

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алтырова Надежда Витальевна

Должность: Врио ректора

Дата подписания: 16.06.2023 13:38:41

Уникальный программный ключ:

462c2135e66a27da081de929bee6129e7d2f3758

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Чувашский государственный аграрный университет»**

(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

**ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра транспортно-технологических машин и комплексов**

## **МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ**

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия направленность (профиль) Технологии и средства механизации сельского хозяйства и Электрооборудование и электротехнологии

Чебоксары, 2023

УДК 631.37

ББК 40.72

М 54

Рецензент:

*Егоров В. П.* - кандидат технических наук, кандидат технических наук кафедры транспортно-технологических машин и комплексов ФГБОУ ВО ЧГСХА

Составитель:

*Смирнов П. А.* – кандидат технических наук, доцент кафедры транспортно-технологических машин и комплексов ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ.

М 54 Методы испытаний сельскохозяйственных машин : методические рекомендации по выполнению курсовой работы. – Чебоксары : ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, 2023. – 39 с.

Методические рекомендации подготовлены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, направленность (профиль) Технологии и средства механизации сельского хозяйства и Электрооборудование и электротехнологии и предназначены для выполнения курсовой работы по дисциплине «Методы испытаний сельскохозяйственной техники» студентами очной и заочной форм обучения инженерного факультета.

Рассмотрено и одобрено методической комиссией инженерного факультета ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ.

УДК 631.37

ББК 40.72

© Смирнов П. А., 2023

© ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, 2023

Содержание	стр.
1.Цели и задачи	4
2. Рекомендации по выполнению КР по дисциплине	9
3. Построение курсовой работы	22
Список литературы	39

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Выполнение учебных заданий в форме курсовой работы является одним из видов самостоятельной работы студентов, предназначенной для лучшего освоения учебной дисциплины «Методы испытаний сельскохозяйственной техники».

Курсовая работа позволяет студентам проявить инициативу в выборе широкого круга дополнительной информации по темам заданий и в изучении тех разделов курса, которые в ходе занятий рассматривались лишь в ограниченной степени. Она приобщает студентов к исследовательской работе, а также обогащает опытом и знаниями, необходимыми им при выполнении выпускных квалификационных работ.

Тема курсового проекта выбирается по теме магистерской диссертации. Она должна быть созвучной третьей главе диссертации, раскрывать задачи по испытанию технологии, машины или рабочего органа. Следовательно, к дате выдачи задания по курсовой работе у студента должна быть выбран или назначен руководитель и утверждена тема диссертационной работы.

### **Выбор темы курсовой работы и её реализация (общие рекомендации)**

Качество КР зависит от глубины проникновения в избранную тему, умения сформулировать выводы, обобщения на основе тщательного анализа собранного фактического материала и его правильности истолкования, объяснения.

Успех в написании КР сопутствует тем студентам, которые умеют пользоваться учебной, исторической и научной литературой, владеют методами самостоятельного исследования, проявляют творческий подход в решении поставленных задач.

Процесс подготовки и защиты КР складывается из нескольких этапов: 1) *выбор темы*; 2) *подбор литературы и её изучение на предмет методик по теме выбранного исследования*; 3) *сбор фактического материала: наличие и доступность измерительных приборов устройств, инструкций по использованию приборов, рекомендации по приборам*; 4) *построение работы*; 5) *её написание и оформление*; 6) *защита работы*.

Выбор темы (диссертации, КР) - ответственный этап выполнения любой работы. Опыт свидетельствует, что правильно выбрать тему – это значит наполовину обеспечить успешное её решение. Несерьезное отношение к выбору темы работы обычно проистекает из того, что, не сообразуясь со своими склонностями и способностями, студент берет первую попавшую тему, а затем испытывает разочарование, поскольку она оказалась ему недоступной, либо неинтересной, либо неактуальной.

Чтобы не ошибиться в выборе темы диссертации, как и в будущем других работ и проектов, студенту необходимо познакомиться со всеми предложенными

ми темами. Он должен обратить внимание на ту тему, которая способна увлечь его и для выполнения которой имеется достаточный материал. Студент может и сам предложить свою тему, если она актуальна, обоснована и представляет несомненный практический интерес.

Чем определяется актуальность темы? Главным образом, той проблемной технической ситуацией, которая сложилась в применяемых технологиях сельского хозяйства, конструкциях энергетических средств и агрегируемых машин, сельскохозяйственном транспорте на данном историческом этапе. Для правильной постановки и ясной формулировки проблемы исследования существенным представляется выявление противоречий, спорных технических решений, конструкций, предшествующих современным. Важно, чтобы студент самостоятельно сформулировал суть проблемы, и далее - осмыслил границы избранной темы, После этого ему нетрудно наметить основные направления поиска.

Не следует избегать широких тем для КР. Как правило, такие КР приходится сокращать впоследствии, поскольку информации, технического материала по теме слишком много. Но научиться оставить из такого обширного материала только суть, чтобы не получился поверхностный реферат – тоже искусство, которое так или иначе пригодится в дальнейшей производственной деятельности или учебе. Умение кратко и доходчиво изложить своё техническое решение всегда ценилось и поддерживалось в инженерной науке.

Однако, вышесказанное не отрицает и выбора узких тем. Вначале может показаться, что тема слишком узка, и писать о ней нечего. Но по мере изучения литературы по избранной проблеме и анализа фактов обнаруживаются новые аспекты работы, о которых раньше студент и не подозревал. Узкие темы конкретны, требуют более основательной работы, глубокой переработки материала. Допустим, студент выбрал тему по устройству рабочего органа. Казалось бы, что материала недостаточно, но по мере изучения конструкции деталей рабочего органа, подобных рабочих органов различных производителей, государств и сравнение их между собой появляется столько информации, что иногда приходится сокращать объем КР. Аналогичный результат удастся получить при сравнении с историческими конструкциями, методиками и приборами для испытания. Считается, что тем уже тема реферата и чем яснее она сформулирована, тем легче автору разобраться в её сущности и глубже, полнее раскрыть связанные с ней вопросы.

Существенную помощь в выборе темы КР оказывают ознакомление с аналитическими обзорами и статьями в специальной периодике – журналах «Тракторы и сельскохозяйственные машины», «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Сельский механизатор» и т. д.

Серьезная работа над КР начинается с подбора литературы и её первичного изучения. При составлении списка используемой литературы вначале необходимо обратиться к специальным библиографическим справочникам, ознакомиться с библиотечными каталогами (алфавитным, предметным, систематиче-

ским), техническим словарям. Далее в ваш круг обзора должны попасть периодические издания, учебники, сборники научных трудов. В конце любой монографии, статьи приводится достаточно полная библиография по теме с полными выходными данными. Также на декабрьских номерах журналов всегда приводятся указатели статей, опубликованных в течение календарного года, что существенно может помочь в поиске материала.

Прежде чем приступить к детальному изучению отдельных источников, целесообразно ознакомиться с ними в общих чертах в историко-хронологической последовательности, начиная с самого раннего. Это позволит выяснить, во первых, насколько каждая из источников соответствует теме, какого характера материал они содержат – теоретический, практический или их сочетание. На данном этапе обучения в вузе наиболее приемлемым является изучение конструкций, практическое описание.

Во вторых, при такой методике рассмотрения удастся выявить некоторую закономерность в развитии конструкции, тенденцию перспективного развития, методики исследования этих машин, что является безусловно важным качеством КР.

Изучение литературы сопровождается различными видами записей прочитанного. Записи следует вести так, чтобы ими в дальнейшем было удобно пользоваться. Обычно такие записи делают на отдельных карточках или листках, затем их обобщают и подразделяют по разделам. Здесь шаблонов быть не может – каждый человек творит каталог по-своему, как ему удобно. Весьма возможно, что этот каталог больше автора, никому не понятен.

Сбор фактического материала и его первичная обработка проводится после выбора нужных литературных источников и отбрасывания малозначимого материала по составленным предварительным карточкам. Но уже в процессе осмысления темы исследования и изучения соответствующей литературы происходит сбор и накопление теоретического и практического материала. Студент, извлекая из первоисточников исторические факты, отражающие объективные параметры и свойства технического средства, оценивает их с определенных позиций собственного восприятия; насколько они интересны и достоверны; возможно, они не растратили актуальность по сей день или приобрели новые аспекты актуальности в связи с мировым научно-техническим прогрессом. Всё вышесказанное расширяет кругозор студента.

Студенту, приступающему к выполнению КР, на первых порах всё, что бы он не читал, кажется новым, значимым, необходимым. Но по мере обогащения материала, собственной памяти историческими сведениями, он начинает понимать, то некоторые положения носят обобщенный характер и повторяются в ряде литературных первоисточников, другие касаются анализа исторической ситуации, есть и технические средства из разряда «вечного двигателя», то есть – неосуществимые, мнимые и не реальные.

Исключительно важно для студента обратить внимание на то, как рассуждает автор литературного источника, как выстраивает систему убедительных доказательств, необходимых для характеристики обзораемого объекта.

Что касается сбора фактического материала, то необходимо соблюдать несколько правил. Прежде всего, каждый конкретный пример следует выписать в отдельную карточку с указанием выходных данных тех первоисточников, откуда взят данный пример. Для экономии времени целесообразно применять сокращенные названия источников. Например, все периодические издания имеют общепринятые сокращения, или же названия в интернете.

Если же КР выполняется по одному источнику, то на карточке указывается только страница, а наименование источника со всеми библиографическими данными сообщается вначале.

Одновременно с тщательной регистрацией отобранного фактического материала необходимо вести его группировку, сопоставление и сравнение, что поможет избежать повторения фактов в реферате.

Построение работы начинается с освоения композиционной структуры любой работы (курсовой, дипломной и т. п.), которая состоит из следующих элементов:

- 1) *титульный лист;*
- 2) *обязательные вложения (заявление, задание, рецензия, отзыв)*
- 3) *оглавление;*
- 4) *введение;*
- 5) *основная часть;*
- 6) *заключение;*
- 7) *библиографического списка литературы;*
- 8) *приложения.*

К каждому из этих элементов предъявляются конкретные требования. *Титульный лист* является первой страницей КР и, как правило, заполняется по установленным в каждом вузе правилам.

*Обязательные вложения (заявление, задание, рецензия, отзыв)* могут меняться в соответствии требованиями, рекомендациями Министерства высшего образования и науки, сельского хозяйства и других.

Следующим помещается *оглавление*, где приводятся все заголовки работы и указываются страницы, с которых они начинаются. Причем последнее слово каждого заголовка соединяется отточием с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления.

*Введение* работы занимает примерно 5-10% от всего текста. В нем раскрываются актуальность выбранной темы, определяются цель и задачи работы, указываются значимость решения проблемы. Формулировки составляющих *введения* должны быть краткими, четкими, логически последовательными. В конце вводной части обычно раскрывают структуру работы, т.е. перечисляют её разделы и приводят обоснование последовательности их расположения.

*Основная часть* КР воплощается в главах и разделах, расположенных в соответствии с задачами исследования. В конце каждой главы приводятся выводы, отражающие в сжатом, концентрированном виде её основное содержание. Они должны быть четкими, точными, тем более что находят преломление в *заключении*, представляющем собой небольшую по объему (около 5% всего текста) часть реферата.

*Заключение* – это не механическое суммирование выводов по главам КР, а своеобразный итоговый синтез накопленный в его основной части информации. *Заключение* является логически стройным изложением полученных выводов в соответствии с общей целью и конкретными задачами. Основные выводы в тексте заключения лучше всего изложить в виде пронумерованных тезисов, формулировка которых должна быть предельно лаконичной и отчетливой.

После *заключения* принято помещать *библиографический список использованной литературы*. Он составляется в алфавитном порядке с фамилиями авторов литературных источников в соответствии с ГОСТом 7.1.- 2007 «Библиографическое описание документа».

*Приложение* – это вспомогательная или дополнительная часть реферата, а вовсе не обязательная. Если оно есть, то его оформляют на отдельных листах, с самостоятельной нумерацией. В приложении включается разнообразный материал: чертежи, фрагменты чертежей и рисунков, таблицы, диаграммы, включение которых в основной текст было бы не рациональным в плане экономии текстовой площади. Но изложение без этих элементов реферат не было бы полным.

Написание и оформление работы. Известны несколько способов изложения курсовых работ. Это:

1) *строго последовательный*, когда работа пишется по главам, разделам, начиная с введения и заканчивая общими выводами;

2) *целостный* – сначала вся работа пишется вчерне, а затем обрабатывается в частях и деталях с внесением в него дополнений и изменений;

3) *выборочный* – по мере накопления материала оформляются отдельные фрагменты работы, которые потом подгоняются к друг другу. Наиболее рациональным для оформления реферата является второй способ, который пишется по частям в удобном для автора порядке.

Основные цели курсовой работы :

- углубить и закрепить знания по дисциплине;
- развить навыки самостоятельной работы с научной и справочной литературой, нормативными документами;
- развить умение связывать теоретические положения условиями современной практики.

Дисциплина «Методы испытания сельскохозяйственной техники» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки магистров 35.03.06 Агроинженерия, профиль «Технические системы в агробизнесе»

се»направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-4: Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы;

ОПК-3: Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности;

ПК-1: Способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации;

ПК-3: Способен проводить испытания новой (усовершенствованной) сельскохозяйственной техники

## 2. Рекомендации по выполнению КР по дисциплине

Для тем КР по почвообрабатывающей и посевной технике при разработке методики испытаний следует ориентироваться на:

- ГОСТ Р 54783-2011 Испытания сельскохозяйственной техники. Основные положения (Переиздание), ГОСТ Р от 13 декабря 2011 года №54783-2011.

- ГОСТ 20915—2011 Испытание сельскохозяйственной техники. Методы определения условий испытаний.

- ГОСТ 24055-2016 Техника сельскохозяйственная. Методы эксплуатационно-технологической оценки

Настоящие стандарты распространяется на сельскохозяйственную технику: тракторы, машины сельскохозяйственные (самоходные, навесные, полунавесные. прицепные, полуприцепные. монтируемые). стационарные, сельскохозяйственные агрегаты, машинно-тракторные агрегаты и технологическое оборудование (далее по тексту — машины).

Стандарты устанавливает общие положения, методы определения условий испытаний, показатели эксплуатационно-технологической оценки. методы их получения, обработки и анализа при проведении испытаний вышеперечисленных типов сельскохозяйственной техники.

В указанных ГОСТах указаны термины и определения. Например, в ГОСТ 20915—2011 «Испытание сельскохозяйственной техники. Методы определения условий испытаний» представлены следующие термины, которые являются для студентов магистратуры по значимости выше терминов из учебников и они обязаны применять их именно в указанной редакции:

**Абсолютная влажность почвы** - отношение массы воды к массе сухой почвы, выраженное в процентах.

**Агрегатный состав почвы** - процентное содержание комочков различной величины и формы, на которые распадается воздушно-сухая почва.

**Ботанический состав** - разделение растений на семейства, роды и виды с целью определения их весового или процентного соотношения в растительной массе.

**Дернина** - верхний слой почвы, густо пронизанный переплетенными живыми и отмершимикорнями, побегами и корневищами растений.

**Механический состав почвы** - содержание в почве частиц различной величины.

**Микрорельеф** - мелкие элементы рельефа, занимающие незначительные площади (от нескольких квадратных дециметров до нескольких сотен квадратных метров) с колебаниями относительных высот не более 1 м (кочки, холмики роющих животных, мелкие западины, бугорки и неровности от обработки почвы).

**Опытный участок** - площадь, отведенная для настройки и определения агротехнических показателей при испытании сельскохозяйственной техники.

**Плотность почвы** - масса 1 см<sup>3</sup> абсолютно сухой почвы, в естественном ее сложении.

**Почвенный профиль** - графическое изображение сечения исследуемой поверхности почвы вертикальной плоскостью, выполненное в уменьшенном масштабе.

**Рельеф** - совокупность неровностей земной поверхности различной величины и формы.

**Связность дернины** - отношение усилия на разрыв дернины к площади поперечного сечения образца.

**Степень задернения** - масса подземной части растений в 1 дм<sup>3</sup> взятой пробы.

**Стерня** – нижняя часть стеблей зерновых культур, оставшаяся на корню после уборки

**Твердость почвы** - свойство почвы сопротивляться сжатию и расклиниванию, выраженное в МПа.

**Тип почвы** - основная таксономическая единица классификации почвы, применяемая в Российской Федерации.

**Уклон поля** - отношение разности высот двух точек, расположенных на местности по линии максимального уклона, к горизонтальному расстоянию между этими точками.

**Условия испытаний** - совокупность внешних факторов (метеорологических, состояния почвы, культурных растений, исходного материала и др.), оказывающих влияние на результаты испытаний сельскохозяйственной техники.

**Учетная делянка** - часть опытного участка определенного размера и формы, выделенная для определения агротехнических показателей при испытании сельскохозяйственной техники.

**Учетная площадка** - часть учетной делянки, выделенная для определения агротехнических показателей при испытании сельскохозяйственной техники.

Для примера по ГОСТ 24055-2016 «Техника сельскохозяйственная. Методы эксплуатационно-технологической оценки» представлены следующие термины для применения:

**Эксплуатационно-технологическая оценка** - оценка эксплуатационных качеств (свойств) сельскохозяйственной техники, характеризующих способность выполнять технологический процесс в пределах агротехнического срока, с оптимальной производительностью, при соблюдении заданного зональной технологией качества работы и минимальными потерями сменного времени.

**Контрольная смена** - период работы сельскохозяйственного агрегата в одну полную рабочую смену на одном фоне, при четкой организации труда, контроле и определении условий, режима работы и качества выполнения технологического процесса, с ведением хронографии или хронометража.

**Хронография** - регистрация всех операций и соответствующей им продолжительности времени в хронологической последовательности.

**Хронометраж** - регистрация определенных операций и соответствующей им продолжительности времени в течение периода времени работы машины.

**Вид работы** - технологическая операция, выполняемая в соответствии с назначением агрегата, с заданными технологическими параметрами, которые требуют регулировок или переоборудования, с определенным составом агрегата, входящая в состав машинной технологии возделывания сельскохозяйственной культуры.

**Фон (агрофон)** - определенное сочетание показателей для одного и того же вида работ, характеризующих условия работы сельскохозяйственной машины (влажность, твердость почвы, урожайность и др.).

**Типичный фон** - состояние фона (культуры, почвы, исходного технологического материала и др.), предусмотренного техническим заданием (ТЗ) или техническими условиями (ТУ) на машину.

**Машинно-тракторный агрегат** - совокупность рабочих машин, энерго-средств и устройств, оптимально взаимосвязанных по конструктивным и эксплуатационным параметрам и предназначенных для выполнения одной или нескольких технологических операций.

**Рекомендуемые обозначения в тексте КР (по ГОСТ 24055-2016 Техника сельскохозяйственная. Методы эксплуатационно-технологической оценки)**

$v_p$  — рабочая скорость на каждом виде работ, км/ч;  
 $W_0$  — производительность за 1 ч основного времени, га (т, шт.);  
 $B_p$  — рабочая ширина захвата агрегата, м;  
 $\bar{v}_p$  — средняя скорость во время прохождения рабочего гона, км/ч;  
 $\bar{v}_a$  — средняя транспортная скорость агрегата, км/ч;  
 $l_i$  — пройденное расстояние в  $i$ -м измерении (по данным наблюдательного листа), м;  
 $T_i$  — время, за которое пройдено расстояние,  $l_i$ , с;  
 $m$  — число измерений, обеспечивающих заданную точность;  
 $b_y$  — ширина обработанного участка, м;  
 $k$  — число рабочих гонов (проходов) на обработанном участке, шт.;  
 $W_{0i}$  — производительность за 1 ч основного времени  $i$ -й контрольной смены, га (т, шт.);  
 $F_i$  — объем работы за  $i$ -ю контрольную смену, га (т, шт.);  
 $T_{ф1i}$  — фактическое основное время работы за  $i$ -ю контрольную смену, ч;  
 $W_0$  — производительность за 1 ч основного времени за период контрольных смен, га (т, шт.);  
 $n$  — число контрольных смен;  
 $W_{тех}$  — производительность за 1 час технологического времени за период контрольных смен, га (т, шт.);  
 $K_{тех}$  — коэффициент использования технологического времени за период контрольных смен;  
 $W_{см}$  — производительность за 1 час сменного времени за период контрольных смен, га (т, шт.);  
 $K_{см}$  — коэффициент использования сменного времени за период контрольных смен;  
 $K_{21i}$  — коэффициент рабочих ходов за  $i$ -ю контрольную смену;  
 $\bar{T}_{21i}$  — среднее время одного поворота за  $i$ -ю контрольную смену, мин;  
 $L_{гн}$  — среднее значение длины гона в «модельном» хозяйстве, км;  
 $K_{21}$  — коэффициент рабочих ходов за период контрольных смен;  
 $K_{23i}$  — коэффициент технологического обслуживания за  $i$ -ю контрольную смену;  
 $T_{н1i}$  — основное время, приведенное к нормативной продолжительности смены за  $i$ -ю контрольную смену, ч;  
 $T_{н23i}$  — время технологического обслуживания, приведенное к нормативной продолжительности смены за  $i$ -ю контрольную смену, ч;  
 $T_{н33i}$  — время на проведение наладки и регулирования, приведенное к нормативной продолжительности смены за  $i$ -ю контрольную смену, ч;  
 $K_{23}$  — коэффициент технологического обслуживания за период контрольных смен;  
 $K_{41i}$  — коэффициент надежности технологического процесса за  $i$ -ю контрольную смену;  
 $T_{н41i}$  — время устранения нарушения технологического процесса, приведенное к нормативной продолжительности смены за  $i$ -ю контрольную смену, ч;  
 $K_{41}$  — коэффициент надежности технологического процесса за период контрольных смен;  
 $K_{тех}$  — коэффициент использования технологического времени за  $i$ -ю контрольную смену;  
 $T_{н.тех}$  — технологическое время за  $i$ -ю контрольную смену, ч;

**Примерное определение условий** (по ГОСТ 20915—2011 Испытание сельскохозяйственной техники. Методы определения условий испытаний).

Температуру и относительную влажность воздуха определяют с помощью психрометра. По показанию сухого термометра психрометра определяют температуру атмосферного воздуха. По разнице показаний сухого и смоченного термометров по психрометрическим таблицам определяют относительную влажность воздуха. Погрешность измерений показателей не более 2 %. Полученные данные записывают в форму (таблицу).

Скорость ветра определяют на высоте 1,5 м от поверхности почвы. При испытании опрыскивателей и дождевальными машинами скорость ветра определяют на высоте 0,5 и 2 м над поверхностью почвы.

При измерении скорости ветра анемометром результаты измерений записывают в форму А.2 (приложение А), скорость ветра  $v$ , м/с, вычисляют по формуле

$$v = \frac{a}{t} \cdot b,$$

где  $a$  — разность показаний анемометра за время  $t$ , м;

$t$  — время работы счетчика анемометра, с;

$b$  — переводной множитель (берется из графика, полученного при проверке анемометра в зависимости от значения  $a$ ).

Направление ветра по отношению к движению машины определяют на высоте 1,5 м от поверхности почвы прибором, состоящим из кругового сектора со шкалой от  $0^\circ$  до  $360^\circ$  и флюгера-указателя, установленного на штативе. Нулевое значение шкалы совмещают с линией движения машины, а флюгер-указатель должен определить угол направления ветра по отношению к движению агрегата. При испытаниях опрыскивателей и дождевальными машинами направление ветра по отношению к движению агрегата определяют анеморумбометром на высоте распыла жидкости. Отсчет высоты проводят от поверхности почвы; при наличии высокостебельных культур (кукурузы, подсолнечника, табака и др.) — от средней высоты растений, в многолетних насаждениях (садах, виноградниках) измерения проводят в междурядьях. Погрешность измерения направления ветра —  $+1^\circ$ .

Количество осадков определяют при помощи осадкомера. Погрешность измерения показателя  $\pm 1$  мм.

При влиянии метеорологических условий (температуры и относительной влажности воздуха, скорости и направления ветра) на показатели качества работы испытываемой машины полученные данные должны быть занесены в бюллетень погоды по форме А.4 (приложение А) не менее трех раз в день, а при необходимости (для опрыскивателей, машин для внесения удобрений, поливных и дождевальными машинами) во время проведения каждого опыта.

Допускается для определения температуры и относительной влажности воздуха, количества осадков, скорости и направления ветра использовать данные метеорологической станции (поста), расположенной вблизи от места проведения испытаний.

Определение характеристики поля, дороги

Уклон поля (делянки) определяют угломером или нивелиром. Нивелирование поверхности поля проводят, если необходимо получить более точную характеристику рельефа по всей поверхности участка испытаний. В остальных случаях используют карманный угломер.

Для проведения нивелирования применяют способ квадратов. Наметив базовую линию на участке испытаний (произвольно) с помощью теодолита и

измерительной ленты, разбивают от базовой линии квадраты размером 20 x 20 м. Угловые точки квадратов нумеруют, а их уровень измеряют нивелиром. Нивелир устанавливают в таких точках участка, чтобы с каждой из них можно было нивелировать вершины нескольких квадратов. При нивелировании в вершины квадратов поочередно устанавливают нивелирную рейку, по которой проводят отсчет. Результаты измерений записывают в таблицу, по которым вычисляют превышение и высоту точек.

Измерение уклона поля угломером проводят не менее чем в пяти точках по диагонали участка. С помощью уровня прибора устанавливают вертикальную нейтральную ось. Значение уклона поля определяют по шкале прибора. Результаты измерений записывают в таблицу и вычисляют средний угол — уклон поля, участка.

Микрорельеф участка определяют профилографом или координатной рейкой на характерной части поля (участка), дороги.

Для определения профиля перед проходом испытываемой машины на учетной деланке вбивают два штыря с регулируемыми по высоте пазами, на которые по уровню в горизонтальном положении кладут рейку с делениями. Штыри должны стоять вне предполагаемых следов прохода трактора, рабочих органов машины (сеялки, культиватора и др.).

Для сельскохозяйственных машин следует определять профили поверхности поля — поперечный (перпендикулярно к движению) и продольный; для транспортных — продольный профиль.

При определении профиля поля (участка) профилографом с записывающим устройством на штыри по уровню кладут рейку, по которой перемещают профилограф. По данным измерений строят график.

При определении профиля поля, участка (или гребней, борозд и др.) координатной рейкой от верхней ее стороны через каждые 5 см должно быть измерено расстояние до поверхности почвы с погрешностью  $\pm 1$  см. При исследовательских испытаниях расстояние для измерения может быть уменьшено до 2,5 см.

Поперечный профиль определяют на всю ширину захвата машины, для широкозахватных почвообрабатывающих и сеялочных агрегатов — на ширину захвата одной секции, продольный профиль определяют на длине не менее 5 м. Результаты измерений записывают в таблицу. По данным измерений вычерчивают поперечный и продольный профили участка поля.

Для составления характеристики рельефа луга или пастбища с кочками подсчитывают кочки на учетных площадках размером 10 x 10 м, расположенных в трех местах, равноудаленных друг от друга по диагонали участка. При большом количестве кочек допускается уменьшение размеров площадки до 5 x 10 м. Все кочки подразделяют на две группы: растительные (осоковые, моховые и др.) и земляные. У всех кочек на учетных площадках измеряют высоту и диаметр у основания; погрешность измерения  $\pm 1$  см.

Засоренность посевов и почвы сорняками определяют на учетных площадках, равномерно расположенных на участке (по диагонали или длине прохода машины) количественным и весовым методами. Допускается определение засоренности одним из методов в зависимости от влияния ее на технологический процесс работы машины.

Учет количества сорняков проводят отдельно по каждой площадке.

При количественном методе подсчитывают количество сорняков. При испытании машин для защиты растений приводят ботанический состав сорняков. Результаты записывают в форму и вычисляют среднее количество сорняков на  $1 \text{ м}^2$ .

Учет сорняков по массе проводят в зависимости от назначения испытываемой машины. На учетных площадках на уровне поверхности почвы срезают культурные растения и сорняки, которые взвешивают отдельно. Погрешность взвешивания  $\pm 5$  г. Результаты записывают в форму. Засоренность посева и почвы сорняками  $Z_c$ , %, вычисляют по формуле

$$Z_c = \frac{g_c}{g_c + g_r} 10^2, \%$$

где  $g_c$  — масса сорняков на учетной площадке, г;

$g_k$  — масса культурных растений на учетной площадке, г.

Среднюю засоренность почвы и посева участка сорняками вычисляют как среднее арифметическое значение всех учетных площадок. Засоренность почвы пожнивными остатками (стерней, стеблями, корневищами культурных растений, засохшими сорняками) определяют не менее чем на пяти учетных площадках, равномерно расположенных по диагонали опытного участка (делянки). Размер учетной площадки  $1 \times 1$  м.

На выделенной учетной площадке выбирают и извлекают из поверхностного слоя почвы (на глубину обработки) пожнивные остатки. Собранные пожнивные остатки взвешивают и результаты записывают в форму А.9 (приложение А), затем вычисляют общую массу пожнивных остатков в граммах на  $1 \text{ м}^2$ .

Пожнивные остатки крупностебельных культур перед взвешиванием распределяют по длине на две группы: длиной до 15 см и свыше 15 см. Каждую группу взвешивают. Погрешность взвешивания  $\pm 20$  г.

При испытании машин, предназначенных для работ в зонах, подверженных ветровой эрозии, дополнительно определяют густоту и высоту стерни. В пределах каждой площадки перед сбором пожнивных остатков подсчитывают количество стерни и проводят по десять измерений высоты стерни с погрешностью  $+ 1$  см. Результаты записывают в форму и вычисляют среднюю густоту стерни на  $1 \text{ м}^2$  и среднюю высоту стерни.

Засоренность почвы камнями, валунами или погребенной древесиной определяют на поверхности почвы и на глубине обработки.

При испытании почвообрабатывающих и уборочных машин с подкапывающими рабочими органами засоренность почвы камнями определяют по количеству и массе на площадках  $1 \text{ м}^2$ . Почву перекапывают на глубину обработ-

ки. Измерению подлежат камни размером свыше 50 мм, находящиеся на поверхности и в почве. Число площадок — не менее пяти.

При испытаниях машин для уборки надземной части урожая учитывают количество камней на поверхности почвы и измеряют их высоту на площадках длиной 1 м, шириной, равной ширине захвата.

Число учетных площадок — не менее пяти. Погрешность измерения высоты камней  $\pm 1$  мм.

При испытании мелиоративных и лесохозяйственных машин засоренность почвы камнями и погребенной древесиной определяют по методам, изложенным в стандартах на методы испытаний вышеуказанных типов машин.

При наличии дернового покрова почвы определяют толщину слоя дернины, степень задернения и связность дернины.

Толщину дернового слоя измеряют линейкой не менее десяти раз при раскопках или по стенке борозды, по разрезу пласта с интервалом 5 м. Погрешность измерений  $\pm 1$  см.

Степень задернения пласта определяют путем отбора не менее пяти проб размером 25 x 25 см на глубину пахотного слоя. Надземную часть растения обрезают, подземную часть отмывают от почвы, высушивают до воздушно-сухого состояния и взвешивают с погрешностью + 1 г. Степень задернения пласта определяют по массе подземной части растений, приходящейся на 1 дм<sup>3</sup> взятой пробы.

Связность дернины определяют прибором, в котором образец дернины длиной 25 см, шириной 12 см и толщиной слоя, характерной для исследуемой дернины, зажимают в специальных зажимах. Один из зажимов закрепляют неподвижно. К другому зажиму прикрепляют динамометр. Прилагая усилие к ручке прибора до момента разрыва дернины, на динамометре получают усилие, определяющее ее прочность с погрешностью + 10 г. Опыт повторяют не менее пяти раз. Удельное сопротивление дернины на разрыву Н/см<sup>2</sup>, вычисляют по формуле

$$\beta = \frac{P}{S_a}$$

где P — усилие на разрыв дернины, Н;

$S_a$  — площадь поперечного сечения образца дернины, см<sup>2</sup>.

Для определения засоренности участка кустарниками и деревьями на участке размером не менее 1 га измеряют и подсчитывают площадь крон кустов и деревьев.

Засоренность участка кустарниками и деревьями АСК д, %, вычисляют по формуле

$$\Delta S = \frac{S_{\text{кд}}}{S_{\text{уп}}} \cdot 10^2,$$

где  $S_{\text{кд}}$  — общая площадь, занятая кронами кустарников и деревьев, м<sup>2</sup>;

$S_{\text{уп}}$  — общая учетная площадь, м<sup>2</sup>.

Засоренность кустарниками и деревьями определяют на очаговых участках их произрастания. По толщине и высоте стволов кустарников или деревьев различают три группы: крупная (толщина стволов от 8 до 10 см, высота от 6 до 8 м), средняя (толщина стволов от 4 до 7 см, высота от 3 до 6 м), мелкая (толщина стволов от 1,5 до 3 см, высота от 1,5 до 2 м). На исследуемом участке намечают три учетных площадки размером не менее 25 м<sup>2</sup> каждая. На каждой учетной площадке пересчитывают все стволы кустарника и деревьев, определяют их породный состав, измеряют высоту и диаметр ствола у поверхности почвы. По данным измерений высоты стволов, диаметров и подсчетов их количества определяют объем древесины в кубических метрах.

При определении засоренности почвы семенами сорных растений пробы отбирают специальным буром с прорезями.

Пробы отбирают не менее пяти раз по диагонали участка через равные промежутки. Бур погружают в почву на заданную глубину обрабатываемого слоя, поворачивают за ручку по часовой стрелке и отрывают от нижележащего слоя почвы. Затем бур вынимают из почвы, кладут на лист бумаги и круглым ножом через отверстия в буре отделяют необходимые по глубине слои почвы для выделения семян сорняков в зависимости от механического состава почвы следующими методами. При выделении семян сорных растений из черноземных почв с тяжелым механическим составом и малым содержанием песчаных частиц отобранный образец почвы переносят на сито с отверстиями диаметром 0,25 мм. Затем сито на 2/3 высоты обода помещают в бак водой. Не вынимая сита из воды, почву отмывают от или слитых частиц и промывают проточной водой, оставшиеся на сите органические остатки и семена сорняков струей воды смывают в воронку с фильтром, затем фильтр помещают в фарфоровую или алюминиевую чашку и ставят в сушильный шкаф для просушивания. Остаток с фильтра переносят на разборную доску и выделяют семена сорняков.

При выделении семян сорных растений из песчаных почв образец почвы доводят до воздушно-сухого состояния и отсортировывают через сита с отверстиями диаметрами 3,00; 1,00 и 0,25 мм, расположенными одно над другим. Фракции почвы с сит отверстиями диаметрами 1,00 и 3,00 мм переносят на разборные доски и выделяют семена сорняков. Фракцию почвы с сита с отверстиями диаметром 0,25 мм помещают в бак с насыщенным раствором поваренной соли или поташа, всплывшие семена сорняков собирают и высушивают в сушильном шкафу до воздушно-сухого состояния. Высушенные семена разбирают под лупой и присоединяют к семенам, выделенным из других фракций.

При выделении семян сорной растительности из дерново-подзолистых почв, содержащих камни, песок, глину и ил, образец почвы промывают водой. Для этого его кладут на сито с отверстиями диаметром 0,25 мм, сито помещают в бак с водой на 2/3 высоты обода сита. Подсушенный образец почвы пропускают через набор сит с отверстиями диаметрами 3,00; 1,00 и 0,25 мм. Выделе-

ние семян сорняков из фракции проводят также, как и из песчаных почв. Количество семян сорняков  $Z_c$ , шт./ м<sup>2</sup>, вычисляют по формуле

$$Z_c = n_c / F,$$

где  $n_c$  — количество семян сорняков, выделенных из всех проб, отобранных буром, шт.;

$F$  — общая площадь, с которой отобраны пробы буром, м<sup>2</sup>;

$$F = f/n,$$

где  $n$  — число повторений;

$D$  — диаметр режущей части бура, м.

### **Определение характеристики почвы**

Тип почвы и название по механическому составу берут из почвенной карты хозяйства или района, где проводят испытания.

Для определения агрегатного состава почвы (при испытании почвообрабатывающих, посевных и посадочных машин) по диагонали обработанного участка отбирают совком пять проб почвы массой не менее 0,5 кг каждая из слоя толщиной, равной глубине хода рабочих органов. Отобранные пробы почвы в лабораторных условиях доводят до воздушно-сухого состояния. Высушенную пробу высыпают на верхнее сито набора сит с отверстиями диаметрами 10; 7; 5; 3; 2; 1 мм. Перед просеиванием комки почвы свыше 10 мм с верхнего сита распределяют вручную на фракции, мм:

- крупные комки от 10 до 20 включительно;
- мелкие глыбы св. 20 до 50 включительно;
- средние глыбы св. 50 до 100 включительно
- крупные глыбы св.100.

Набор сит снизу должен быть ограничен поддоном, сверху — крышкой. Закрыв крышку, почву в течение 2— 3 мин просеивают (без встряхивания) на комки (агрегаты) разного размера. Допускается из указанного набора сит использовать для просеивания только те, которые обеспечивают получение размера фракций в соответствии с исходными требованиями на посевные и почвообрабатывающие машины по качеству обработки почвы. Затем содержимое каждого сита и поддона взвешивают и определяют массовую долю каждой фракции от массы пробы. Погрешность взвешивания  $\pm 5$  г.

Влажность почвы определяют с погрешностью не более 1 %. Пробы на влажность отбирают почвенным буром или ножом из стенки почвенного разреза в пяти местах, расположенных по диагонали участка. При испытании машин, рабочие органы которых работают на поверхности почвы: зерноуборочных, для уборки сена, соломы и других, отбор почв проводят в слое от 0 до 10 см, для машин поверхностной обработки почвы отбор проб проводят через 5 см на глубину от 0 до 15 см; для машин, рабочие органы которых работают на глубину свыше 15 см, — через каждые 10 см. Для окучников пробы на влажность отбирают в борозде через 5 см в слое от 0 до 10 см, для копателей и комбайнов при

уборке картофеля пробы на влажность отбирают в гребне через 5 см в слое от 0 до 25 см.

Глубину отбора пробы на влажность и количество слоев устанавливают в зависимости от назначения машины.

Образец почвы из заданного слоя (например, от 0 до 5 см или от 0 до 10 см) в каждой повторности высыпают в тару, тщательно перемешивают и насыпают почву массой 30—40 г в каждый из двух алюминиевых пронумерованных и заранее взвешенных стаканчиков (бюкс).

Стаканчики с почвой закрывают плотно крышками, затем упаковывают в специальный ящик и направляют в лабораторию для взвешивания. После взвешивания крышки со стаканчиков снимают, стаканчики вставляют в крышки и открытыми помещают в сушильный шкаф. Высушивают почву до постоянной массы при температуре 105 °С в течение 6—8 ч (дерново-подзолистые почвы — в течение 8 ч). Стаканчики с высушенной почвой закрывают крышками и помещают для охлаждения в эксикатор, после охлаждения взвешивают. По разнице массы стаканчика с почвой до сушки и после сушки определяют количество воды, содержащейся в навеске почвы. По разнице массы стаканчика с высушенной почвой и пустого определяют массу сухой почвы. Погрешность взвешивания  $\pm 10$  мг.

Абсолютную влажность почвы  $\omega\%$ , вычисляют по формуле

$$\omega = (m_{\text{в}} / m_{\text{с}}) 10^2$$

где  $m_{\text{в}}$  — масса воды, испарившейся из пробы, г;

$m_{\text{с}}$  — масса абсолютно сухой почвы, г.

Пробы на влажность мерзлых грунтов отбирают в стенке шурфа специальным ножом, которым делают бороздку, и соскабливают мерзлый грунт тонким и ровным слоем через 10 см по глубине шурфа. Соскобленный грунт помещают в алюминиевые стаканчики. Влажность мерзлых грунтов определяют в соответствии с предыдущим пунктом.

В протокол (отчет) испытаний машины записывают данные средней влажности по слоям.

Твердость почвы определяют почвенным твердомером в местах определения влажности. Твердомеры должны обеспечивать погрешность измерения не более 5 %.

Глубину определения твердости почвы и количество слоев устанавливают в зависимости от назначения машины.

При снятии диаграммы самопишущим твердомером необходимо проверить качество ее записи и исправность работы записывающего устройства (карандаша). Острие записывающего устройства должно совпадать с нулевой линией. Отклонение не должно превышать + 1 мм. Диаграмму обрабатывают в лабораторных условиях.

Среднюю ординату определяют измерением ряда ординат через 1 см длины диаграммы и вычислением их среднего значения.

Для твердомеров, непосредственно регистрирующих усилие, твердость почвы определяют по значениям усилия, соответствующего сжатию пружины. Вначале снимают показания в диапазоне работы пружины при погружении плунжера на определенную глубину, затем по номограмме (тарировочному графику) по значениям показаний находят в соответствии с сечением плунжера значение твердости.

Пробы для определения объемной массы (плотности) почвы отбирают не менее чем в пяти местах (в зоне определения влажности и твердости почвы) по диагонали участка. Глубину отбора проб для определения объемной массы почвы устанавливают в зависимости от назначения машины. Образец почвы отбирают с помощью специального бура или бура-лопаты. После заглубления бура на необходимую глубину его несколько раз поворачивают вокруг оси почасовой стрелке и, осторожно вынув из почвы, лишнюю часть пробы срезают ножом вровень с краями. Цилиндр (стакан) отвинчивают, очищают от прилипшей почвы и, закрыв крышками с двух сторон, отправляют в лабораторию. В лаборатории взятый образец почвы высушивают (в цилиндре, стакане) при температуре 105 °С до постоянной массы. Объем почвы с ненарушенным сложением, помещенной в цилиндре  $V_n, \text{ см}^3$ ,

Объемную массу почвы  $\rho, \text{ г/см}^3$ , вычисляют по формуле

$$\rho = m_n / V_n$$

В протокол (отчет) испытаний машины записывают средние значения объемной массы почвы по слоям.

### **Определение характеристик обрабатываемого материала, продукции**

Пробы на влажность семян, растений и других материалов отбирают из разных мест исходного материала (не менее пяти) с таким расчетом, чтобы отобранные пробы характеризовали весь обрабатываемый материал. Отобранные пробы объединяют и тщательно перемешивают. Масса объединенной пробы должна быть такой, чтобы можно было выделить не менее двух навесок.

Перед определением влажности до взвешивания навески семени, растения и другие материалы подготавливают следующим образом:

- семена зерновых, зернобобовых культур, клещевины и обрушенного арахиса размалывают на лабораторной электрической мельнице. Семена клещевины и обрушенного арахиса размалывают после предварительного подсушивания в течение 30 мин;

- семена овоще-бахчевых культур, кормовых корнеплодов (свеклы), льна, трав не измельчают и не размалывают. Семена бахчевых культур допускается перед высушиванием разрезать на 5—8 частей;

- растения и другие материалы (силос, стержни початков кукурузы, навоз, торф, солому, сено и др.) измельчают на части длиной не более 10 мм;

- минеральные удобрения должны быть подготовлены по ГОСТ 20851.4.

Из измельченных или целых семян, для которых измельчение не предусмотрено, а также других материалов отвешивают в алюминиевые бюксы две навески массой по 5 г (для силоса, навоза и торфа по 30—40 г) каждая. Бюксы с навесками ставят на крышки и помещают в разогретый до требуемой температуры сушильный шкаф и высушивают:

- семена пшеницы, риса, ячменя, овса, гречихи, гороха при температуре 150 °С в течение 20 мин;
- семена зерновых и зернобобовых (кроме указанных выше), подсолнечника, обрубленного арахиса, клещевины, сои при температуре 130 °С в течение 40 мин;
- семена овощных (кроме гороха, фасоли, бобов), бахчевых культур, корнеплодов, кормовых трав, льна, конопли, кенафа и др. при температуре 130 °С в течение 60 мин;
- силос, навоз, торф, солому, лен при температуре 105 °С в течение 5 ч;
- минеральные удобрения — по ГОСТ 20851.4.

После окончания сушки бюксы с навесками закрывают крышками и охлаждают в эксикаторе. После охлаждения (не позже чем через 30 мин) бюксы взвешивают. Результаты взвешивания записывают в таблицу.

Для семян подсолнечника, зерновых и зернобобовых культур с влажностью более 18 %, сои более 16 %, клещевины и обрубленного арахиса при любой исходной влажности применяют двухступенчатую сушку, включающую предварительное и основное высушивания. Для этого из проб семян отвешивают по 20 г, помещают в открытые бюксы и подсушивают в сушильном шкафу семена пшеницы, риса, ячменя, овса, гречихи при температуре 120 °С в течение 15 мин, семена других зерновых и зернобобовых культур, а также сои, клещевины, подсолнечника, обрубленного арахиса при температуре 105 °С в течение 30 мин. Подсушенные семена охлаждают в эксикаторе, взвешивают и размалывают в соответствии с указанными требованиями. Из размолотых семян отвешивают в алюминиевые бюксы две навески массой по 5 г каждая и высушивают.

Для определения влажности необрушенного арахиса из отобранных проб: семян отвешивают 11—12 г, снимают с них плодовые оболочки и размалывают, а каждое семя разрезают на восемь-двенадцать частей. Из смеси измельченных семян и плодовых оболочек отвешивают в алюминиевые бюксы две навески массой по 5 г каждая и высушивают.

При определении влажности все взвешивания проводят с погрешностью + 0,01 г.

Влажность семян по каждой навеске при одноступенчатом высушивании  $\omega$ , %, вычисляют по формуле

$$\omega = (m_0 - m_1) / m_0$$

где  $m_0$  — масса навески до сушки, г;

$m_1$  — масса навески после высушивания, г;

Вычисления проводят с округлением до второго десятичного знака. Расхождения между результатами двух параллельных определений влажности не должны превышать: для семян, размалываемых перед высушиванием, — 0,2 %; для семян, высушиваемых целыми или разрезанными, — 0,4 %. При расхождении результатов на большую величину анализ повторяют.

Влажность зерна зерновых и зернобобовых культур, предназначенных для продовольственных, кормовых и технических целей определяют по ГОСТ 13586.5.

Для определения влажности семян, зерна, растений или других материалов допускается применять экспресс-методы с помощью влагомеров, позволяющих определять влажность материалов с погрешностью не более 1 % при влажности до 18 % и с погрешностью не более 2 % при влажности свыше 18%.

Отбор проб и анализ на засоренность семян сорной растительностью, органическими и минеральными примесями проводят по ГОСТ 12036, ГОСТ 30025.

### **3 Построение курсовой работы ( согласно ГОСТ 2.105-95)**

Текст КР разделяют на разделы и подразделы. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацевого отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов. пункта точка не ставится, например:

#### **1 Типы и основные размеры**

##### **1.1**

##### **1.2** Нумерация пунктов первого раздела документа

##### **1.3**

#### **2 Технические требования**

##### **2.1**

##### **2.2** Нумерация пунктов второго раздела документа

##### **2.3**

Если документ имеет подразделы, то нумерация пунктов должна быть в пределах подраздела и номер пункта должен состоять из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками, например:

#### **Методы испытаний**

##### **3.1** Аппараты, материалы и реактивы

##### **3.1.1**

##### **3.1.2** Нумерация пунктов первого подраздела третьего раздела документа

##### **3.2** Подготовка к испытанию

##### **3.2.1**

### 3.2.2 Нумерация пунктов второго подраздела третьего раздела документа

#### 3.2.3

Если раздел или подраздел состоит из одного пункта, он также нумеруется. Также если текст документа подразделяется только на пункты, они нумеруются порядковыми номерами в пределах документа. Пункты, при необходимости, могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта, например: 4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.1.3 и т. д.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или при необходимости ссылки в тексте документа на одно из перечислений, строчную букву русского или латинского алфавитов, после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, как показано в примере.

Пример:

- а ) \_\_\_\_\_
- б ) \_\_\_\_\_
  - 1) \_\_\_\_\_
  - 2) \_\_\_\_\_
- в ) \_\_\_\_\_

Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа. Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов. Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Расстояние между заголовком и текстом при выполнении документа машинописным способом должно быть равно 2 интервалам, при выполнении рукописным способом — 10 мм. Расстояние между заголовками раздела и подраздела — 1 интервал, при выполнении рукописным способом — 8 мм.

При выполнении текстовых документов автоматизированным способом допускается применять расстояния, близкие к указанным интервалам.

Каждый раздел текстового документа рекомендуется начинать с нового листа (страницы). В КР большого объема на первом (заглавном) листе и, при необходимости, на последующих листах помещают содержание, включающее номера и наименования разделов и подразделов с указанием номеров листов (страниц).

В конце текстового документа КР необходимо приводить список литературы, которая была использована при его составлении. Выполнение списка и ссылки на него в тексте — по ГОСТ 7.32. Список литературы включают в содержание документа.

Нумерация страниц документа и приложений, входящих в состав этого документа, должна быть сквозная.

Изложение текста документов. Полное наименование изделия на титульном листе, в основной надписи и при первом упоминании в тексте документа должно быть одинаковым с наименованием его в основном конструкторском документе.

В последующем тексте порядок слов в наименовании должен быть прямой, т. е. на первом месте должно быть определение (имя прилагательное), а затем — название изделия (имя существительное); при этом допускается употреблять сокращенное наименование изделия. Наименования, приводимые в тексте документа и на иллюстрациях, должны быть одинаковыми.

Текст документа должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований. При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова «должен», «следует», «необходимо», «требуется, чтобы», «разрешается только», «не допускается», «запрещается», «не следует». При изложении других положений следует применять слова — «могут быть», «как правило», «при необходимости», «может быть», «в случае» и т. д. При этом допускается использовать повествовательную форму изложения текста документа, например «применяют», «указывают» и т. п.

В документах должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии — общепринятые в научно-технической литературе. Если в документе принята специфическая терминология, то в конце его (перед списком литературы) должен быть перечень принятых терминов с соответствующими разъяснениями. Перечень включают в содержание документа.

В тексте документа не допускается:

- применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- применять произвольные словообразования;
- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими государственными стандартами, а также в данном документе;
- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках и боковиках таблиц и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки.

В тексте документа, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается:

- применять математический знак минус (—) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);

- применять знак «Ø» для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»). При указании размера или предельных отклонений диаметра на чертежах, помещенных в тексте документа, перед размерным числом следует писать знак «Ø»;

- применять без числовых значений математические знаки, например > (больше), < (меньше), = (равно), ≥ (больше или равно), ≤ (меньше или равно), ≠ (не равно), а также знаки № (номер), % (процент);

- применять индексы стандартов, технических условий и других документов без регистрационного номера.

Если в КР приводятся поясняющие надписи, наносимые непосредственно на изготавливаемое изделие (например на планки, таблички к элементам управления и т. и.), их выделяют шрифтом (без кавычек), например ВКЛ., ОТКЛ., или кавычками — если надпись состоит из цифр и (или) знаков.

Наименования команд, режимов, сигналов и т.п. в тексте следует выделять кавычками, например, «Сигнал + 27 включено».

Перечень допускаемых сокращений слов установлен в ГОСТ 2.316.

Если в документе принята особая система сокращения слов или наименований, то в нем должен быть приведен перечень принятых сокращений, который помещают в конце документа. Условные буквенные обозначения, изображения или знаки должны соответствовать принятым в действующем законодательстве и государственных стандартах. В тексте документа перед обозначением параметра дают его пояснение, например «Временное сопротивление разрыву  $\sigma_s$ ».

При необходимости применения условных обозначений, изображений или знаков, не установленных действующими стандартами, их следует пояснять в тексте или в перечне обозначений.

В документе следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417.

Наряду с единицами СИ, при необходимости, в скобках указывают единицы ранее применявшихся систем, разрешенных к применению. Применение в одном документе разных систем обозначения физических величин не допускается.

В тексте документа числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и единиц счета следует писать цифрами, а числа без обозначения единиц физических величин и единиц счета от единицы до девяти — словами.

Примеры.

1. Провести испытания пяти труб, каждая длиной 5 м.

2. Отобрать 15 труб для испытаний на давление.

Единица физической величины одного и того же параметра в пределах одного документа должна быть постоянной. Если в тексте приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то ее указывают только после последнего числового значения, например 1,50; 1,75; 2,00 м.

Если в тексте документа приводят диапазон числовых значений физической величины, выраженных в одной и той же единице физической величины, то обозначение единицы физической величины указывается после последнего числового значения диапазона.

Примеры.

1. От 1 до 5 мм.
2. От 10 до 100 кг.
3. От плюс 10 до минус 40 \*С.
4. От плюс 10 до плюс 40 °С.

Недопустимо отделять единицу физической величины от числового значения (переносить их на разные строки или страницы), кроме единиц физических величин, помещаемых в таблицах, выполненных машинописным способом.

Приводя наибольшие или наименьшие значения величин следует применять словосочетание «должно быть не более (не менее)». Приводя допустимые значения отклонений от указанных норм, требований следует применять словосочетание «не должно быть более (менее)». Например, массовая доля углекислого натрия в технической кальцинированной соде должна быть не менее 99,4 %.

Числовые значения величин в тексте следует указывать со степенью точности, которая необходима для обеспечения требуемых свойств изделия, при этом в ряду величин осуществляется выравнивание числа знаков после запятой.

Округление числовых значений величин до первого, второго, третьего и т. д. десятичного знака для различных типоразмеров, марок и т. п. изделий одного наименования должно быть одинаковым. Например, если градация толщины стальной горячекатаной ленты 0,25 мм, то весь ряд толщин ленты должен быть указан с таким же количеством десятичных знаков, например 1,50; 1,75; 2,00.

Дробные числа необходимо приводить в виде десятичных дробей, за исключением размеров в дюймах, которые следует записывать 1/4"; 1/2" (но не  $\frac{1}{4}$ ";  $\frac{1}{2}$ "). При невозможности выразить числовое значение в виде десятичной дроби, допускается записывать в виде простой дроби в одну строчку через косую черту, например, 5/32; (50А—4С) / (40В + 20).

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Пример — Плотность каждого образца  $\rho$ , кг/м<sup>3</sup>, вычисляют по формуле

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad (I)$$

где  $m$  — масса образца, кг;

$V$  — объем образца,  $m^3$ .

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой. Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке умножения применяют знак «×».

В документах, издаваемых нетипографским способом, формулы могут быть выполнены машинописным, машинным способами или чертежным шрифтом высотой не менее 2,5 мм. Применение машинописных и рукописных символов в одной формуле не допускается.

Формулы, за исключением формул, помещаемых в приложении, должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Одну формулу обозначают — (1).

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например, ... в формуле (1).

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например формула (B.1).

Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например (3.1). Порядок изложения в документах математических уравнений такой же, как и формул.

Примечания приводят в документах, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала. Примечания не должны содержать требований.

Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или в таблице, к которым относятся эти примечания, и печатать с прописной буквы с абзаца. Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и примечание печатается тоже с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами. Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

П р и м е ч а н и я

1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

В текстовом документе допускаются ссылки на данный документ, стандарты, технические условия и другие документы при условии, что они полностью и однозначно определяют соответствующие требования и не вызывают затруднений в пользовании документом. Ссылки на стандарты предприятий

(СТП) и другую техническую документацию должны быть оговорены в договоре на разработку изделия. Ссылаться следует на документ в целом или его разделы и приложения. Ссылки на подразделы, пункты, таблицы и иллюстрации не допускаются, за исключением подразделов, пунктов, таблиц и иллюстраций данного документа.

### **Оформление иллюстраций и приложений**

Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Иллюстрации могут быть расположены как по тексту документа (возможно ближе к соответствующим частям текста), так и в конце его. Иллюстрации должны быть выполнены в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и СПДС. Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1»

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например — Рисунок А.3.

Допускается не нумеровать мелкие иллюстрации (мелкие рисунки), размещенные непосредственно в тексте и на которые в дальнейшем нет ссылок. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например —

Рисунок 1.1.

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом:

Рисунок 1 — Детали прибора.

Если в тексте документа имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей в пределах данной иллюстрации, которые располагают в возрастающем порядке, за исключением повторяющихся позиций, а для электро- и радиоэлементов — позиционные обозначения, установленные в схемах данного изделия.

Исключение составляют электро- и радиоэлементы, являющиеся органами регулировки или настройки, для которых (кроме номера позиции) дополнительно указывают в подрисуночном тексте назначение каждой регулировки и настройки, позиционное обозначение и надписи на соответствующей планке или панели.

Допускается, при необходимости, номер, присвоенный составной части изделия на иллюстрации, сохранять в пределах документа.

Для схем расположения элементов конструкций и архитектурно-строительных чертежей зданий (сооружений) указывают марки элементов.

При ссылке в тексте на отдельные элементы деталей (отверстия, пазы, канавки, буртики и др.) их обозначают прописными буквами русского алфавита.

Указанные данные наносят на иллюстрациях согласно ГОСТ 2.109.

На приводимых в документе электрических схемах около каждого элемента указывают его позиционное обозначение, установленное соответствующими стандартами, и при, необходимости, номинальное значение величины.

Материал, дополняющий текст документа, допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, расчеты, описания аппаратуры и приборов, описания алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ и т. д.

Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.

Приложения могут быть обязательными и информационными.

Информационные приложения могут быть рекомендуемого или справочного характера.

В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Степень обязательности приложений при ссылках не указывается. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа, за исключением информационного приложения «Библиография», которое располагают последним.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения, а под ним в скобках для обязательного приложения пишут слово «обязательное», а для информационного — «рекомендуемое» или «справочное».

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

Приложения, как правило, выполняют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А4 • 3, А4 • 4, А2 и А1 по ГОСТ 2.301.

### **Построение таблиц**

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание,

быть точным, кратким. Название следует помещать над таблицей. При переносе части таблицы на ту же или другие страницы название помещают только над первой частью таблицы.

Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц в соответствии с рисунком 1

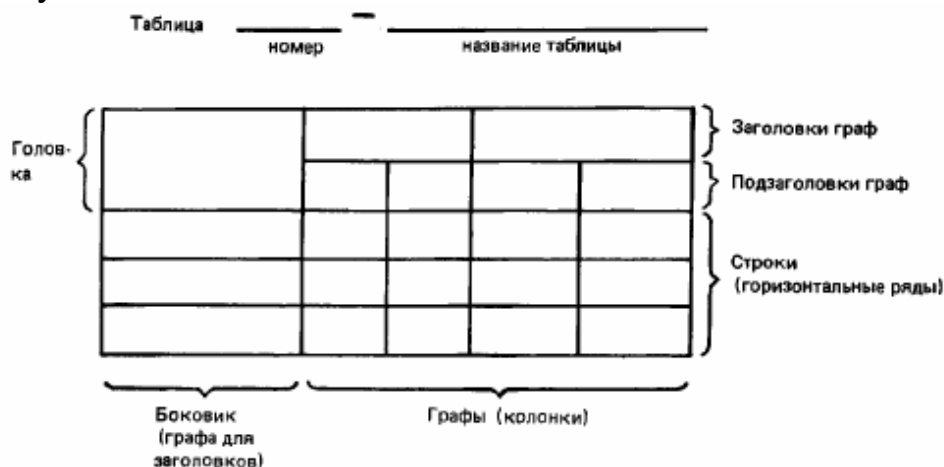


Рисунок 1

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Если в документе одна таблица, она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В.1», если она приведена в приложении В.

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте документа, при ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф — со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе.

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями. Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается. Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы.

Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

Таблицу, в зависимости от ее размера, помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице, а при необходимости, в приложении к документу. Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа документа.

Если строки или графы таблицы выходят за формат страницы, ее делят на части, помещая одну часть под другой или рядом, при этом в каждой части таблицы повторяют ее головку и боковик. При делении таблицы на части допускается ее головку или боковик заменять соответственно номером граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы.

Слово «Таблица» указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием номера (обозначения) таблицы в соответствии с рисунком 2. При подготовке текстовых документов с использованием программных средств надпись

«Продолжение таблицы» допускается не указывать.

Таблица ...

В миллиметрах

Номинальный диаметр резьбы болта, винта, шпильки	Внутренний диаметр шайбы	Толщина шайбы					
		легкой		нормальной		тяжелой	
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
2,0	2,1	0,5	0,8	0,5	0,5	—	—
2,5	2,6	0,6	0,8	0,6	0,6	—	—
3,0	3,1	0,8	1,0	0,8	0,8	1,0	1,2

Продолжение таблицы ...

В миллиметрах

Номинальный диаметр резьбы болта, винта, шпильки	Внутренний диаметр шайбы	Толщина шайбы					
		легкой		нормальной		тяжелой	
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
4,0	4,1	1,0	1,2	1,0	1,2	1,2	1,6
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
42,0	42,5	—	—	9,0	9,0	—	—

Примечание — Здесь (и далее) таблицы приведены условно для иллюстрации соответствующих требований настоящего стандарта.

## Рисунок 2

Если в конце страницы таблица прерывается и ее продолжение будет на следующей странице, в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию, ограничивающую таблицу, допускается не проводить.

Таблицы с небольшим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть рядом с другой на одной странице, при этом повторяют головку таблицы в соответствии с рисунком 3. Рекомендуется разделять части таблицы двойной линией или линией толщиной 2s.

Таблица...

Диаметр стержня крепежной детали, мм	Масса 1000 шт. стальных шайб, кг	Диаметр стержня крепежной детали, мм	Масса 1000 шт. стальных шайб, кг
1,1	0,045	2,0	0,192
1,2	0,043	2,5	0,350
1,4	0,111	3,0	0,553

Рисунок 3

Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается. Нумерация граф таблицы арабскими цифрами допускается в тех случаях, когда в тексте документа имеются ссылки на них, при делении таблицы на части, а также при переносе части таблицы на следующую страницу в соответствии с рисунком 4.

Таблица...

Размеры в миллиметрах

Условный проход $D_y$	$D$	$L$	$L_1$	$L_2$	Масса, кг, не более
1	2	3	4	5	6
50	160	130	525	600	160
80	195	210			170

Рисунок 4

При необходимости нумерация показателей, параметров или других данных порядковые номера следует указывать в первой графе (боковике) таблицы непосредственно перед их наименованием в соответствии с рисунком 5. Перед числовыми значениями величин и обозначением типов, марок и т.п. порядковые номера не проставляют.

Таблица...

Наименование показателя	Значение	
	в режиме 1	в режиме 2
1 Ток коллектора, А	5, не менее	7, не более
2 Напряжение на коллекторе, В	—	—
3 Сопротивление нагрузки коллектора, Ом	—	—

Рисунок 5

Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице физической величины, то ее обозначение необходимо помещать над таблицей справа, а при делении таблицы на части — над каждой ее частью в соответствии с рисунком 2. Если в большинстве граф таблицы приведены показатели, выраженные в одних и тех же единицах физических величин (например в миллиметрах, вольтах), но имеются графы с показателями, выраженными в других единицах физических величин, то над таблицей следует писать наименование преобладающего показателя и обозначение его физической величины, например, «Размеры в миллиметрах», «Напряжение в вольтах», а в подзаголовках остальных граф приводить наименование показателей и (или) обозначения других единиц физических величин в соответствии с рисунком 4.

Для сокращения текста заголовков и подзаголовков граф отдельные понятия заменяют буквенными обозначениями, установленными ГОСТ 2.321, или другими обозначениями, если они пояснены в тексте или приведены на иллюстрациях, например D — диаметр, H — высота, L — длина.

Показатели с одним и тем же буквенным обозначением группируют последовательно в порядке возрастания индексов в соответствии с рисунком 4.

Ограничительные слова «более», «не более», «менее», «не менее» и др. должны быть помещены в одной строке или графе таблицы с наименованием соответствующего показателя после обозначения его единицы физической величины, если они относятся ко всей строке или графе. При этом после наименования показателя перед ограничительными словами ставится запятая в соответствии с рисунками 4 и 5.

Обозначение единицы физической величины, общей для всех данных в строке, следует указывать после ее наименования в соответствии с рисунком 5. Допускается при необходимости выносить в отдельную строку (графу) обозначение единицы физической величины.

Если в графе таблицы помещены значения одной и той же физической величины, то обозначение единицы физической величины указывают в заголовке (подзаголовке) этой графы в соответствии с рисунком 6. Числовые значения величин, одинаковые для нескольких строк, допускается указывать один раз в соответствии с рисунками 4 и 6.

Таблица...

Тип изолятора	Номинальное напряжение, В	Номинальный ток, А
ПНР-6/400	6	400
ПНР-6/800		800
ПНР-6/900		900

Рисунок 6

Если числовые значения величин в графах таблицы выражены в разных единицах физической величины, их обозначения указывают в подзаголовке каждой графы. Обозначения, приведенные в заголовках граф таблицы, должны быть пояснены в тексте или графическом материале документа.

Обозначения единиц плоского угла следует указывать не в заголовках граф, а в каждой строке таблицы как при наличии горизонтальных линий, разделяющих строки в соответствии с рисунком 7, так и при отсутствии горизонтальных линий в соответствии с рисунком 8

Таблица...

$\alpha$	$\beta$
3°5'30"	6°30'
4°23'50"	8°26'
5°30'20"	10°30'

Рисунок 7

Таблица...

$\alpha$	$\beta$
3°5'30"	6°30'
4°23'50"	8°26'
5°30'20"	10°30'

Рисунок 8

Предельные отклонения, относящиеся ко всем числовым значениям величин, помещенным в одной графе, указывают в головке таблицы под наименованием или обозначением показателя в соответствии с рисунком 9.

Таблица...

В миллиметрах

Диаметр резьбы $d$	$S$ $\pm 0,2$	$H$ $\pm 0,3$	$h$ $\pm 0,2$	$b$ $\pm 0,2$	Условный диаметр шпинта $d_1$
4	7,0	5,0	5,2	1,2	1,0
5	8,0	6,0	4,0	1,4	1,2
6	10,0	7,5	5,0	2,0	1,6

Рисунок 9

Таблица...

В миллиметрах

Наружный диаметр подшипника	Канавка						$D_2$	Установочное кольцо					
	$D_1$		$A$		$B$	$r$		$H$		$C$	$P$	$r_2$	
	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.				Номин.	Пред. откл.			Номин.	Пред. откл.
	30	23,2											
32	30,2												
35	33,2												
37	34,8	0,25	2,05	-0,15	1,3	0,4							
40	38,1												
42	39,8												

Рисунок 10

Текст, повторяющийся в строках одной и той же графы и состоящий из одиночных слов, чередующихся с цифрами, заменяют кавычками в соответствии с рисунком 11. Если повторяющийся текст состоит из двух и более слов, при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее кавычками в соответствии с рисунком 12. Если предыдущая фраза является частью последующей, то допускается заменить ее словами «То же» и добавить дополнительные сведения. При наличии горизонтальных линий текст необходимо повторять.

Заменять кавычками повторяющиеся в таблице цифры, математические знаки, знаки процента и номера, обозначение марок материалов и типоразмеров изделий, обозначения нормативных документов не допускается.

При отсутствии отдельных данных в таблице следует ставить прочерк (тире) в соответствии с рисунком 11.

При указании в таблицах последовательных интервалов чисел, охватывающих все числа ряда, их следует записывать: «От ... до ... включ.», «Св. ... до ... включ.» в соответствии с рисунком 11.

Таблица...

В миллиметрах

Диаметр зенкера	$C$	$C_1$	$R$	$h$	$h_1$	$S$	$S_1$
От 10 до 11 включ.	3,17	—	—	3,00	0,25	1,00	—
Св. 11 » 12 »	4,85	0,14	0,14	3,84	—	1,60	6,75
» 12 » 14 »	5,50	4,20	4,20	7,45	1,45	2,00	6,90

Рисунок 11

Таблица...

Марки стали и сплава		Назначение
Новое обозначение	Старое обозначение	
08X18H10	0X8H10	Трубы, детали печной арматуры, теплообменники, патрубки, муфелы, реторты и коллекторы выхлопных систем, электроды искровых зажигательных свечей То же » » Для изделий, работающих в атмосферных условиях То же. Не имеет дельтаферрита
08X18H10T	0X18H10T	
12X18H10T	X18H10T	
09X15H810	X15H910	
07X6H6	X16H6	

Рисунок 12

Таблица...

Наименование материала	Температура плавления, К (°С)
Латунь	1 131 — 1 173 (858—900)
Сталь	1 573 — 1 673 (1 300 — 1 400)
Чугун	1 373 — 1 473(1 100—1 200)

Рисунок 13

В интервале, охватывающем числа ряда, между крайними числами ряда в таблице допускается ставить тире в соответствии с рисунком 13.

Интервалы чисел в тексте записывают со словами «от» и «до» (имея в виду «От ... до ... включительно»), если после чисел указана единица физической величины или числа, представляют безразмерные коэффициенты, или через дефис, если числа представляют порядковые номера.

Примеры

1... толщина слоя должна быть от 0,5 до 20 мм.

27 — 12, рисунок 1—14

В таблицах при необходимости применяют ступенчатые полужирные линии для выделения диапазона, отнесенного к определенному значению, объединения позиций в группы и указания предпочтительных числовых значений показателей, которые обычно расположены внутри ступенчатой линии, или для указания, к каким значениям граф и строк относятся определенные отклонения, в соответствии с рисунком 14 При этом в тексте должно быть приведено пояснение этих линий.

Таблица...

Наружный диаметр, мм	Масса 1 м трубы, кг, при толщине стенки, мм							
	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5
32	2,146	2,460	2,762	3,052	3,329	3,594	3,947	4,316
38	2,589	2,978	3,354	3,718	4,069	4,408	4,735	5,049
42	2,885	3,323	3,749	4,162	4,652	4,951	5,327	5,690
45	3,071	3,582	4,044	4,495	4,932	5,358	5,771	6,171
50	3,474	4,014	4,538	5,049	5,049	6,036	6,511	6,972
54	3,773	4,359	4,932	5,493	6,042	6,578	7,104	7,613

Рисунок 14

Числовое значение показателя проставляют на уровне последней строки наименования показателя в соответствии с рисунком 15. Значение показателя, приведенное в виде текста, записывают на уровне первой строки наименования показателя в соответствии с рисунком 16.

Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим, если они относятся к одному показателю. В одной графе должно быть соблюдено, как правило, одинаковое количество десятичных знаков для всех значений величин.

Таблица...

В метрах

Наименование показателя	Значение для экскаватора типа				
	ЭКЛ 1,2	ЭКО 1,7	ЭКО 1,2	ЭКО 2,0	ЭКО 3,0
Глубина копания, не менее	1,29	1,70	1,2*	2,0*	3,0*
Ширина копания	0,25	—	0,4; 0,6; 0,8	0,6**; 0,9; 1,0	1,5; 2,0; 2,5

\* При наименьшем коэффициенте заполнения.  
\*\* Для экскаваторов на тракторе Т-130.

Рисунок 15

Таблица...

Наименование показателя	Значение	Метод испытаний
1 Внешний вид полиэтиленовой пленки	Гладкая, однородная, с равнообрезанными краями	По 5.2
2 Разрушающее напряжение при растяжении, МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )	12,8 (1,3)	По ГОСТ 14236

Рисунок 16

При необходимости указания в таблице предпочтительности применения определенных числовых значений величин или типов (м арок и т. и.) изде-

лий допускается применять условные отметки с пояснением их в тексте документа.

Для выделения предпочтительной номенклатуры или ограничения применяемых числовых величин или типов (м арок и т.п.) изделий допускается заключать в скобки те значения, которые не рекомендуются к применению или имеют ограничительное применение, указывая в примечании значение скобок в соответствии с рисунком 17.

Таблица...

В миллиметрах

Длина винта	
Номинал.	Пред. откл.
(18)	$\pm 0,43$
20	$\pm 0,52$
(21)	
25	
Примечание — Размеры, заключенные в скобки, применять не рекомендуется.	

Рисунок 17

Для изделий массой до 100 г допускается приводить массу определенного количества изделий, а для изделий, изготовленных из разных материалов, может быть указана масса для основных материалов в соответствии с рисунками 18—20.

Таблица...

Длина, мм	Масса, кг, не более
70	1,25
100	1,50

Рисунок 18

Таблица...

Длина, мм	Масса, 1000 шт., не более
12	0,780
15	1,275

Рисунок 19

Таблица...

Длина, мм	Масса, кг, не более	
	стали	латуни
128	1,20	1,30
15	1,50	1,64

Рисунок 20

Вместо указания в таблице массы изделий, изготовленных из разных материалов, допускается давать в примечании к таблице ссылку на поправочные коэффициенты.

Пример — Для определения массы винтов, изготовляемых из других материалов, значения массы, указанные в таблице, должны быть умножены на коэффициент:

- 1,080 — для латуни;
- 0,356 — для алюминиевого сплава.

При наличии в документе небольшого по объему цифрового материала его целесообразно оформлять таблицей, а следует давать текстом, располагая цифровые данные в виде колонок.

Пример: Предельные отклонения размеров профилей всех номеров:

## **Сноски**

Если необходимо пояснить отдельные данные, приведенные в документе, то эти данные следует обозначать надстрочными знаками сноски. Сноски в тексте располагают с абзацного отступа в конце страницы, на которой они обозначены, и отделяют от текста короткой тонкой горизонтальной линией с левой стороны, а к данным, расположенным в таблице, в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

Знак сноски ставят непосредственно после того слова, числа, символа, предложения, к которому дается пояснение, и перед текстом пояснения. Знак сноски выполняют арабскими цифрами со скобкой и помещают на уровне верхнего обреза шрифта.

Пример — «... печатающее устройство<sup>2)</sup> . . .».

Нумерация сносок отдельная для каждой страницы.

Допускается вместо цифр выполнять сноски звездочками: \*. Применять в КР более четырех звездочек не рекомендуется.

## **Примеры**

Примеры могут быть приведены в тех случаях, когда они поясняют требования документа или способствуют более краткому их изложению.

Примеры размещают, нумеруют и оформляют так же, как и примечания.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. ГОСТ Р 54783-2011 Испытания сельскохозяйственной техники. Основные положения (Переиздание), ГОСТ Р от 13 декабря 2011 года №54783-2011.
2. ГОСТ 20915—2011 Испытание сельскохозяйственной техники. Методы определения условий испытаний.
3. ГОСТ 24055-2016 Техника сельскохозяйственная. Методы эксплуатационно-технологической оценки
4. ГОСТ 2.105-95
5. Поливаев, Испытания сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок / Поливаев, Костиков . -СПб.: Лань, 2017 Электронный ресурс
6. Вайнруб В. И., Мишин П. В., Хузин В. Х. Технология производственных процессов и операций в растениеводстве. – Чебоксары :Чувашия,1999. – 456 с.,ил.
7. ГОСТ7751-85. Техника, используемая в сельском хозяйстве. Правила хранения.- Москва : изд-во Стандарт,1985
8. Система ведения сельского хозяйства в Чувашской АССР / Инженерное обеспечение АПК. – Чебоксары :Чувашкнигоиздат,1988. – 184 с.,ил.
9. Системы земледелия Чувашской Республики на1996–2000 годы. – Чебоксары :Чувашкнигоиздат,1996.– 240 с.
10. Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства.- Москва : Информагротех,1995. – 576 с.