некоторых продуктов в стандартах установлены требования степени зрелости при уборке (плоды и ягоды). Для некоторых видов овощей (свекла, морковь, огурцы, кабачки) устанавливаются максимальные размеры. Для некоторых видов плодов и овощей (яблоки, груши, помидоры, огурцы, лук, морковь, картофель) устанавливаются минимальные размеры. В стандартах устанавливаются допускаемые виды механических повреждений и отдельные поражения болезнями (парша), размеры поражений и количество пораженных экземпляров.

Характерной особенностью стандартов на эту продукцию являются так называемые «**допуски**», т. е. допустимые отклонения от норм по размеру и количеству. В стандартах устанавливаются допуски по отдельным повреждениям плодов и загнившим повреждениям кожицы, а также допустимое количество плодов, относящихся по размеру или качеству к более низкому товарному сорту (5–15 %). Характерной особенностью стандартов на фрукты, ягоды и овощи является установление различий в требованиях по качеству продукции по отдельным показателям (нажимы, потертости в местах заготовки и в местах назначения после транспортировки на большие расстояния). В местах заготовки содержание загнивших плодов не допускается. Однако в местах

назначения наличие отдельных плодов (яблок) не является основанием для браковки всей партии. Загнившие и перезревшие плоды к реализации не допускаются.

1.3. Общие положения стандартизации продукции животноводства и кормов

Молоко. В стандартах на молоко устанавливаются общие требования к его качеству, позволяющие определить его пригодность для использования в молочной промышленности, а также показатели и нормы по которым оценивается качество молока по сортам. Молоко оценивается по внешнему виду, плотности, кислотности, содержанию нейтрализующих и консервирующих веществ, остаточного количества химических средств защиты растений, животных и антибиотиков. Последние в молоке должны отсутствовать. Не подлежит приемке молоко от коров в первые и последние 7 дней лактации, молоко с запахом химикатов и нефтепродуктов. Базисная норма жирности для молока составляет 3,4 %.

Скот и птица. К этой группе продукции животноводства относят крупный рогатый скот, овец, коз, свиней, лошадей, а также сельскохозяйственную птицу – кур, гусей, уток и индеек. Скот и птица оцениваются по комплексу количественных и качественных показателей, определяющих их мясные качества. Основным показателем является категория упитанности, разная для разных возрастов. На мясокомбинат скот и птица принимаются по количеству. Сортируют крупный рогатый скот по возрасту, свиней – по способу переработки. Убой животных проводится после голодной выдержки. Упитанность или категорию определяют в соответствии с требованиями к категории мяса, установленными в стандартах на живых животных. Количество мяса, полученное после убоя скота, с помощью соответствующих коэффициентов переводят в живую массу. Коэффициенты рассчитываются с учетом фактического выхода мяса в процентах от живой массы в зависимости от упитанности.

Яйца куриные пищевые. Требования к яйцам сельскохозяйственной птицы в стандартах устанавливаются как к продукту питания, а также и как к средству воспроизводства птицы. Потребительские свойства, обуславливающие пищевые качества куриных яиц, характеризуются свежестью, массой и состоянием скорлупы. Показатель свежести определяется величиной воздушной камеры (пуги) в яйце, качеством белка и желтка. Яйца считаются *диетическими*, если поступают для употребления в пищу не позднее пяти суток после снесения и имеют чистую, крепкую скорлупу. Яйца *столовые* в зависимости от способа и срока хранения делятся на свежие, холодильниковые и известковые. К свежим относят яйца, хранившиеся не более 30 суток после снесения при температуре $-1...-2^{\circ}\text{C}$, к холодильниковым – яйца, хранившиеся более 30 суток после снесения при температуре $-1...-2^{\circ}\text{C}$, к известковым – яйца, хранившиеся в известковом растворе. В стандартах яйца с отклонениями, но пригодные в пищу относят к пищевым неполноценным яйцам. У них высота пуги более 13 мм с возможными повреждениями скорлупы, но без течи (бой). К неполноценным относят запашистые яйца, у которых запах легко улетучивается, яйца с частичным смешением белка с желтком (выливка), с пятнами на поверхности яйца (до 1/8 размера), с присохшим к скорлупе желтком (присушка).

Не пригодны к употреблению в пищу и относятся к техническому браку яйца с полным смешением белка с желтком (красюк), кровавым кольцом на желтке, с пятнами более 1/8 площади поверхности яиц, с непрозрачным содержимым (тумак), с частичной или полной вытечкой (тек), изъятые из инкубаторов как неоплодотворенные (мираж).

Стандартизация кормов. По направлению стандартизации кормовые средства классифицируются на корма растительного происхождения сельскохозяйственных предприятий (сено, силос, сенаж и травяная мука для комбикормовой промышленности); корма и кормовые средства, приготовленные промышленным способом (комбикорма, белково-витаминные добавки, премиксы); кормовые средства, являющиеся побочным продуктом пищевой, микробиологической промышленности и других отраслей производства (шроты, жмыхи, рыбная и мясо- костная мука, дрожжи кормовые, сухой обрат, витамины, аминокислоты и т. д.); кормовые смеси, вырабатываемые непосредственно в хозяйствах.

Общие положения стандартизации кормов включают оценку их качества по показателям, характеризующим кормовое достоинство и питательные свойства, их доброкачественность. В стандартах установлены требования по содержанию сырого протеина, сырой клетчатки, каротина,

кальция и фосфора, а также показатели санитарного состояния. Для сенажа и силоса помимо отмеченных показателей установлены требования по показателям содержания сухого вещества, сахара, содержания и соотношения органических кислот и кислотности этих кормов. Общие положения стандартизации кормов также включают распределение растительных кормов на классы в зависимости от качества. По показателям качества для каждого класса по видам кормов установлены дифференцированные нормы и требования. Это позволяет осуществлять оплату труда заготовителей кормов в зависимости от их качества. Класс качества кормов определяется с учетом норм и требований по всему комплексу, установленных в стандарте показателей с последующим отнесением к классу качества по наихудшему значению одного из показателей. Таким образом, любой показатель качества является бракующим и снижает класс качества корма. Уровень требований и норм по показателям качества, установленным в стандартах, определяется с учетом возможностей применяемых технологий производства и заготовки кормов. Качество кормов определяется применением экспрессных лабораторных методов анализа, обладающих необходимой точностью и воспроизводимостью результатов.

С учетом этих положений разработаны стандарты на сено, травяную муку, сенаж, силос из зеленой массы растений. Качество кормовых брикетов и гранул, приготовленных из сена и соломы с добавками мочевины, жома, патоки, витаминов и минеральных веществ, определяется такими физическими показателями, как плотность, крошимость, диаметр и длина гранул. В технических требованиях плотность брикетированного корма в зависимости от назначения может колебаться от 5000 до 1200 кг/м³, гранул – от 600 до 1300 кг/м³.

1.4. Общие положения стандартизации продукции, поставляемой сельскому хозяйству

Стандарты на сельскохозяйственные машины и оборудование. На продукцию тракторного и сельскохозяйственного машиностроения действуют более 250 стандартов. Они устанавливают требования к сельскохозяйственной технике на стадиях проектирования, производства, эксплуатации и ремонта. Их выполнение определяет технический уровень и качество продукции, поставляемой сельскому хозяйству. Стандарты на продукцию тракторного и сельскохозяйственного машиностроения подразделяются на стандарты, содержащие *общетехнические* требования, стандарты на *капитальный ремонт* и стандарты, устанавливающие *общие правила безопасности*.

Общетехнические требования включают показатели энергонасыщенности, металлоемкости, трудоемкости, ресурса, уровня унификации и др. В стандартах на *техническое обслуживание* устанавливаются общие правила технического обслуживания сельскохозяйственной техники, содержание технического обслуживания по видам и периодичность его проведения. Определены виды и трудоемкость технического обслуживания при транспортировании, эксплуатационной обкатке, использовании и хранении, последовательность и содержание работ.

Стандарты на капитальный ремонт устанавливают требования к техническому состоянию техники, узлов и агрегатов, сдаваемых в капитальный ремонт и выпускаемых из капитального ремонта.

В стандартах на общие правила безопасности устанавливаются нормы по допустимому уровню вибрации сиденья, рабочей площадки и органов управления, требования к шумовым характеристикам на рабочем месте оператора, допустимая величина внешнего шума, допустимые концентрации пыли, углекислого газа в кабине, требования к тормозной системе и т. д.

Минеральные удобрения. Стандартизация минеральных удобрений направлена на увеличение питательных веществ, установление оптимальных унифицированных требований к гранулометрическому составу, повышению физико-механических свойств минеральных удобрений, установление требований к условиям транспортирования, хранения и внесения в почву. На качество минеральных удобрений влияют химический состав (содержание азота, фосфора и калия) и физические свойства (тонина помола, рассыпчатость), гранулометрический состав, процентное соотношение фракций. Под техническими свойствами понимают химические и физические свойства минеральных удобрений, влияющие на способы их внесения в почву. Они зависят от состояния минеральных удобрений (жидкое, порошковидное, крупнокристаллическое гранулированное), сыпучести (от процента влаги, гигроскопичности, кондиционирования), концентрации питательных веществ и их сочетания (смеси удобрений, сложные удобрения). Для жидких удобрений важными

показателями качества являются давление паров, температура высаливания, корродирующие свойства, для твердых – химический состав, процент влаги, размер и форма частиц, определяющих слеживаемость удобрений, их сыпучесть, возможность смешивания и концентрация питательных веществ.

Стандартами предусмотрено физическое состояние минеральных удобрений (жидкость, гранулы, крупные чешуйки, кристаллы, мелкий кристаллический порошок).

Для предотвращения слеживания минеральных удобрений стандартами нормируется показатель их влажности. Стандартами устанавливается гарантийный срок несслеживаемости и сохранения действующего вещества на определенный период времени при хранении.

Стандарты на известковые и гипсосодержащие материалы устанавливают требования к содержанию действующего вещества, влаги, физическому состоянию, упаковке, расфасовке и транспортированию.

Корма и кормовые средства промышленного изготовления. К кормам и кормовым средствам промышленного изготовления относят комбикорма, белково-витаминные добавки (БВД) и обогатительные смеси – премиксы (смесь биологически активных веществ с наполнителем). Рецептура, по которой вырабатываются комбикорма, БВД и премиксы, различна как по составу, так и по соотношению ингредиентов, входящих в их состав, поскольку потребности в питательных веществах у сельскохозяйственных животных и птицы разного возраста и физиологического состояния неодинаковы.

Стандарты на комбикорма включают требования к концентрации энергии, основных питательных веществ (сырого протеина и сырой клетчатки), биологически активных веществ (аминокислот, минеральных веществ и витаминов), к технологическим свойствам (крупности, содержанию целых зерен), требования к гранулированию (размер и крошимость) и брикетированию (к длине и плотности) или к крупке. Кроме требований в стандартах к питательным и технологическим свойствам комбикормов в них устанавливаются и требования к степени их санитарно-ветеринарной пригодности (внешний вид, цвет и запах) и содержанию влаги. Для большинства рецептов комбикормов для сельскохозяйственных животных содержание влаги не должно превышать 13,5–14 %, а для птицы полнорационные комбикорма должны содержать влаги не более 13 %.

1.5. Принципы и особенности стандартизации технологических процессов и операций в агропромышленном производстве

Интенсификация сельскохозяйственного производства и перевод его на промышленную основу, рост производства продукции и улучшение ее качества обуславливают необходимость широкого применения стандартизации технологических процессов и операций в этой отрасли производства. Повышение эффективности сельскохозяйственного производства при применении стандартов на технологические процессы в этой отрасли производства связано, *во-первых*, с тем, что только при определенных стандартных режимах при стандартных параметрах сельскохозяйственная техника и оборудование работают с максимальной отдачей, *во-вторых*, применение этих стандартов позволяет контролировать соблюдение технологической дисциплины. Соблюдение стандартных требований выполнения каждой операции и всего технологического процесса в целом по контролируемым стандартным параметрам обеспечивает эффективность производства сельскохозяйственной продукции. *В-третьих*, их применение позволяет обеспечить ускоренное внедрение в производство научных рекомендаций, включаемых после производственной проверки в базовых хозяйствах в стандарт на технологию или операцию. *В-четвертых*, их использование позволяет создать условия материальной заинтересованности и ответственности за качественное выполнение работы у работников этой сферы производства, увязав приемку работы не только по объему и количеству, но и по качеству выполнения.

Особенности стандартизации технологических процессов и операций состоят в том, что в стандартах на технологический процесс необходимо учитывать возможные изменения отдельных операций в связи с изменившимися погодными условиями. В качестве примера этому может быть количество проводимых культиваций и т. п.

В стандартах на технологический процесс и операцию не устанавливают конкретных требований по показателям, которые должны конкретизироваться для каждого поля, каждого года.

Такие требования, как глубина обработки почвы, сроки сева, уборки, применения инсектицидов и фунгицидов должны быть стандартизированы в виде методики установления этих показателей с учетом плодородия почвы, потребности культуры, планируемого урожая.

Учитывая различную материально-техническую обеспеченность хозяйств, необходимо разрабатывать на выращивание отдельной культуры или производство конкретной животноводческой продукции несколько стандартов по типам технологий. Они должны отличаться по набору машин, применяемым удобрениям, гербицидам, предусматривать разные технологические операции и в итоге обеспечивать разные затраты, урожай, продуктивность. Задача агрономических и зоотехнических служб, руководства и коллективов подразделений и хозяйства будет заключаться в выборе типа технологического процесса, к осуществлению которого готово данное производство, обучении требованиям этого стандарта всех участников производственного процесса и контролю за соблюдением технологической дисциплины в соответствии с принятым в хозяйстве стандартом. Возможен переход на новый эффективный тип технологического процесса с другим материально-техническим обеспечением, другой подготовкой при соответствующей работе.

Основой для разработки стандартов на технологические процессы и операции являются типовые организационно-технологические карты, операционные технологии, проведенные исследования с учетом опыта передовых хозяйств.

СТАНДАРТЫ В ОБЛАСТИ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

Лекция 1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ОТБОРУ ПРОБ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ПО ГАММА-ИЗЛУЧАЮЩИМ РАДИОНУКЛИДАМ

1.1. Отбор проб пищевой продукции, сырья и кормов

Радиологическая экспертиза объектов сельского хозяйства состоит в отборе пробы, доставке пробы в лабораторию, подготовке пробы к измерениям, радиологическом анализе. Качество выполнения любой из этих операций влияет на точность измерения. Ошибка при выполнении любой из них может быть решающей. В обеспечении необходимой точности измерений решающую роль играет методика выполнения измерений, включая и применяемые в ней средства измерений.

Существуют следующие методы отбора проб: отбор проб по диагонали, метод по двум смежным сторонам, метод отбора с помощью пробоотборника, метод конверта, метод квартования и метод выделения. Этапы отбора проб включают отбор точечных проб, составление объединенной пробы и выделение средней пробы для анализа.

Партия – это любое количество продукта, однородного по качеству, предназначенного к одновременной сдаче, отгрузке, хранению в одном складе или убранного с одного поля.

Точечная проба – это небольшое количество продукта, отобранного из партии в один прием для составления объединенной пробы.

Объединенная проба – это совокупность всех точечных проб, отобранных из одной партии.

Средняя проба – это проба, выделенная из объединенной пробы и характеризующая радиоактивное загрязнение всей партии продукции.

Однородность партии определяется путем измерения мощности экспозиционной дозы гамма-излучения с помощью дозиметрических приборов. Партия считается однородной, если в разных точках контролируемой партии результаты измерений различаются не более чем на 50 % от средних значений измеренных величин.

Подготовка проб к измерению включает в себя приготовление навески в соответствии с выбранной измерительной кюветой, предварительную обработку доставленной в лабораторию продукции (мойку, снятие оболочек, удаление несъедобных листьев, измельчение и перемешивание твердых продуктов и т. д.).

Отбор проб оформляется следующими документами: актом отбора пробы (два экземпляра), этикеткой к каждой пробе, протоколом испытаний, журналом регистрации проб, актом списания и утилизации пробы.

Образец должен быть типичным для исследуемого объекта, а его масса должна определяться

концентрацией радионуклида в пробе и чувствительностью приборов. Общие требования по отбору проб продукции растениеводства и животноводства при проведении радиационного контроля по гамма- и бета-излучающим радионуклидам а также проб воздуха и сточных вод установлены нижеприведенными стандартами.

1.1.1. Отбор проб мяса и мясных продуктов, животных жиров и яиц

СТБ 1050–2008 Государственный стандарт Республики Беларусь

Радиационный контроль. Отбор проб мяса и мясных продуктов, животных жиров и яиц. Общие требования

Radiation control. Sampling of meat and meat products animal fats
and eggs. General requirements

Дата введения 2009–03–01

1. Область применения.

Настоящий стандарт распространяется на мясо и мясные продукты, в том числе баранину, говядину, мясо птицы, свинину и продукты из них, а также животные жиры и пищевые яйца (далее – продукция) и устанавливает общие требования по отбору проб при проведении радиационного контроля по гамма-излучающим радионуклидам.

2. Нормативные ссылки.

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

СТБ 254–2004 Яйца куриные пищевые. Технические условия;

СТБ 1747–2007 Продукты убоя скота. Термины и определения;

ГОСТ 8285–91 Жиры животные топленые. Правила приемки и методы испытания.

П р и м е ч а н и е. При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации (далее – ТНПА) по каталогу, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3. Термины и определения.

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями.

3.1. Гамма-излучающий радионуклид – нуклид, испускающий фотонное излучение, возникающее при изменении энергетического состояния атомных ядер или аннигиляции частиц.

3.2. Объединенная проба продукции – проба продукции, состоящая из нескольких точечных проб, отобранных из контролируемой партии.

3.3. Партия мяса – любое количество мяса одной категории упитанности, одного вида термического состояния (для свинины – одного вида технологической обработки), оформленное одним ветеринарным свидетельством и одним удостоверением качества и безопасности установленной формы.

3.4. Партия мяса птицы – любое количество мяса птицы одного вида и категории, одной даты убоя, выработанное на одном предприятии, оформленное одним ветеринарным свидетельством и одним удостоверением качества и безопасности установленной формы.

3.5. Пищевые субпродукты – пищевой продукт убоя в виде обработанных внутренних органов, мясной обреза, головы, вымени (для коров), хвоста и конечностей убойного животного (СТБ 1747).

3.6. Партия пищевых субпродуктов от убойных животных – любое количество субпродуктов одного наименования (вида, категории), выработанное на одном предприятии, от одного вида убойных животных, оформленное одним ветеринарным свидетельством и одним удостоверением качества и безопасности установленной формы.

3.7. Партия жира – любое количество жира одного вида и сорта в одинаковой упаковке, оформленное одним удостоверением качества и безопасности установленной формы.

П р и м е ч а н и е. При транспортировании жира в цистернах каждую цистерну принимают за партию.

3.8. Партия яиц – любое количество яиц одного вида и одной категории (но не более одного вагона), упакованных в однотипную тару и оформленных одним ветеринарным свидетельством и одним удостоверением качества и безопасности установленной формы.

3.9. Проба продукции – определенное количество продукции, отобранное из контролируемой партии для принятия решения о содержании в них радионуклидов.

3.10. Средняя проба (образец) – часть объединенной пробы, выделенная для проведения анализа по определению содержания радионуклидов.

3.11. Точечная проба продукции – определенное количество продукции, взятое за один раз из одного места партии.

3.12. Объединенная проба – проба, состоящая из серии точечных проб.

4. Общие требования.

4.1. Отбор проб продукции проводится для контроля на соответствие действующим ТНПА по содержанию гамма-излучающих радионуклидов.

4.2. Отбор проб продукции при оптимальных затратах времени и средств должен обеспечивать представительность проб, наиболее полно и достоверно характеризующих радиоактивное загрязнение контролируемой партии продукции.

4.3. Массу анализируемой пробы отбирают в соответствии с методикой выполнения измерений, применяемой в лаборатории радиационного контроля, проводящей измерения.

4.4. Отбор проб проводят специалисты, имеющие необходимую подготовку в области радиационного контроля.

5. Отбор проб продукции.

5.1. Начальным этапом отбора проб является оценка однородности партии продукции, которая производится на основе статистического анализа результатов измерения физических параметров, отражающих распределение удельной активности гамма-излучающих радионуклидов в партии продукции, или технологий производства и результатов радиационного контроля сырья и продукции.

5.1.1. Общие требования к проведению оценки однородности партий продукции устанавливаются ведомственными схемами радиационного контроля.

5.1.2. В случае оценки однородности по результатам измерений физических параметров схемы радиационного контроля должны содержать:

- место расположения точек контроля однородности партии;
- методы и средства измерений;
- критерий принятия решения о необходимости рассортировки партии с учетом предварительной оценки соответствия допустимым уровням содержания радионуклидов в контролируемой продукции;
- порядок и способы рассортировки партии на однородные группы.

Партия продукции считается однородной по содержанию в ней гамма-излучающих радионуклидов, если в разных точках контролируемой партии результаты измерений физических параметров различаются менее чем в 1,5 раза.

5.1.3. В случае оценки однородности на основе анализа технологий производства и результатов радиационного контроля сырья и продукции схемы радиационного контроля должны содержать критерии принятия решения об однородности партии продукции.

5.2. Пробы продукции отбирают от однородной партии (группы) с использованием:

- ножей из нержавеющей стали;
- скальпелей, пинцетов, шпателей, ложек, пил из нержавеющей стали;
- мешалок из нержавеющей материала;
- пробоотборников ручных или механических;
- щупов, ковшей, кружек;
- емкостей для проб.

Инструменты должны быть чистыми и предварительно подвергаться дезактивации.

5.3. Отбор проб продукции для радиометрического контроля включает в себя:

- отбор точечных проб;
- составление объединенной пробы;
- выделение средней пробы.

5.4. Точечные пробы мяса отбирают от партии кусками массой не менее 200 г:

- из зареза, против 4-го и 5-го шейных позвонков;

- области лопатки;
- области бедра и толстых частей мышц.

Точечные пробы мяса измельчают и формируют объединенную пробу. Из объединенной пробы формируют среднюю пробу массой не менее 2 кг.

5.5. Для формирования средней пробы мяса птицы из разных мест партии сначала производят выборку.

До	10	ящиков включительно		–	1	ящик
От	11	до 50	«	«	–	3
«	51	« 100	«	«	–	5
«	101	« 1000	«	«	–	15

Далее отбирают точечные пробы мяса птицы из ящиков выборки целыми тушками в количестве трех штук из каждого ящика и из полученной объединенной пробы выделяют среднюю пробу массой не менее 2 кг.

5.6. Точечные пробы жира отбирают от партии в соответствии с ГОСТ 8285 и приложением А.

5.6.1. Точечные пробы перемешивают и формируют объединенную пробу.

5.6.2. Из объединенной пробы формируют среднюю пробу массой не менее 1 кг.

5.7. Отбор проб яиц производят от партии в соответствии с СТБ 254 и приложением Б.

5.8. Для проведения арбитражных испытаний массу (количество) средней пробы продукции удваивают. Отобранные пробы делят на две равные части и каждую из них помещают в отдельную тару: одну – для обычного анализа, другую – для арбитражного.

6. Маркировка, транспортирование, хранение и утилизация проб.

6.1. К отобраным пробам продукции прилагают акты отбора образцов (проб), оформленные в соответствии с приложением В.

6.2. На тару с пробами должны закрепляться этикетки или бирки, сохраняющиеся до окончания измерений, на которых указывают вид продукции, наименование предприятия, дату и время отбора проб.

6.3. Пробы продукции, направляемые в лабораторию, находящуюся вне места отбора, пломбируют или опечатывают.

6.4. До начала измерений пробы особо скоропортящейся продукции следует хранить при температуре от 2 °С до 6 °С. Пробы остальной продукции – при температуре, предусмотренной для хранения определенного вида продукции.

6.5. Отобранные пробы продукции доставляют в лаборатории всеми видами транспорта в соответствии с утвержденными правилами перевозок для данного вида транспорта.

6.6. После проведения радиационного контроля в лабораториях перерабатывающих предприятий пробы продукции, в которых не обнаружено превышения допустимых уровней содержания радионуклидов, могут направляться на промышленную переработку в соответствии со специально разработанными на предприятии инструкциями непосредственно после проведения измерений. В случае проведения измерений в лабораториях других организаций пробы не выдаются.

6.7. Пробы продукции, которые не направляют на промышленную переработку, подлежат списанию и утилизации по истечении 2 суток, при проведении арбитражных испытаний – по истечении 7 суток после проведения измерений.

6.8. Утилизация проб продукции осуществляется согласно документам, действующим в организации лаборатории, проводившей измерения.

СТБ 1050–2008

Приложение А

(справочное)

Отбор точечных проб жира

А.1. Из разных мест партии отбирают 10 % объема партии, но не менее 5 упаковочных единиц (бочек, ящиков, навивных барабанов).

А.2. От партии жира, фасованного в потребительскую упаковку, отбирают по одной упаковочной единице из каждых 100.

А.3. Отбор проб жира из приемника (отстойника) осуществляют перед сливом его в цистерну.

А.4. Отбор точечных проб проводят из разных слоев каждой упаковочной единицы.

А.5. Отбор проб из транспортной тары (бочек, ящиков, навивных барабанов) проводят на

глубине не менее 50 см от поверхности.

А.6. От партии жира в брикетах, стаканчиках, банках и другой потребительской упаковке точечные пробы отбирают в количестве 50 г из одной упаковки.

Приложение Б **Отбор точечных проб яиц**

Б.1. От партии яиц производят выборку в соответствии с табл. Б.1. Упаковочные единицы отбирают в выборку из разных мест и слоев партии (сверху, из середины, снизу).

Таблица Б.1

Количество упаковочных единиц в партии, шт.	Количество отбираемых упаковочных единиц, шт.
До 10 включительно	1
От 11 до 50 «	3
« 51 « 100 «	5
« 101 « 1000 «	15

Б.2. Из каждой прокладки, отобранной в выборку упаковочных единиц, отбирают яйца в количестве, указанном в табл. Б.2.

Таблица Б.2

Количество отобранных упаковочных единиц, шт.	Количество яиц, отбираемых из каждой прокладки, шт.	Общее количество отбираемых яиц (объединенная проба), шт.
1	30	360
3	15	540
5	10	600
15	6	1080

Из объединенной пробы яиц отбирают среднюю пробу в количестве не более 20 штук.

СТБ 1050–2008

Приложение В (рекомендуемое) **Форма акта отбора образцов (проб)**

Акт отбора образцов (проб)

от «___» _____ 20__ г.

На _____
(наименование организации, места отбора образцов (проб))

мною _____
(должность, наименование организации, фамилия, имя, отчество)

в присутствии _____
(должность, фамилия, имя, отчество представителей организации)

отобраны образцы (пробы) _____
(наименование продукции)

изготовленной (поставленной) _____
(наименование изготовителя (продавца))

для контроля на соответствие требованиям

(обозначение и наименование ТНПА)

Отбор образцов (проб) произведен в соответствии с требованиями

(обозначение и наименование ТНПА)

Наименование образцов (проб) проверяемой продукции	Единица измерения	Размер партии	Дата изготовления	Номер партии	Количество отобранных образцов (проб)

Отбор образцов (проб) произведен от однородной партии.
Оценка однородности партии проводилась в соответствии с

Измерения однородности партии проводили с применением

(наименование, тип средства измерения)
свидетельство о поверке № _____, действительно до _____
Представитель организации,
проводившей отбор образцов (проб) _____
(подпись) (фамилия, инициалы)
Представитель организации _____
(подпись) (фамилия, инициалы)

1.1.2. Отбор проб молока и молочных продуктов

СТБ 1051–98 Радиационный контроль. Отбор проб молока и молочных продуктов. Общие требования

Дата введения 1998–07–01

1. Область применения.

Настоящий стандарт распространяется на молоко и молочные продукты и устанавливает общие требования по отбору проб при проведении радиационного контроля по гамма- и бета-излучающим радионуклидам.

Стандарт обязателен для применения субъектами хозяйствования, независимо от форм собственности, производящими, перерабатывающими, реализующими и хранящими молоко и молочную продукцию.

2. Нормативные ссылки.

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 3622–68 Молоко и молочные продукты. Отбор проб и подготовка их к испытанию;

ГОСТ 17164–71 Молочная промышленность. Производство цельномолочных продуктов из коровьего молока. Термины и определения;

ГОСТ 26809–86 Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу.

3. Определения.

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями.

Бета-излучающий радионуклид – нуклид, испускающий электронное излучение, возникающее при бета-распаде ядер или нестабильных частиц.

Гамма-излучающий радионуклид – нуклид, испускающий фотонное излучение, возникающее при изменении энергетического состояния атомных ядер или аннигиляции частиц.

Молоко и молочные продукты – по ГОСТ 17164.

Объединенная проба – проба, составленная из серии точечных проб, помещенных в одну емкость.

Объем выборки – число единиц транспортной или потребительской тары с продукцией,

составляющих выборку.

Партия молока и молочных продуктов – по ГОСТ 26809.

Радиоактивность – самопроизвольное превращение неустойчивого нуклида в другой нуклид, сопровождающееся испусканием ионизирующего излучения.

Радионуклид – нуклид, обладающий радиоактивностью.

Средняя проба – по ГОСТ 3622.

Точечная проба – проба, взятая единовременно из определенной части нештучной продукции (пробы продукции из цистерны, фляги, от монолита масла в ящике или брикета масла и др.).

4. Общие требования.

4.1. Отбор проб молока и молочных продуктов проводится для контроля на соответствие действующим нормативным документам по содержанию гамма- и бета-излучающих радионуклидов.

4.2. Отбор проб молока и молочных продуктов призван при оптимальных затратах времени и средств обеспечить представительность проб, наиболее полно и достоверно характеризующих радиоактивное загрязнение контролируемой партии продукции.

4.3. Отбор проб молока и молочных продуктов проводят специалисты, имеющие необходимую подготовку в области радиационного контроля.

5. Отбор проб молока и молокопродуктов.

5.1. Начальным этапом отбора проб является проверка однородности партии молочных продуктов путем измерения мощности дозы гамма-излучения радионуклидов контролируемой партии с помощью дозиметра, имеющего достаточную чувствительность (нижний предел измерения не более 10 мкР/ч).

Партия молочных продуктов считается однородной по содержанию в ней гамма-излучающих радионуклидов, если в разных точках контролируемой партии результаты измерений различаются не более чем на 50 % от среднего значения измеренных величин.

5.2. В случае установления неоднородности по результатам измерений партию следует рассортировать на однородные группы.

5.3. Пробы молочных продуктов отбирают от однородной партии (группы) из фляг, ящиков, металлических корзин и других видов упаковок, предусмотренных стандартами и техническими условиями.

5.4. Отбор проб молока и молочных продуктов для радиационного контроля включает в себя:

- отбор точечных проб;
- составление объединенной пробы;
- выделение средней пробы.

5.5. Перед отбором проб молоко и жидкие молочные продукты перемешивают механическим путем по ГОСТ 26809; при отсутствии механических мешалок и во флягах, бидонах перемешивание производят мутовкой, не допуская сильного вспенивания и переливания через край, добиваясь полной однородности продукции.

5.6. Отбор точечных проб молока и молочных продуктов производится по ГОСТ 26809.

5.7. Объем выборки молока и молочных продуктов определяют по ГОСТ 26809.

5.8. Объединенную пробу составляют из точечных проб, помещая их в одну емкость и перемешивая по ГОСТ 26809.

5.9. Среднюю пробу молока и молочных продуктов для радиационного контроля по гамма-излучению радионуклидов выделяют после тщательного перемешивания из объединенной пробы:

- для молока и жидких молочных продуктов – объемом 1 дм³;
- прочих молочных продуктов – массой 1 кг.

5.10. Среднюю пробу молока и молочных продуктов для определения бета-излучающих радионуклидов выделяют после тщательного перемешивания из объединенной пробы:

- для молока и жидких молочных продуктов – объемом не менее 3 дм³;
- прочих молочных продуктов – массой 2 кг.

5.11. После отбора средней пробы ее помещают в чистую стеклянную или полиэтиленовую посуду соответствующей емкости.

5.12. Устройства, используемые для отбора проб молока и молочных продуктов, выбираются в соответствии с ГОСТ 26809, должны быть чистыми и предварительно подвергнутыми дезактивации.

5.13. Для проведения арбитражных испытаний массу средней пробы молока и молочной

продукции удваивают. Отобранные пробы после тщательного перемешивания делят на две равные части и каждую из них помещают в отдельную посуду: одну – для обычного анализа, другую – для арбитражного.

6. Маркировка, транспортирование, хранение и утилизация проб.

6.1. Средние пробы молока и молочных продуктов при отправке в лабораторию, расположенную не на территории предприятия, пломбируют или опечатывают.

6.2. Транспортирование отобранных проб производится всеми видами транспорта в соответствии с утвержденными правилами перевозок для данного вида транспорта.

6.3. Акт отбора образцов (проб) оформляют в соответствии с приложением А.

6.4. На емкости с пробами должны закрепляться этикетки или бирки, сохраняющиеся до окончания измерений, на которых указывают наименование предприятия-изготовителя, дату и время отбора проб.

6.5. Пробы молока и молочных продуктов должны доставляться в лаборатории сразу после их отбора.

6.6. До начала измерений пробы молока и молочных продуктов следует хранить при температуре от 2 до 6 °С.

6.7. После проведения радиационного контроля пробы молока и молочных продуктов из лаборатории не выдаются.

6.8. Пробы молока и молочных продуктов подлежат списанию и утилизации по истечении 2 суток после проведения измерений. В случае арбитражных испытаний – по истечении 7 суток после проведения измерений.

6.9. Утилизация проводится согласно действующим нормативным документам на предприятии.

Приложение А

(рекомендуемое)

Форма акта отбора образцов (проб)

Акт отбора образцов (проб)

На _____
(наименование предприятия, места отбора образцов (проб))

Нами _____
(должность, наименование организации, фамилия, имя, отчество)

в присутствии _____
(должность, фамилия, имя, отчество представителей предприятия)

отобраны образцы (пробы) продукции, характеризующие качество
партий, для проверки на соответствие требованиям _____
(наименование нормативного документа)

Отбор образцов (проб) произведен в соответствии с требованиями

(нормативный документ на отбор проб)

Наименование образцов проверяемой продукции и других объектов исследования	Единица измерения	Номер и размер партии	Дата изготовления	Количество или масса отобранных образцов для определения содержания радиоактивных веществ

Представитель организации,

проводящий отбор образцов (проб) _____
(подпись) (ф.и.о.)

Представитель предприятия _____
(подпись) (ф.и.о.)

«_____» _____ 20 ____ г.

ИЗМЕНЕНИЕ № 1. СТБ 1051–98 Радиационный контроль. Отбор проб молока и молочных продуктов. Общие требования

Пункт 5.1. Заменить слова «не более 10 мкР/час» на «не более 0,1 мкЗв/ч».

Пункт 5.6. После слов «по ГОСТ 26809» дополнить словами «за исключением сыров мягких и твердых сычужных, блочного сливочного масла в транспортной таре. Точечные пробы данных продуктов отбирают ножом, вырезая сегмент от каждой единицы транспортной тары весом около 100 г продукта и помещая в емкость для формирования пробы».

Пункт 6.7. Заменить слова «После проведения радиационного контроля пробы молока и молочных продуктов из лаборатории не выдаются» на «После проведения радиационного контроля в лабораториях предприятий-изготовителей пробы молока и молочных продуктов могут направляться на переработку в соответствии со специально разработанными на предприятии регламентами (инструкциями). В случае проведения радиационного контроля в других испытательных лабораториях, являющихся юридическими лицами любой формы собственности и аккредитованных на компетентность проводить конкретные испытания и измерения, пробы молока и молочных продуктов не выдаются».

Пункт 6.8. Заменить слова «Пробы молока и молочных продуктов подлежат списанию и утилизации по истечении 2 суток после проведения измерений» на «Пробы молока и молочных продуктов после измерения подлежат списанию и утилизации (промпереработке) по истечении 2 суток после проведения измерений по разработанным на предприятиях специальным регламентам (инструкциям)».

1.1.3. Отбор проб пищевых продуктов

СТБ 1053–98 Радиационный контроль.

Отбор проб пищевых продуктов. Общие требования

Дата введения 1998–07–01

1. Область применения.

Настоящий стандарт распространяется на пищевые продукты и устанавливает общие требования по отбору проб при проведении радиационного контроля по гамма- и бета-излучающим радионуклидам.

Стандарт обязателен для применения субъектами хозяйствования независимо от форм собственности, производящими, перерабатывающими, реализующими и хранящими пищевые продукты.

2. Нормативные ссылки.

В настоящем стандарте использована ссылка на следующий нормативный документ (НД):

ГОСТ 15895–77 Статистические методы управления качеством продукции. Термины и определения.

3. Определения.

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями.

Бета-излучающий радионуклид – нуклид, испускающий электронное излучение, возникающее при бета-распаде ядер или нестабильных частиц.

Гамма-излучающий радионуклид – нуклид, испускающий фотонное излучение, возникающее при изменении энергетического состояния атомных ядер или аннигиляции частиц.

Контролируемая партия продукции – совокупность единиц продукции одного наименования, типоминнала или типоразмера и исполнения, произведенная в течение определенного интервала времени в одних и тех же условиях и одновременно представленная для контроля (ГОСТ 15895).

Объединенная проба – проба, состоящая из серии точечных проб (ГОСТ 15895).

Проба – количество пищевых продуктов, отобранное из контролируемой партии для принятия

решения о содержании в них радионуклидов.

Средняя проба – часть объединенной пробы, выделенная для проведения анализа на содержание радионуклидов.

Точечная проба – проба, взятая единовременно из одного места контролируемой партии продукции (ГОСТ 15895).

4. Общие требования.

4.1. Отбор проб пищевых продуктов проводится для контроля на соответствие НД по содержанию гамма- и бета-излучающих радионуклидов.

4.2. Отбор проб пищевых продуктов при оптимальных затратах времени и средств должен обеспечить представительность проб, достаточно полно и достоверно характеризующих радиоактивное загрязнение контролируемой партии продукции.

4.3. Отбор проб пищевых продуктов должны проводить специалисты, имеющие необходимую подготовку в области радиационного контроля.

4.4. Начальным этапом отбора проб является проверка однородности партии пищевых продуктов путем измерения мощности дозы гамма-излучения радионуклидов контролируемой партии с помощью дозиметра, имеющего достаточную чувствительность (нижний предел измерения не более 10 мкР/ч).

4.5. Однородность партии должна определяться в соответствии с методическими инструкциями, разработанными министерствами (ведомствами), предприятиями и организациями.

Методические инструкции должны быть согласованы с Госстандартом Республики Беларусь и содержать:

- схему определения точек контроля однородности партии;
- методы проведения измерений и применяемые средства измерений;
- порядок и способы рассортировки партии на однородные группы;
- форму выдачи результатов контроля однородности партии.

4.6. Партия продукции считается однородной по содержанию в ней гамма-излучающих радионуклидов, если в разных точках контролируемой партии результаты измерений различаются не более чем на 50 % от среднего значения измеренных величин.

4.7. В случае установления неоднородности по результатам измерений партию следует рассортировать на однородные группы.

4.8. Пробы пищевых продуктов отбирают от однородной партии с использованием:

- ножей из нержавеющей стали;
- скальпелей, пинцетов, шпателей, ложек, долот, пил из нержавеющей стали;
- пробоотборников механических или ручных (щупов различных конструкций);
- емкостей для проб.

Инструменты должны быть чистыми и предварительно подвергнутыми дезактивации.

4.9. Отбор проб пищевых продуктов для радиационного контроля включает в себя:

- отбор точечных проб;
- составление объединенной пробы;
- выделение средней пробы.

Масса или количество средней пробы, отбираемой для анализа, регулируется методикой выполнения измерений, применяемой в лаборатории радиационного контроля, проводящей измерения.

4.10. Отбор точечных проб от кусковой продукции производят из различных мест партии и с различной глубины, а также с поверхностных слоев, соприкасающихся с тарой, в соответствии с НД на конкретный вид продукции.

4.11. Отбор точечных проб от жидкой или пастообразной продукции производят после тщательного перемешивания с различной глубины емкости не менее чем из трех слоев продукта в соответствии с НД на конкретный вид продукции.

4.12. Отбор точечных проб от сыпучих продуктов производят в соответствии с НД на конкретный вид сыпучих продуктов.

4.13. Отбор точечных проб от продуктов смешанной консистенции производят в соответствии с НД на конкретный вид продукта.

4.14. Объединенную пробу получают путем смешивания точечных проб, помещая их в одну тару, емкость.

4.15. Масса (объем) средней пробы пищевых продуктов для радиационного контроля по гамма-

излучению радионуклидов должна составлять:

- не более 1,0 кг для кусковой продукции;
- не более 1,5 кг для сыпучих продуктов;
- не более 1,0 кг или 1,0 дм³ (л) для жидкой и пастообразной продукции и продуктов смешанной консистенции.

4.16. Масса (объем) средней пробы пищевых продуктов для определения бета-излучающих радионуклидов должна составлять:

- не более 2,0 кг для кусковой продукции;
- не более 2,0 кг для сыпучих продуктов;
- не более 3,0 кг или 3,0 дм³ (л) для жидкой и пастообразной продукции и продуктов смешанной консистенции.

4.17. Для проведения арбитражных испытаний массу средней пробы пищевых продуктов удваивают. Отобранные пробы пищевых продуктов делят на две равные части и каждую из них помещают в отдельную посуду: одну – для обычного анализа, другую – для арбитражного.

5. Маркировка, транспортирование, хранение и утилизация проб.

5.1. К отобраным пробам пищевых продуктов прилагаются акты отбора, оформленные в соответствии с приложением А. Количество экземпляров акта отбора проб устанавливается согласно НД, действующим на предприятии, но должно быть не менее двух.

5.2. На тару с пробой должна закрепляться этикетка или бирка, сохраняющаяся до окончания измерений, на которой указывают вид продукции, наименование предприятия, дату и время отбора проб.

5.3. Отобранные пробы пищевых продуктов при отправке в лабораторию, расположенную вне места отбора, пломбируют или опечатывают.

5.4. До начала измерений пробы скоропортящихся пищевых продуктов следует хранить при температуре от 2 до 6 °С. Пробы остальных пищевых продуктов – при температуре, предусмотренной для хранения конкретного вида продукции.

5.5. Отобранные пробы пищевых продуктов доставляются в лаборатории всеми видами транспорта в соответствии с утвержденными правилами перевозок для данного вида транспорта.

5.6. После проведения радиационного контроля пробы пищевых продуктов из лаборатории не выдаются.

5.7. Пробы пищевых продуктов подлежат списанию и утилизации по истечении 2 суток после проведения измерений. В случае арбитражных испытаний – по истечении 7 суток после проведения измерений. Порядок списания и форма акта отбора определяется организацией (лабораторией), проводившей измерения.

5.8. Утилизация проб пищевых продуктов осуществляется согласно НД, действующим в организации (лаборатории), проводившей измерения.

Приложение А

(рекомендуемое)

Форма акта отбора образцов (проб)

Акт отбора образцов (проб)

от «_____» _____ 20__ г.

На _____
(наименование предприятия, места отбора образцов (проб))

Нами _____
(должность, наименование организации, фамилия, имя, отчество)

в присутствии _____
(должность, фамилия, имя, отчество представителей предприятия)

отобраны образцы (пробы) продукции, характеризующие качество партий, для проверки на соответствие требованиям _____
(наименование нормативного документа)

Отбор образцов (проб) произведен в соответствии с требованиями

_____ (нормативный документ на отбор проб)

Наименование образцов проверяемой продукции и других объектов исследования	Единица измерения	Номер и размер партии	Дата изготовления	Количество или масса отобранных образцов для определения содержания радиоактивных веществ

Представитель организации,
проводящий отбор образцов (проб) _____
(подпись) (ф.и.о.)

Представитель предприятия _____
(подпись) (ф.и.о.)
« ____ » _____ 20 ____ г.

1.1.4. Отбор проб хлеба и хлебобулочных изделий

СТБ 1052–98 Радиационный контроль. Отбор проб хлеба и хлебобулочных изделий. Общие требования

Дата введения 1998–07–01

1. Область применения.

Настоящий стандарт распространяется на хлеб и хлебобулочные изделия и устанавливает общие требования по отбору проб при проведении радиационного контроля по гамма- и бета-излучающим радионуклидам.

Стандарт обязателен для применения субъектами хозяйствования, независимо от форм собственности, производящими, перерабатывающими, реализующими и хранящими хлеб и хлебобулочные изделия.

2. Нормативные ссылки.

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 5667–65 Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий;

ГОСТ 16814–88 Хлебопекарное производство. Термины и определения;

ГОСТ 18321–73 Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции.

3. Определения.

В настоящем стандарте применяют следующие термины.

Бета-излучающий радионуклид – нуклид, испускающий электронное излучение, возникающее при бета-распаде ядер или нестабильных частиц.

Гамма-излучающий радионуклид – нуклид, испускающий фотонное излучение, возникающее при изменении энергетического состояния атомных ядер или аннигиляции частиц.

Выборка – единицы продукции (наблюдаемые значения), отобранные из контролируемой

партии или потока продукции для контроля и принятия решения о соответствии установленным требованиям.

Лабораторный образец – часть представительной выборки, выделенная для определения содержания отдельных показателей.

Партия хлеба и хлебобулочных изделий в экспедиции предприятия:

- при непрерывном процессе тестоприготовления – хлеб или хлебобулочные изделия одного наименования, выработанные одной бригадой за одну смену;

- при порционном процессе тестоприготовления – хлеб или хлебобулочные изделия, выработанные одной бригадой за одну смену из одной порции теста.

Партия хлеба и хлебобулочных изделий в торговой сети – хлеб или хлебобулочные изделия одного наименования, полученные по одной товарно-транспортной накладной.

Представительная выборка – выборка, которая в достаточной степени отражает свойства данной совокупности в целом.

Хлеб – хлебобулочные изделия массой более 500 г (по ГОСТ 16814).

Хлебобулочные изделия – пищевой продукт, выпекаемый из муки, дрожжей, соли, воды и дополнительного сырья для хлебобулочных изделий (по ГОСТ 16814).

4. Общие требования.

4.1. Отбор проб хлеба и хлебобулочных изделий проводят для контроля на соответствие действующим нормативным документам по содержанию гамма- и бета-излучающих радионуклидов.

4.2. Отбор проб хлеба и хлебобулочных изделий призван при оптимальных затратах времени и средств обеспечить представительность проб, наиболее полно и достоверно характеризующих радиоактивное загрязнение контролируемой партии продукции.

4.3. Отбор проб хлеба и хлебобулочных изделий проводят специалисты, имеющие необходимую подготовку в области радиационного контроля.

5. Отбор проб хлеба и хлебобулочных изделий.

5.1. Начальным этапом отбора проб является проверка однородности партии хлеба и хлебобулочных изделий путем измерения мощности дозы гамма-излучения радионуклидов контролируемой партии с помощью дозиметра, имеющего достаточную чувствительность (нижний предел измерения не более 10 мкР/ч).

Партия хлеба или хлебобулочных изделий считается однородной по содержанию в ней гамма-излучающих радионуклидов, если в разных точках контролируемой партии результаты измерений отличаются не более чем на 50 % от среднего значения измеренных величин.

5.2. В случае установления неоднородности по результатам измерений партию следует рассортировать на однородные группы.

5.3. Пробы хлеба и хлебобулочных изделий отбирают из однородной партии (группы) продукции. Отбор проб производится из вагонеток, контейнеров, стеллажей, полок, корзин, лотков или ящиков.

5.4. Отбор проб хлеба и хлебобулочных изделий для радиационного контроля включает в себя:

- составление представительной выборки;

- отбор лабораторного образца.

5.5. Представительная выборка формируется способом «россыпью» в соответствии с ГОСТ 18321.

5.6. Объем представительной выборки определяют по ГОСТ 5667.

5.7. Для проведения радиационного контроля по гамма-излучению радионуклидов из представительной выборки отбирают лабораторный образец массой не менее 400 г в количестве:

- 1 шт. – для весовых и штучных изделий массой более 400 г;

- не менее 3 шт. – для штучных изделий массой от 201 до 400 г включительно;

- не менее 4 шт. – для штучных изделий от 100 до 200 г включительно;

- не менее 6 шт. – для штучных изделий массой менее 100 г.

5.8. Для проведения радиационного контроля по бета-излучению радионуклидов отбирают из представительной выборки лабораторный образец массой не менее 1 кг в количестве:

- 3 шт. – для весовых и штучных изделий массой более 400 г;

- не менее 5 шт. – для штучных изделий массой от 201 до 400 г включительно;

- не менее 10 шт. – для штучных изделий массой от 100 до 200 г включительно;

– не менее 15 шт. – для штучных изделий массой менее 100 г.

5.9. Отбор лабораторных образцов осуществляется методом «вслепую» в соответствии с ГОСТ 18321.

5.10. Для проведения арбитражных испытаний массу лабораторного образца хлеба и хлебобулочных изделий удваивают. Отобранные пробы делят на две равные части и каждую из них помещают в отдельную посуду: одну – для обычного анализа, другую – для арбитражного.

6. Маркировка, транспортировка, хранение и утилизация проб.

6.1. Лабораторный образец хлеба и хлебобулочных изделий при отправке в лабораторию, расположенную не на территории предприятия (организации), упаковывают в бумагу, обвязывают шпагатом, запломбируют или опечатывают.

6.2. К каждой пробе должны прикрепляться этикетки или бирки, сохраняющиеся до окончания измерений, на которых указывают наименование предприятия (организации), дату и время отбора проб.

6.3. Акт отбора образцов (проб) оформляют в соответствии с приложением А.

6.4. Пробы хлеба и хлебобулочных изделий должны доставляться в лаборатории сразу после их отбора.

6.5. Транспортирование отобранных проб производится всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на соответствующем виде транспорта. При транспортировании хлеб и хлебобулочные изделия должны быть предохранены от воздействия атмосферных осадков.

6.6. До начала измерений пробы хлеба и хлебобулочных изделий следует хранить в сухих и хорошо проветриваемых помещениях.

6.7. После проведения радиационного контроля пробы хлеба и хлебобулочных изделий из лаборатории не выдаются, подлежат списанию и утилизации по истечении 2 суток после проведения измерений. В случае арбитражных испытаний – по истечении 7 суток после проведения измерений.

6.8. Утилизация проводится согласно действующим нормативным документам на предприятии.

Приложение А (рекомендуемое) **Форма акта отбора образцов (проб)** Акт отбора образцов (проб)

На _____
(наименование предприятия, места отбора образцов (проб))

Нами _____
(должность, наименование организации, фамилия, имя, отчество)

в присутствии _____
(должность, фамилия, имя, отчество представителей предприятия)

отобраны образцы (пробы) продукции, характеризующие качество партий, для проверки на соответствие требованиям _____
(наименование нормативного документа)

Отбор образцов (проб) произведен в соответствии с требованиями _____

(нормативный документ на отбор проб)

Наименование образцов проверяемой продукции и других объектов исследования	Единица измерения	Номер и размер партии	Дата изготовления	Количество или масса отобранных образцов для определения содержания радиоактивных веществ
--	-------------------	-----------------------	-------------------	---

--	--	--	--	--

Представитель организации,
проводящий отбор образцов (проб) _____
(подпись) (ф.и.о.)

Представитель предприятия _____
(подпись) (ф.и.о.)
« _____ » 20 ____ г.

1.1.5. Отбор проб овощей, фруктов и ягод

СТБ 1054–98 Радиационный контроль. Отбор проб овощей, фруктов и ягод. Общие требования

Дата введения 1998–07–01

1. Область применения.

Настоящий стандарт распространяется на овощи, фрукты и ягоды и устанавливает общие требования по отбору проб при проведении радиационного контроля по гамма- и бета-излучающим радионуклидам.

Стандарт обязателен для применения субъектами хозяйствования, независимо от форм собственности, заготавливающими, перерабатывающими, хранящими и реализующими овощи, фрукты и ягоды.

2. Нормативные ссылки.

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы (НД):

СТБ 1036–97 Продукты пищевые и продовольственное сырье. Методы отбора проб для определения показателей безопасности.

3. Определения.

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями.

Бета-излучающий радионуклид – нуклид, испускающий электронное излучение, возникающее при бета-распаде ядер или нестабильных частиц.

Гамма-излучающий радионуклид – нуклид, испускающий фотонное излучение, возникающее при изменении энергетического состояния атомных ядер или аннигиляции частиц.

Объединенная проба овощей, фруктов и ягод – проба овощей, фруктов и ягод, состоящая из серии точечных проб.

Партия овощей – любое количество овощей одного ботанического сорта, упакованное в тару одного вида и типоразмера, поступившее в одном транспортном средстве и оформленное одним документом о качестве.

Партия фруктов и ягод – любое количество фруктов и ягод одного помологического и товарного сорта, упакованное в тару одного вида и типоразмера, поступившее в одном транспортном средстве, оформленное одним документом о качестве.

Проба овощей, фруктов и ягод – количество овощей, фруктов и ягод, отобранное из контролируемой партии для принятия решения о содержании в них радионуклидов.

Средняя проба – часть объединенной пробы, выделенная для проведения анализа на содержание радионуклидов.

Точечная проба овощей, фруктов и ягод – количество овощей, фруктов и ягод, взятое за один раз из одного места партии.

4. Общие требования.

4.1. Отбор проб овощей, фруктов и ягод проводится для контроля на соответствие НД по содержанию гамма- и бета-излучающих радионуклидов.

4.2. Отбор проб овощей, фруктов и ягод должен при оптимальных затратах времени и средств обеспечивать представительность проб, полно и достоверно характеризующих радиоактивное загрязнение контролируемой партии продукции. Отбор проб овощей, фруктов и ягод проводят специалисты, имеющие необходимую подготовку в области радиационного контроля.

5. Отбор проб овощей, фруктов и ягод.

5.1. Начальным этапом отбора проб является проверка однородности партии овощей, фруктов и

ягод путем измерения мощности дозы гамма-излучения радионуклидов в контролируемой партии с помощью дозиметра, имеющего достаточную чувствительность (нижний предел измерения не более 10 мкР/час).

5.1.1. Однородность партии должна определяться в соответствии с методическими инструкциями, разработанными министерствами (ведомствами), предприятиями и организациями.

Методические инструкции должны быть согласованы с Госстандартом Республики Беларусь и содержать:

- схему определения точек контроля однородности партии;
- методы проведения измерений и применяемые средства измерений;
- порядок и способы рассортировки партии на однородные группы;
- форму выдачи результатов контроля однородности партии.

5.1.2. Партия продукции считается однородной по содержанию в ней гамма-излучающих радионуклидов, если в разных точках контролируемой партии результаты измерений различаются не более чем на 50 % от среднего значения измеренных величин.

5.1.3. В случае установления неоднородности партию следует рассортировать на однородные группы.

5.2. Пробы овощей, фруктов и ягод отбирают от однородной по уровню гамма-излучения партии из ящиков, обрешеток, контейнеров, мешков и других видов упаковок.

5.3. Отбор проб овощей, фруктов и ягод для радиационного контроля включает в себя:

- отбор точечных проб;
- составление объединенной пробы;
- выделение средней пробы.

Масса или количество средней пробы, отбираемой для анализа, регулируется методикой выполнения измерений, применяемой в лаборатории радиационного контроля, проводящей измерения.

5.4. Отбор точечных проб овощей, фруктов и ягод производят по СТБ и НД на конкретный вид продукции.

5.5. Объединенную пробу получают путем смешивания точечных проб, помещая их в одну тару, емкость.

5.6. Среднюю пробу овощей, фруктов и ягод для радиационного контроля по гамма-излучающим радионуклидам формируют массой 1,0–1,5 кг объединенной пробы.

5.7. Среднюю пробу овощей, фруктов и ягод для радиационного контроля по бета-излучающим радионуклидам формируют массой 2,0–3,0 кг из объединенной пробы.

5.8. Для проведения арбитражных испытаний массу средней пробы овощей, фруктов и ягод удваивают. Отобранные пробы делят на две равные части и каждую из них помещают в отдельную тару: одну – для обычного анализа, другую – для арбитражного.

6. Маркировка, транспортирование, хранение и утилизация проб.

6.1. К отобраннным пробам овощей, фруктов и ягод прилагаются акты отбора образцов (проб).

6.2. Акт отбора образцов (проб) оформляют в соответствии с приложением А. Количество экземпляров акта отбора образцов (проб) устанавливается согласно НД, действующим на предприятии, но должно быть не менее двух.

6.3. На тару с пробой должна закрепляться этикетка или бирка, сохраняющаяся до окончания измерений, на которой указывают вид продукции, наименование предприятия, дату и время отбора проб.

6.4. Пробы овощей, фруктов и ягод, направляемые в лабораторию, находящуюся не в месте отбора, пломбируют или опечатывают.

6.5. До начала измерений пробы скоропортящихся овощей, фруктов и ягод хранят при необходимости при температуре от 2 до 6 °С.

6.6. После проведения радиационного контроля пробы овощей, фруктов и ягод из лаборатории не выдаются.

6.7. Пробы овощей, фруктов и ягод, поступившие в организацию (лабораторию) для проведения измерений, подлежат списанию и утилизации по истечении 2 суток после проведения измерений. При проведении арбитражных испытаний пробы списываются и утилизируются по истечении 7 суток после проведения измерений.

Порядок списания и форма акта списания определяются организацией (лабораторией), проводившей измерения.

6.8. Утилизация проб овощей, фруктов и ягод осуществляется согласно НД, действующим в организации (лаборатории), проводившей измерения.

Приложение А
(рекомендуемое)
Форма акта отбора образцов (проб)
Акт отбора образцов (проб)

На _____
(наименование предприятия, места отбора образцов (проб))

Нами _____
(должность, наименование организации, фамилия, имя, отчество)

в присутствии _____
(должность, фамилия, имя, отчество представителей предприятия)

отобраны образцы (пробы) продукции, характеризующие качество партий, для проверки на соответствие требованиям _____
(наименование нормативного документа)

Отбор образцов (проб) произведен в соответствии с требованиями _____
(нормативный документ на отбор проб)

Наименование образцов проверяемой продукции и других объектов исследования	Единица измерения	Номер и размер партии	Дата изготовления	Количество или масса отобранных образцов для определения содержания радиоактивных веществ

Представитель организации,
проводящий отбор образцов (проб) _____
(подпись) (ф.и.о.)

Представитель предприятия _____
(подпись) (ф.и.о.)
«_____» _____ 20 ____ г.

1.1.6. Отбор проб картофеля и корнеплодов

**СТБ 1055–98 Радиационный контроль. Отбор проб
картофеля и корнеплодов. Общие требования**

Дата введения 1998–07–01

1. Область применения.

Настоящий стандарт распространяется на картофель и корнеплоды и устанавливает общие требования по отбору проб при проведении радиационного контроля по гамма- и бета-излучающим радионуклидам.

Стандарт обязателен для применения субъектами хозяйствования, независимо от форм собственности, производящими, перерабатывающими, реализующими и хранящими картофель и корнеплоды.

2. Нормативные ссылки.

В настоящем стандарте использована ссылка на следующий нормативный документ (НД):
СТБ 1036–97 Продукты пищевые и продовольственное сырье. Методы отбора проб для определения показателей безопасности.

3. Определения.

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями.

Бета-излучающий радионуклид – нуклид, испускающий электронное излучение, возникающее при бета-распаде ядер или нестабильных частиц.

Гамма-излучающий радионуклид – нуклид, испускающий фотонное излучение, возникающее при изменении энергетического состояния атомных ядер или аннигиляции частиц.

Объединенная проба – проба картофеля или корнеплодов, состоящая из серии точечных проб.

Партия картофеля и корнеплодов – любое количество картофеля и корнеплодов одного сорта, упакованное в тару одного вида или неупакованное, находящееся не более чем в трех автомашинах или тракторных тележках, в одном вагоне, барже, секции хранилища, закромах, траншее или хранилище и сопровождаемое одним документом о качестве и одной товаротранспортной накладной.

Представительная проба – проба, полученная из объединенной пробы, в количестве, пропорциональном размеру контролируемой партии.

Проба – количество картофеля или корнеплодов, отобранное из контролируемой партии для принятия решения о содержании в них радионуклидов.

Радиоактивность – самопроизвольное превращение неустойчивого нуклида в другой нуклид, сопровождающееся испусканием ионизирующего излучения.

Радионуклид – нуклид, обладающий радиоактивностью.

Средняя проба – часть представительной пробы, выделенная для определения содержания отдельных показателей.

Точечная проба – количество картофеля или корнеплодов, взятое за один раз из одного места партии.

4. Общие требования.

4.1. Отбор проб картофеля и корнеплодов проводится для контроля на соответствие действующим НД по содержанию гамма- и бета-излучающих радионуклидов.

4.2. Отбор проб картофеля и корнеплодов при оптимальных затратах времени и средств должен обеспечить представительность проб, достаточно полно и достоверно характеризующих радиоактивное загрязнение контролируемой партии продукции.

4.3. Отбор проб картофеля и корнеплодов проводят специалисты, имеющие необходимую подготовку в области радиационного контроля.

5. Отбор проб картофеля и корнеплодов.

5.1. Начальным этапом отбора проб является проверка однородности партии картофеля и корнеплодов путем измерения мощности дозы гамма-излучения радионуклидов контролируемой партии с помощью дозиметра, имеющего достаточную чувствительность (нижний предел измерения не более 10 мкР/ч).

Партия продукции считается однородной по содержанию в ней гамма-излучающих радионуклидов, если в разных точках контролируемой партии результаты измерений различаются не более чем на 50 % от среднего значения измеренных величин.

5.2. В случае установления неоднородности по результатам измерений партию следует рассортировать на однородные группы.

5.3. Пробы картофеля и корнеплодов отбирают от однородной по уровню гамма-излучения партии (группы) из буртов, насыпей, автомашин, вагонов, барж, хранилищ деревянными лопатами или совками, предварительно подвергнутыми дезактивации.

5.4. Отбор проб картофеля и корнеплодов для радиационного контроля включает в себя:

- отбор точечных проб;
- составление объединенной пробы;
- выделение средней пробы.

5.5. Точечные пробы отбирают вручную целыми клубнями, тщательно очищая их от земли, по диагонали боковой поверхности бурта, насыпи или средней линии кузова автомашины, вагона, баржи, из разных слоев хранилища и т.д., через равные расстояния на глубине 20–30 см.

5.6. Количество точечных проб отбирают по СТБ 1036.

5.7. Из точечных проб составляют объединенную пробу.

5.8. Среднюю пробу картофеля или корнеплодов для радиационного контроля по гамма-излучающим радионуклидам формируют массой не менее 1,0–1,5 кг из объединенной пробы.

5.9. Среднюю пробу картофеля или корнеплодов для радиационного контроля по бета-излучающим радионуклидам формируют массой не менее 3,0–6,0 кг из объединенной пробы.

5.10. После отбора средние пробы картофеля или корнеплодов упаковывают в ящики, ящичные поддоны, тканевые мешки, полиэтиленовые мешки.

5.11. Для проведения арбитражных испытаний массу средней пробы картофеля или корнеплодов удваивают. Отобранные пробы делят на две равные части и каждую из них помещают в отдельную тару: одну – для обычного анализа, другую – для арбитражного.

6. Маркировка, транспортирование, хранение и утилизация проб.

6.1. Акт отбора образцов (проб) оформляют в соответствии с приложением А.

6.2. На тару с пробами должны закрепляться этикетки или бирки, сохраняющиеся до окончания измерений, на которых указывают наименование предприятия, дату и время отбора проб.

6.3. Пробы картофеля и корнеплодов должны доставляться в лабораторию сразу после их отбора.

6.4. Транспортируют пробы картофеля и корнеплодов всеми видами транспорта в соответствии с утвержденными правилами перевозок для данного вида транспорта.

6.5. До начала измерений пробы картофеля и корнеплодов хранят при температуре от 2 до 6 °С и оптимальной влажности воздуха 80 %.

6.6. После проведения радиационного контроля пробы картофеля и корнеплодов из лаборатории не выдаются.

6.7. Пробы картофеля и корнеплодов подлежат списанию и утилизации по истечении 2 суток после проведения измерений. В случае арбитражных испытаний – по истечении 7 суток после проведения измерений.

6.8. Утилизация проб картофеля и корнеплодов проводится согласно действующим НД на предприятиях.

Приложение А

(рекомендуемое)

Форма акта отбора образцов (проб)

Акт отбора образцов (проб)

На _____

(наименование предприятия, места отбора образцов (проб))

Нами _____

(должность, наименование организации, фамилия, имя, отчество)

в присутствии _____

(должность, фамилия, имя, отчество представителей предприятия)

отобраны образцы (пробы) продукции, характеризующие качество

партий, для проверки на соответствие требованиям _____

(наименование нормативного документа)

Отбор образцов (проб) произведен в соответствии с требованиями

(нормативный документ на отбор проб)

Наименование образцов проверяемой продукции и других объектов исследования	Единица измерения	Номер и размер партии	Дата изготовления	Количество или масса отобранных образцов для определения содержания радиоактивных
--	-------------------	-----------------------	-------------------	---

				веществ

Представитель организации,
проводящий отбор образцов (проб) _____
(подпись) (ф.и.о.)

Представитель предприятия _____
(подпись) (ф.и.о.)
«_____» _____ 20 ____ г.

1.1.7. Отбор проб сельскохозяйственного сырья и кормов

СТБ 1056–98 Радиационный контроль. Отбор проб сельскохозяйственного сырья и кормов. Общие требования

Дата введения 1998–07–01

1. Область применения.

Настоящий стандарт распространяется на сельскохозяйственное сырье и корма для сельскохозяйственных животных и птиц и устанавливает общие требования по отбору проб при проведении радиационного контроля по гамма- и бета-излучающим радионуклидам.

Стандарт обязателен для применения субъектами хозяйствования, независимо от форм собственности, производящими, перерабатывающими, реализующими и хранящими сельскохозяйственное сырье и корма.

2. Нормативные ссылки.

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 1721–85 Морковь столовая свежая заготавливаемая и поставляемая. Технические условия;

ГОСТ 1722–85 Свекла столовая свежая заготавливаемая и поставляемая. Технические условия;

ГОСТ 7194–81 Картофель свежий. Правила приемки и методы определения качества;

ГОСТ 13496.0–80 Комбикорма, сырье. Методы отбора проб;

ГОСТ 27262–87 Корма растительного происхождения. Методы отбора проб;

ГОСТ 28736–90 Корнеплоды кормовые. Технические условия.

3. Определения.

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями.

Бета-излучающий радионуклид – нуклид, испускающий электронное излучение, возникающее при бета-распаде ядер или нестабильных частиц.

Гамма-излучающий радионуклид – нуклид, испускающий фотонное излучение, возникающее при изменении энергетического состояния атомных ядер или аннигиляции частиц.

Объединенная проба сельскохозяйственного сырья или кормов – проба сельскохозяйственного сырья или кормов, состоящая из нескольких точечных проб.

Партия сельскохозяйственного сырья или кормов – любое количество сельскохозяйственного сырья или кормов из одного пастбища, одного наименования, одного сорта, выработанное за одну смену или сутки и оформленное одним документом о качестве.

Проба сельскохозяйственного сырья или кормов – количество сельскохозяйственного сырья или кормов, отобранное из контролируемой партии для принятия решения о содержании в них радионуклидов.

Средняя проба сельскохозяйственного сырья или кормов – часть объединенной пробы, выделенная для проведения анализа по определению содержания радионуклидов.

Точечная проба сельскохозяйственного сырья или кормов – количество сельскохозяйственного сырья или кормов, взятое за один раз из одного места партии.

4. Отбор проб отдельных видов сельскохозяйственного сырья и кормов.

4.1. Отбор сельскохозяйственного сырья или кормов проводится для контроля на соответствие действующим нормативным документам по содержанию гамма- и бета-излучающих радионуклидов.

4.2. Отбор проб сельскохозяйственного сырья или кормов при оптимальных затратах времени и средств должен обеспечивать представительность проб, наиболее полно и достоверно характеризующих

радиоактивное загрязнение.

4.3. Отбор проб проводят специалисты, имеющие необходимую подготовку в области радиационного контроля.

4.4. Начальным этапом отбора проб является проверка однородности партии сельскохозяйственного сырья или кормов путем измерения мощности дозы гамма-излучения радионуклидов контролируемой партии с помощью дозиметра, имеющего достаточную чувствительность (нижний предел измерения не более 10 мкР/ч).

4.4.1. Однородность партии должна определяться в соответствии с методическими инструкциями, разработанными министерствами (ведомствами), предприятиями и организациями.

Методические инструкции должны быть согласованы с Госстандартом Республики Беларусь и содержать:

- схему определения точек контроля однородности партии;
- методы проведения измерений и применяемые средства измерений;
- порядок и способы рассортировки партии на однородные группы;
- форму выдачи результатов контроля, однородности партии.

4.4.2. Партия продукции считается однородной по содержанию в ней гамма-излучающих радионуклидов, если в разных точках контролируемой партии результаты измерений различаются не более чем на 50 % от среднего значения измеренных величин.

4.4.3. В случае установления неоднородности по результатам измерений партию следует рассортировать на однородные группы. Если объект, подвергаемый исследованию, твердый, проводят изъятие множественных (точечных) проб, если жидкий – перед отбором проводят тщательное его перемешивание в каждой исследуемой емкости.

4.5. Для отбора проб используют следующие инструменты и оборудование:

- серп, нож;
- пробоотборники ручные и механические типа ПСЭ-1, ПОС-2;
- ковш, кружку;
- щупы мешочные, вагонные;
- пробоотборники сыпучих кормов;
- пинцеты;
- металлические или пластмассовые совки;
- цилиндрические трубки с внутренним диаметром 9–10 мм;
- банки с плотно закрывающимися крышками;
- планки деревянные со скошенными ребрами.

Применяемый инструмент должен быть чистым и после отбора подвергаться дезактивации моющими средствами с последующим дозиметрическим контролем.

4.6. Отбор проб сельскохозяйственного сырья и кормов для радиационного контроля включает в себя:

- отбор точечных проб;
- составление объединенной пробы;
- выделение средней пробы.

Масса или количество средней пробы, отбираемой для анализа, регулируется методикой выполнения измерений, применяемой в лаборатории радиационного контроля, проводящей измерения.

4.7. Точечные пробы травы с пастбищ или сенокосных угодий отбираются вручную в соответствии с ГОСТ 27262:

- непосредственно перед выпасом животных или скашиванием;
- перед доставкой на фермы для непосредственного скармливания животным или для приготовления силоса, сенажа, искусственно высушенных кормов.

4.7.1. Точечные пробы перемешивают и формируют объединенную пробу.

4.7.2. Из объединенной пробы формируют среднюю с массой не менее 5 кг.

4.8. Точечные пробы грубых кормов отбирают от партии в соответствии с ГОСТ 27262.

4.8.1. Точечные пробы перемешивают и формируют объединенную пробу.

4.8.2. Из объединенной пробы формируют среднюю пробу с массой не менее 3 кг.

4.9. Точечные пробы корнеплодов отбирают целыми экземплярами с поля, из мест хранения, транспортирования, тщательно очищая от земли по ГОСТ 7194, ГОСТ 28736, ГОСТ 1721, ГОСТ

1722.

4.9.1. Точечные пробы перемешивают и формируют объединенную пробу.

4.9.2. Для проведения радиационного контроля из объединенной пробы отбирают по 2–3 крупных, средних и мелких корнеплода и из них формируют среднюю пробу. Для крупных видов (брюква, свекла, турнепс) масса отобранных корнеплодов должна быть 3,0–3,5 кг, а для мелкоплодных – 2,0–2,5 кг.

4.10. Точечные пробы концентрированных кормов отбирают из мест производства и хранения в соответствии с ГОСТ 13496.0.

4.10.1. Точечные пробы перемешивают и формируют объединенную пробу.

4.10.2. Из объединенной пробы формируют среднюю пробу с массой не менее 2 кг.

4.11. После отбора средние пробы сельскохозяйственного сырья и кормов упаковывают в ящики, ящичные поддоны, тканевые и полиэтиленовые мешки.

4.12. Для проведения арбитражных испытаний массу средней пробы сельскохозяйственного сырья и кормов удваивают. Отобранные пробы делят на две равные части и каждую из них помещают в отдельную тару: одну – для обычного анализа, другую – для арбитражного.

5. Маркировка, транспортирование, хранение и утилизация проб.

5.1. К отобраным пробам сельскохозяйственного сырья и кормов прилагаются акты отбора образцов (проб) в соответствии с приложением А.

5.2. На тару с пробами должны закрепляться этикетки или бирки, сохраняющиеся до окончания измерений, на которых указывают вид продукции, наименование предприятия, дату и время отбора проб. Пробы пломбируются или опечатываются.

5.3. Пробы, направляемые в лабораторию, находящуюся вне места отбора, пломбируют или опечатывают.

5.4. Транспортируют пробы всеми видами транспорта в соответствии с утвержденными правилами перевозок для данного вида транспорта.

5.5. Пробы сельскохозяйственного сырья и кормов подлежат списанию и утилизации по истечении 2 суток после проведения измерений. В случае арбитражных испытаний – по истечении 7 суток после проведения измерений.

Порядок списания и форма акта списания определяются организацией (лабораторией), проводившей измерения.

Утилизация проб сельскохозяйственного сырья и кормов проводится согласно нормативным документам, действующим в организации (лаборатории), проводившей измерения.

Приложение А

(рекомендуемое)

Форма акта отбора образцов (проб)

Акт отбора образцов (проб)

На _____
(наименование предприятия, места отбора образцов (проб))

Нами _____
(должность, наименование организации, фамилия, имя, отчество)

в присутствии _____
(должность, фамилия, имя, отчество представителей предприятия)

отобраны образцы (пробы) продукции, характеризующие качество партий, для проверки на соответствие требованиям _____
(наименование нормативного документа)

Отбор образцов (проб) произведен в соответствии с требованиями _____

(нормативный документ на отбор проб)

Наименование образцов проверяемой продукции и	Единица измерения	Номер и размер	Дата изготовления	Количество или масса
---	-------------------	----------------	-------------------	----------------------

других объектов исследования		партии		отобранных образцов для определения содержания радиоактивных веществ

Представитель организации,
проводящий отбор образцов (проб) _____
(подпись) (ф.и.о.)

Представитель предприятия _____
(подпись) (ф.и.о.)

«_____» _____ 20 ____ г.

1.2. Отбор проб поверхностных и сточных вод

СТБ 1057–98 Радиационный контроль. Отбор проб поверхностных и сточных вод. Общие требования

Дата введения 1998–07–01

1. Область применения.

Настоящий стандарт устанавливает общие требования по отбору проб поверхностных и сточных вод при проведении радиационного контроля.

2. Нормативные ссылки.

В настоящем стандарте использована ссылка на следующий нормативный документ:

ГОСТ 17.1.5.05–85 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков.

3. Определения.

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями.

Бета-излучающий радионуклид – нуклид, испускающий электронное излучение, возникающее при бета-распаде ядер или нестабильных частиц.

Гамма-излучающий радионуклид – нуклид, испускающий фотонное излучение, возникающее при изменении энергетического состояния атомных ядер или аннигиляции частиц.

Объединенная проба поверхностной или сточной воды – проба поверхностной или сточной воды, состоящая из точечных проб.

Средняя проба поверхностной или сточной воды – часть объединенной пробы, выделенная для проведения анализа на содержание радионуклидов.

Точечная проба поверхностной или сточной воды – количество поверхностной или сточной воды, отобранной из контролируемого объекта для принятия решения о содержании в ней радионуклидов.

4. Общие требования.

4.1. Отбор проб поверхностных и сточных вод производится для получения достоверных данных при контроле радиоактивного загрязнения поверхностных и сточных вод.

4.2. Отбор проб поверхностных и сточных вод должны проводить специалисты, имеющие необходимую подготовку в области радиационного контроля.

5. Отбор проб поверхностных и сточных вод.

5.1. Отбор проб поверхностных и сточных вод производится с помощью вибронасосов, многосекционных фильтрующих установок, полиэтиленовых сосудов с полиэтиленовыми пробками или стеклянных бутылок с притертыми пробками, батометров.

5.2. Отбор проб поверхностных и сточных вод включает в себя:

- отбор точечных проб;
- составление объединенной пробы;

– выделение средней пробы.

5.3. Точечную пробу поверхностных вод получают путем однократного отбора в соответствии с требованиями ГОСТ 17.1.5.05.

При контроле за рекой, подвергающейся локальным загрязнениям радиоактивными веществами, отбор проб при ее ширине менее 100 м производится на расстоянии 1–2 м от каждого берега и посередине. На более широких реках отбор проб производится также на течении у берегов и примерно через каждые 100 м по ширине реки. Не допускается отбирать пробы застойной воды перед плотинами в подпорах, глухих рукавах и т.д. Если глубина реки превышает 3 м, пробы отбирают только поверхностные, т.е. на глубине 0,3–0,5 м. На более глубоких реках, особенно при выраженной неравномерности струй, выемку проб производят на разных глубинах с интервалами не более 2 м по вертикали.

5.4. При отборе точечных проб сточной воды места отбора устанавливают с учетом расположения источников загрязнения, у места выпуска сточных вод в водоем и на очистных сооружениях.

5.4.1. Места отбора из слабопроточных и непроточных водоемов (озера, большие пруды) необходимо определять по следующей схеме:

- у устья реки или ручья, питающего озеро;
- в районе места спуска сточных вод;
- в ряде пунктов, расположенных по нескольким радиально расходящимся створам, с постепенным удалением от источника загрязнения;
- у истока реки или ручья, вытекающего из озера.

5.4.2. При «береговом» выпуске сточных вод и медленном смешении загрязненных струй со всей массой воды в реках пробы, отобранные по створам, в пределах которых наблюдаются различные уровни загрязнения, объединению не подлежат и анализируются каждая отдельно.

5.4.3. При «рассеянном» выпуске сточных вод на стержне реки (что обеспечивает эффективное смешение) для уменьшения числа анализов допускается усреднение (объединение) проб воды, отобранных по каждому створу. Отбор проб следует производить на участках водоема, свободных от водной растительности и других предметов во избежание взмучивания воды.

5.4.4. Пробы воды на очистных сооружениях отбираются в двух точках: на выходе из коллектора (на входе в очистные) и на выходе из всего комплекса очистных сооружений.

5.5. Объединенную пробу получают сливанием точечных проб в одну емкость, предварительно продезинфицированную. Во избежание сорбции радиоактивных нуклидов на стенках емкости пробу необходимо подкислить путем прибавления 4 мл концентрированной азотной кислоты на каждый литр воды.

5.6. Отбор серии точечных проб производят выемкой из водоема или реки (озера, пруда) через равные промежутки времени одинаковых по объему проб (0,2 л).

5.7. Из объединенной пробы формируют среднюю пробу, в зависимости от вида анализа: для радиометрии и спектрометрии – не более 1 л, для радиохимического анализа – не более 10 л.

Количество средней пробы, отбираемой для анализа, регулируется методикой выполнения измерений, применяемой в лаборатории радиационного контроля, проводящей измерения.

6. Маркировка, транспортирование, хранение и утилизация проб.

6.1. К отобранным пробам прилагается акт отбора проб, в соответствии с приложением А. Количество экземпляров акта отбора проб должно быть не менее двух.

6.2. На тару с пробой должна закрепляться этикетка или бирка, сохраняющаяся до окончания измерений, на которых указывают вид пробы, место, дату и время отбора.

6.3. Пробы, направляемые в лабораторию, находящуюся вне места отбора, пломбируют или опечатывают.

6.4. Транспортирование отобранных проб производится всеми видами транспорта, в соответствии с утвержденными правилами перевозок для данного вида транспорта.

6.5. Утилизация проб производится согласно нормативным документам, действующим в организации (лаборатории), проводившей измерения.

Приложение А (рекомендуемое) **Форма акта отбора проб** Акт отбора проб

Дата _____

Место отбора _____

Должность, ф.и.о. отобравших пробу _____

Отбор проб произведен в соответствии с требованиями

_____ (нормативный документ на отбор проб)

Наименование пробы _____

Объем отобранной пробы _____

Подписи проводивших отбор проб _____

1.3. Отбор проб атмосферного воздуха

СТБ 1058–98 Радиационный контроль. Отбор проб атмосферного воздуха. Общие требования

Дата введения 1998–07–01

1. Область применения.

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к отбору проб атмосферного воздуха при проведении радиационного контроля.

2. Нормативные ссылки.

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 17.2.3.01–86 Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов;

ГОСТ 7193–74 Анемометр ручной индукционный. Технические условия.

3. Определения.

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями.

Бета-излучающий радионуклид – нуклид, испускающий электронное излучение, возникающее при бета-распаде ядер или нестабильных частиц;

Гамма-излучающий радионуклид – нуклид, испускающий фотонное излучение, возникающее при изменении энергетического состояния атомных ядер или аннигиляции частиц.

4. Общие требования.

4.1. Отбор проб атмосферного воздуха производится для получения достоверных данных при контроле за радиоактивным загрязнением приземного слоя атмосферы.

4.2. Отбор проб атмосферного воздуха должны проводить специалисты, имеющие необходимую подготовку в области радиационного контроля.

5. Отбор проб атмосферного воздуха.

5.1. Организация работ по отбору проб атмосферного воздуха осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 17.2.3.01.

5.2. Отбор проб для определения степени загрязнения атмосферного воздуха радиоактивными аэрозолями производят аспирационным методом – фильтрованием воздуха с помощью фильтровентиляционной установки через тонковолокнистый фильтр Петрянова или другие аналогичные фильтры.

5.3. Фильтровентиляционная установка должна обеспечивать скорость воздушного потока не менее 0,01 м/с.

5.4. Для получения необходимой удельной концентрации аэрозолей объем прокаченного воздуха должен соответствовать значениям, приведенным в табл. 1.

Т а б л и ц а 1. Зависимость удельной концентрации аэрозолей от объема прокаченного воздуха

Удельная концентрация аэрозолей, Бк/л	Объем прокаченного воздуха, л
$3,7 \cdot 10^{-1}$	$2 \cdot 10$
$3,7 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^2$
$3,7 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^3$
$3,7 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^4$
$3,7 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^5$
$3,7 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^6$
$3,7 \cdot 10^{-7}$	$2 \cdot 10^7$

5.5. При определении разовых, среднесуточных, среднемесячных, среднегодовых величин концентраций отбор проб проводится в соответствии с требованиями ГОСТ 17.2.3.01.

5.6. Для определения количества воздуха, прокачиваемого через фильтр, применяют анемометры по ГОСТ 7193 или другие средства измерений, обеспечивающие погрешность измерений, равную 1–5 %.

6. Маркировка, транспортирование, хранение и утилизация проб.

6.1. Перед отправкой в лабораторию проводится дозиметрический контроль отобранных проб путем измерения мощности дозы гамма-излучения с помощью дозиметра, имеющего достаточную чувствительность (нижний предел измерения не более 10 мкР/ч).

6.2. К отобранным пробам прилагается паспорт, оформленный в со-ответствии с приложением А.

6.3. Отобранные пробы упаковываются в полиэтиленовый мешок или другую тару, обеспечивающую сохранность пробы, опечатываются или пломбируются.

6.4. На тару закрепляется паспорт, сохраняющийся до окончания измерений.

6.5. Транспортирование отобранных проб производится всеми видами транспорта в соответствии с утвержденными правилами перевозок для данного вида транспорта.

6.6. Утилизация проб производится согласно нормативным документам, действующим в организации (лаборатории), проводившей измерения.

Приложение А

(рекомендуемое)

Форма паспорта отбора проб

Паспорт отбора проб

Дата отбора _____

Место отбора _____

Мощность дозы гамма-излучения _____

Объем прокаченного воздуха, л _____

Должность, ф.и.о. отобравших пробу _____

1.4. Захоронение радиоактивных отходов агропромышленного производства

ГОСТ 22.8.02–97 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.

**Захоронение радиоактивных отходов агропромышленного
производства. Общие требования**

Дата введения 1999–07–01

Разработан Российским научно-техническим центром по чрезвычайным ситуациям в агропромышленном комплексе Минсельхоза России и фирмой «РАДЕЗ» Научно-исследовательского и конструкторского института монтажной технологии Минатома России, доработан с участием рабочей группы специалистов Технического комитета по стандартизации ТК 71 «Гражданская оборона, предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций» и специалистов института медико-биологических проблем Минздравмедпрома России, Госатомнадзора России, Госкомсанэпиднадзора России.

Внесен Госстандартом России.

Принят Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 5 11-97 от 25 апреля 1997 г.)

Введен в действие постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 16 декабря 1998 г. № 21 непосредственно в качестве государственного стандарта Республики Беларусь с 1 июля 1999 г.

Введен впервые.

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Республики Беларусь без разрешения Госстандарта Республики Беларусь.

1. Область применения.

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к захоронению радиоактивных отходов агропромышленного производства (далее РАО АПП), образующихся при переработке сельскохозяйственной продукции и сырья, полученных с сельскохозяйственных угодий, загрязненных радиоактивными веществами в результате аварий на радиационно-опасных объектах.

Стандарт применяется при проведении работ по сбору, сортировке, временному хранению, транспортированию, переработке и захоронению РАО АПП в целях обеспечения защиты населения, животного и растительного мира, атмосферы, почвы, поверхностных и грунтовых вод (биосферы) от загрязнений радиоактивными и опасными биологическими веществами.

2. Нормативные ссылки.

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие документы:

ГОСТ 12.1.004–91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования;

ГОСТ 12.1.005–38 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;

ГОСТ 12.1.007–76 ССБТ. Вредные вещества: классификация и общие требования безопасности;

ГОСТ 12.1.008–76 ССБТ. Биологическая безопасность. Общие требования;

ГОСТ 12.1.048–85 ССБТ. Контроль радиационный при захоронении радиоактивных отходов.

Номенклатура контролируемых параметров;

ГОСТ 12.2.011–75 ССБТ. Машины строительные и дорожные. Общие требования безопасности;

ГОСТ 12.4.009–83 ССБТ. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание;

ГОСТ 12.4.011–89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация;

ГОСТ 17.0.0.02–79 Охрана природы. Метрологическое обеспечение контроля загрязненности атмосферы, поверхностных вод и почвы. Основные положения;

ГОСТ 17.1.1.01–77 Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные требования и определения;

ГОСТ 17.1.1.06–82 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране подземных вод;

ГОСТ 17.1.3.13–86 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения;

ГОСТ 17.2.1.03–84 Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения;

ГОСТ 17.2.3.01–86 Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов;

ГОСТ 17.2.4.02–81 Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ;

ГОСТ 17.2.6.01–86 Охрана природы. Атмосфера. Приборы для отбора проб воздуха населенных пунктов. Общие технические требования;

ГОСТ 17.4.1.02–83 Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения;

ГОСТ 17.4.2.01–81 Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей санитарного состояния;

ГОСТ 17.4.3.03–85 Охрана природы. Почвы. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ;

ГОСТ 2874–82 Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством;

ГОСТ 17606–81 Переработка и захоронение радиоактивных отходов. Термины и определения;

ГОСТ 20286–90 Загрязнение радиоактивное и дезактивация. Термины и определения;

НРБ-76/87 Нормы радиационной безопасности;
ОСП-72/87 Основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений;
СПОРО-85 Санитарные правила обращения с радиоактивными отходами;
ПБТРВ-73 Правила безопасного транспортирования радиоактивных веществ;
ГН 2.6.005–93 Федеральные санитарные правила, нормы и гигиенические нормативы. Временные допустимые уровни содержания радионуклидов цезия-134, -137 и стронция-90 в пищевых продуктах;
СНиП 2.01.28–85 Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Основные положения по проектированию.

3. Определения.

3.1. В настоящем стандарте применяют следующие термины.

Радиоактивные отходы агропромышленного производства (РАО АПП) – отходы агропромышленного производства, образующиеся в процессе технологического цикла переработки растениеводческой и животноводческой сельскохозяйственной продукции и сырья, загрязненных в результате аварий на радиационно-опасных объектах радиоактивными веществами в количествах, превышающих установленные действующими нормами и правилами, и не подлежащие дальнейшему использованию.

Полигон – природоохранительное сооружение, обеспечивающее защиту от загрязнения атмосферы, почвы, поверхностных и грунтовых вод и препятствующее распространению радиоактивных и опасных биологических веществ.

Санитарно-защитная зона – территория вокруг потенциально опасного объекта, на которой уровень облучения людей в условиях нормальной эксплуатации объекта может превысить предел дозы (ПД). В санитарно-защитной зоне устанавливается особый санитарно-эпидемиологический режим и ведется постоянное наблюдение и радиационный контроль за источниками радиоактивного загрязнения либо контроль за источниками заражения опасными химическими и биологическими веществами.

Спецтранспорт – специально оборудованные транспортные средства или автомобили, предназначенные для регулярных перевозок радиоактивных отходов, конструкция которых согласована с органами Госкомсанэпиднадзора и соответствующими органами МВД с учетом требований ПБТРВ-73.

Санпропускник – помещение, предназначенное для смены одежды, санитарной обработки персонала и контроля радиоактивного загрязнения кожных покровов и спецодежды.

Карты участка складирования (захоронения) РАО АПП: площадки, на которые разбивается участок складирования (захоронения) РАО АПП в целях осуществления поэтапной технологической схемы складирования с применением средств механизации.

4. Общие положения.

4.1. К РАО АПП относят отходы агропромышленного производства, загрязненные радиоактивными веществами, превышающие нормы, установленные ГН 2.6.005.

4.2. РАО АПП подразделяют на твердые, полутвердые (содержащие воду) и жидкие.

4.2.1. К твердым РАО АПП относят костные твердые продукты переработки мясо-молочной промышленности, зерно, зернобобовые, злаковые, комбикорма.

4.2.2. К полутвердым РАО АПП относят мясо, рыбу и продукты ее переработки, картофель, овощи, фрукты, а также навоз.

4.2.3. К жидким РАО АПП относят молоко и продукты его переработки, растительные масла, соки, а также жидкие фракции навоза.

4.3. РАО АПП подразделяют на органические растительного или животного происхождения.

4.4. В зависимости от скорости радиоактивного распада и с учетом возможности попадания радионуклидов в организм человека по биологическим цепочкам РАО АПП подразделяют на содержащие короткоживущие (йод-131 – период полураспада 8 дней) и долгоживущие (стронций-90, цезий-134, -137 и плутоний-239 – период полураспада до 30 лет и более) альфа- и бета-радионуклиды.

4.5. РАО АПП утилизируют или захоранивают.

4.5.1. Утилизацию РАО АПП с целью получения технической продукции (за исключением

продукции пищевой и парфюмерной промышленности) осуществляют при наличии разработанной технологии, утвержденной в установленном порядке.

4.5.2. При отсутствии технологии утилизации осуществляют захоронение РАО АПП на специально предназначенных для этого полигонах, отдельно от обычных (неактивных) отходов.

4.6. Все лица, занятые непосредственно сбором, сортировкой, временным хранением, транспортированием, перевозкой, захоронением РАО АПП, дезактивацией загрязненных поверхностей, радиационным контролем, относятся к категории Б облучаемых лиц – ограниченная часть населения по НРБ-76.

5. Требования к сбору, сортировке, временному хранению и транспортированию РАО АПП.

5.1. Сбор РАО АПП следует проводить непосредственно в местах их образования отдельно от обычных (неактивных) отходов.

5.2. Сбор и подготовку РАО АПП для сдачи на полигоны осуществляют силами и средствами предприятия, на котором образуются РАО АПП.

5.3. Перед сдачей на полигоны РАО АПП сортируют в зависимости:

- от физического состояния РАО АПП (твердые, полутвердые, жидкие);
- скорости распада радиоактивных веществ, содержащихся в РАО АПП;
- происхождения РАО АПП (органические растительного или животного происхождения);
- пожароопасности РАО АПП (пожароопасные или пожаробезопасные);
- применяемых методов переработки отходов.

5.4. Сбор твердых и полутвердых РАО следует проводить в герметичные сборники-контейнеры или транспортные контейнеры, принадлежащие полигону для захоронения РАО АПП, в первичной упаковке (пластиковые, полиэтиленовые или крафт-мешки), жидких РАО АПП – в специальные цистерны, канистры.

5.5. РАО АПП животного происхождения (трупы, мясо животных) предварительно дезинфицируют 5%-ным раствором лизола и 10%-ным раствором формалина путем введения в брюшную полость ваты или марли, смоченных указанными растворами.

5.6. Временное хранение РАО АПП проводят в специально выделенных и оборудованных помещениях. Помещения для временного хранения РАО АПП должны быть размещены по возможности в отдельном здании, оборудованном системами отопления, вентиляции, холодильными установками, отвечающими требованиям, предъявляемым к работам соответствующего класса.

5.7. Срок временного хранения РАО АПП, содержащих короткоживущие радионуклиды, не должен превышать трех месяцев.

5.8. Срок временного хранения РАО АПП животного происхождения (трупы животных, мясо, продукты переработки мясо-молочной промышленности, а также рыба и продукты ее переработки) не должен превышать 5 суток. Допускается увеличение этого срока при условии выдержки РАО АПП на холоде, в холодильных установках или соответствующих растворах.

5.9. Для удаления РАО АПП с мест их временного хранения следует использовать транспортные промаркированные контейнеры, принадлежащие полигону для захоронения РАО АПП. По согласованию с органами Госкомсанэпиднадзора (областными, районными) допускается использовать одноразовую тару.

5.10. При заполнении транспортных контейнеров проводят радиационный контроль. Мощность эквивалентной дозы излучения от контейнера с РАО АПП не должна превышать 100 мкЗв/ч (10 мбэр/ч) на расстоянии 1 м. Наружная поверхность контейнера не должна иметь уровень снимаемого радиоактивного загрязнения более 100 бета-част/мин·см² при загрязнении бета-активными нуклидами и более 10 альфа-част/мин·см² при загрязнении альфа-активными нуклидами.

5.11. Сборники-контейнеры и транспортные контейнеры после разгрузки подвергают дезактивации. Дезактивацию сборников-контейнеров и транспортных контейнеров проводят на пунктах дезактивации полигона.

5.12. Радиоактивные отходы транспортируют спецтранспортом полигона.

5.13. Для погрузки транспортных контейнеров на спецтранспорт и временного хранения чистых сменных контейнеров оборудуют специальные площадки, которые должны непосредственно примыкать к месту временного хранения РАО АПП и иметь подъездные пути.

5.14. Спецтранспорт для транспортирования твердых РАО АПП должен быть крытым. Внутренняя поверхность кузова должна быть изготовлена из материала, допускающего обработку дезактивирующими средствами и мытье водой.

5.15. Спецтранспорт в процессе загрузки, в пути следования и после разгрузки подвергают радиационному контролю, и при наличии загрязнений радиоактивными веществами после разгрузки следует дезактивировать на пункте дезактивации полигона до уровней, установленных НРБ-76.

5.16. На предприятиях, осуществляющих сбор, временное хранение, подготовку к удалению РАО АПП, ведут систематический контроль РАО АПП. Указанные сведения заносят в журнал учета РАО АПП.

5.17. На каждую партию сдаваемых на полигон РАО АПП составляют паспорт в двух экземплярах. Первый экземпляр паспорта передают лицу, сопровождающему спецтранспорт для сдачи на полигон, второй хранят на предприятии АПП.

6. Требования к переработке РАО АПП.

6.1. На полигоне необходимо предусматривать установки по переработке РАО АПП.

6.2. Жидкие РАО АПП упаривают до получения твердого осадка.

6.3. Полутвердые РАО АПП переводят в твердые путем интенсивного высушивания.

6.4. Твердые горючие РАО АПП сжигают, если их удельная бета-активность не превышает $3,7 \text{ МБк/кг}$ ($1 \cdot 10^{-4} \text{ Ки/кг}$).

6.5. Кремационные установки должны обеспечивать озоление поступающих горючих отходов. Зольный остаток собирают в упаковки, исключаяющие его распыление, и направляют на захоронение.

6.6. Установки сжигания (кремации) и упаривания должны быть оборудованы системой очистки отходящих газов, не допускающей поступления в атмосферу радионуклидов в концентрациях, превышающих значения, установленные НРБ-76.

7. Требования к размещению и оборудованию полигонов для захоронения РАО АПП.

7.1. Выбор участка для размещения полигона для РАО АПП, проектирование полигона и приемку его в эксплуатацию осуществляют в установленном порядке по согласованию с органами Госсанэпиднадзора (республиканскими, краевыми, областными), Минприроды, региональными органами Госатомнадзора и местными органами власти.

7.2. Полигоны следует размещать:

- на площадках, на которых возможно осуществление мероприятий и инженерных решений, исключаящих загрязнение окружающей среды;

- за пределами городов и других населенных пунктов, вне территорий пригородных зон, используемых для организованного отдыха людей и лечебно-профилактических целей;

- на землях несельскохозяйственного назначения или непригодных для сельского хозяйства;

- в отработанных карьерах глины, на свободных от ценных пород деревьев участках в лесных массивах, в оврагах;

- на участках со слабофильтрующими грунтами (глиной, суглинками, сланцами), с залеганием грунтовых вод при их наибольшем подъеме (с учетом подъема воды при эксплуатации полигона) не менее четырех метров от нижнего уровня захороняемых отходов;

- на незатопаемой и незаболоченной низменности.

Границы участка следует устанавливать на расстоянии не менее 500 м от водоемов и мест расположения водозаборов подземных вод.

7.3. Основание (днище) полигона должно иметь слой связанного грунта с коэффициентом фильтрации воды не более $1 \cdot 10^{-5} \text{ см/с}$ ($0,0086 \text{ м/сут}$) толщиной не менее 0,5 м.

Для грунтов, имеющих коэффициент фильтрации от $1,0 \cdot 10^{-5}$ до $1,5 \cdot 10^{-5} \text{ см/с}$, следует уплотнять основание полигона. Выбор метода уплотнения основания полигона определяют скоростью распада радиоактивных веществ, содержащихся в РАО АПП.

Для грунтов, имеющих коэффициент фильтрации от $1,5 \cdot 10^{-5}$ до $3,0 \cdot 10^{-5}$, необходимо предусматривать:

- связывание слоя грунта 5–10 мм продуктами или отходами нефтеперерабатывающей промышленности;

- устройство искусственного основания из двух слоев полиэтиленовой пленки, стабилизированной сажей, толщиной 0,2 мм. Технология устройства основания полигона должна обеспечивать сохранность пленки;

- создание искусственного противифльтрационного экрана из слоя глины с коэффициентом фильтрации от $1 \cdot 10^{-8}$ до $1 \cdot 10^{-7} \text{ см/с}$ толщиной 0,3–0,5 м.

7.4. Размеры участка, отводимого под полигон, должны обеспечивать размещение на нем всех необходимых сооружений и иметь резервную площадь, исходя из условия срока эксплуатации

полигона не менее 20 лет.

7.5. Вокруг полигона устанавливают санитарно-защитную зону радиусом 1000 м согласно СПОРО–85, в которой запрещают размещение водозаборов поверхностных вод, жилых зданий, а также промышленных и подсобных сооружений, не относящихся к деятельности полигона.

В санитарно-защитной зоне запрещена сельскохозяйственная деятельность (выращивание фруктов, овощей).

7.6. Основными элементами полигона являются: подъездная дорога, участок захоронения (складирования) РАО АПП, хозяйственная зона, сооружения водоснабжения.

Планировку полигона следует выполнять по принципу разделения на производственную (условно «грязную») и административно-хозяйственную (условно «чистую») зоны.

В «грязной» зоне располагают:

- участок захоронения (складирования) РАО АПП;
- сооружения для переработки РАО АПП.

На границе между «грязной» и «чистой» зонами размещают:

- помещения для дезактивации и мойки спецавтотранспорта, контейнеров, оборудования;
- специальные очистные сооружения;
- гаражи для спецавтомобилей;
- помещения для проведения радиометрических, радио- и биохимических и других анализов и для размещения службы радиационной безопасности;
- санпропускники с пунктами радиационного контроля.

В «чистой» зоне размещают:

- хозяйственную зону с административно-бытовыми и производственными сооружениями;
- сооружения электроводоснабжения и канализации.

7.7. Основным сооружением полигона является участок захоронения (складирования) РАО АПП. Участок захоронения должен быть разбит на карты складирования (захоронения) и очереди эксплуатации с учетом обеспечения в каждую очередь приема твердых РАО АПП в течение 3–5 лет.

На участках захоронения оборудуют котлованы, траншеи или другие сооружения в зависимости от способа захоронения РАО АПП.

7.8. Полигон твердых РАО АПП по периметру должен иметь ограждение, кольцевой канал (осушительную траншею), кольцевую автодорогу с въездами на карты складирования, знаки радиационной опасности и другие предупреждающие знаки.

7.9. Сооружения для чистки, мойки и дезактивации спецмашин и контейнеров должны быть расположены на выезде из производственной «грязной» зоны полигона на расстоянии не менее 50 м от административно-бытовых зданий и снабжены сборниками и устройствами для возврата смывных вод в канализацию.

7.10. Подъездные пути должны иметь твердое покрытие. Подъездные пути и производственная зона участка захоронения должны иметь искусственное освещение. Освещенность рабочих карт и подъездных путей должна быть не менее 5 лк.

7.11. После закрытия полигона запрещается использовать его территорию под капитальное строительство в течение 40 лет после последнего захоронения.

8. Требования к захоронению РАО АПП.

8.1. Твердые и полутвердые РАО АПП после переработки, а также отходы, не подлежащие переработке, доставляют спецтранспортом на участки складирования (захоронения) РАО АПП в первичной упаковке.

8.2. В зависимости от вида РАО АПП выгруженные из машины РАО АПП складировать (захоранивают) на карте складирования (захоронения) различными методами:

а) методом «надвига», при котором бульдозеры сдвигают РАО АПП на карту складирования (захоронения) и уплотняют, создавая слой высотой до 0,5 м. За счет 12–20 уплотненных слоев создается вал с пологим откосом высотой 2 м над уровнем площадки разгрузки спецавтомобилей. Вал следующей карты надвигают к предыдущему. При этом методе отходы укладывают снизу вверх. Уплотненный слой РАО АПП высотой 2 м изолируют слоем грунта 0,25 м;

б) методом «сталкивания», при котором складирование осуществляют сверху вниз. Высота откоса должна быть не более 2,3 м. При методе «сталкивания» в отличие от метода «надвига» транспорт разгружают на верхней изолированной поверхности карты складирования (захоронения), образованной в предыдущий день. Уплотнение уложенных на карте складирования (захоронения)

РАО АПП слоями до 0,5 м осуществляют тяжелыми бульдозерами. Промежуточную и окончательную изоляцию уплотненного слоя РАО АПП осуществляют с помощью грунта. Допускается использовать в качестве изолирующего материала строительные отходы (исключая крупногабаритные конструкции, части панелей и т. п.), отходы производств извести, мела, соды, гипса, графита, асбоцемента, лом шифера, алюмосиликатный шлам;

в) при помощи траншейной схемы захоронения, при которой складирование РАО АПП осуществляют в траншеях глубиной 3–6 м и шириной 6–12 м. Грунт из траншей используют для изоляции РАО АПП.

8.3. Мощность эквивалентной дозы гамма-излучения на расстоянии 1 м от поверхности насыпного грунта не должна превышать 28 мкЗв/ч (2,8 мбэр/ч) согласно СПОРО-85.

8.4. На полигоне ведут журнал учета поступающих на захоронение РАО АПП. Учет ведут на основании паспортов, полученных от предприятий АПП.

9. Требования безопасности, охрана окружающей среды и радиа-ционный контроль.

9.1. При проведении работ по захоронению РАО АПП необходимо руководствоваться требованиями ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.007, ГОСТ 12.1.008, ГОСТ 12.2.011, ГОСТ 17.1.1.01, ГОСТ 17.2.1.03, «Нормами радиационной безопасности НРБ-76», «Основными санитарными правилами работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений ОСП-72»; «Санитарными правилами обращения с радиоактивными отходами (СПОРО-85)»; «Правилами безопасного транспортирования радиоактивных веществ ПБТРВ-73»; СНиП 2.01.28 [1]; правилами техники безопасности, действующими на объекте; инструкциями по эксплуатации оборудования и механизмов.

9.2. При получении информации о возникновении и развитии эпидемических заболеваний в местах сбора РАО АПП на полигонах осуществляют санитарно-эпидемический контроль в соответствии с литературой [2].

9.3. Работы по захоронению РАО АПП следует проводить с соблюдением требований по охране окружающей среды согласно ГОСТ 17.0.0.02, ГОСТ 17.1.3.06, ГОСТ 17.1.3.13, ГОСТ 17.2.3.01, ГОСТ 17.2.4.02, ГОСТ 17.2.6.01, ГОСТ 17.4.1.02, ГОСТ 17.4.2.01, ГОСТ 17.4.3.03, ГОСТ 2874.

На полигонах для захоронения твердых РАО АПП следует осуществлять контроль за загрязнением грунтовых вод радиоактивными и опасными биологическими веществами с помощью взятия проб из контрольных колодцев, скважин или шурфов, расположенных по периметру полигона, а также контроль загрязнения воздушной среды по ГОСТ 17.2.3.01.

9.4. При сборе, транспортировании и захоронении РАО АПП следует проводить систематический радиационный контроль согласно ГОСТ 12.1.048.

9.4.1. В «грязной» зоне полигона контролируют следующие параметры:

- мощность эквивалентной дозы гамма-излучения;
- плотность потока бета-частиц;
- объемную активность газов, аэрозолей воздуха производственных помещений и атмосферного воздуха;
- объемную активность газов и аэрозолей в выбросах в атмосферу;
- объемную активность сточных вод;
- удельную бета-активность или мощность дозы гамма-излучения от поверхности твердых РАО АПП или поверхности упаковок;
- загрязнение альфа- и бета-активными веществами поверхности производственных помещений, оборудования, транспортных средств, территорий, дорог;
- загрязнение альфа- и бета-активными веществами средств индивидуальной защиты, кожных покровов и личной одежды персонала;
- индивидуальную дозу внешнего облучения;
- содержание радиоактивных веществ в организме человека из состава персонала.

9.4.2. В санитарно-защитной зоне полигона контролируют следующие параметры:

- мощность эквивалентной дозы гамма-излучения;
- объемную активность аэрозолей атмосферного воздуха, подземных вод и вод открытого водного объекта;
- нуклидный состав радиоактивных веществ в аэрозолях атмосферного воздуха, водах открытого водного объекта и подземных водах.

9.5. В санпропускнике осуществляют контроль загрязнения радиоактивными веществами спецодежды, обуви, кожных покровов и средств индивидуальной защиты.

9.6. При осуществлении работ по захоронению РАО АПП необходимо соблюдать меры пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004.

Места сбора РАО АПП и полигона для захоронения РАО АПП должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения по ГОСТ 12.4.009.

9.7. Лица, связанные с проведением работ по захоронению РАО АПП, должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.011 и СПОРО.

Приложение А (информационное).

1. Санитарные правила устройства и содержания полигонов для твердых бытовых отходов. Минздрав СССР, 1983.

2. Инструкция о противоэпидемическом режиме работы с материалом, зараженным или подозрительным, на зараженной возбудителями инфекционных заболеваний 1-й и 2-й группы местности. Утверждена Минздравом СССР 29.06.78.