

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Кафедра графики, конструирования и информационных технологий
в промышленном дизайне

565-2021

**ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ
ПРОИЗВОДСТВА**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению самостоятельных работ
для студентов направления 54.03.01 «Дизайн»
(профиль «Промышленный дизайн») всех форм обучения

Воронеж 2021

УДК 681.3(07)
ББК 30.18я7

Составители: А. В. Кузовкин, А. П. Суворов, Ю. С. Золототрубова

Основы технологии и технологической подготовки производства: методические указания к выполнению самостоятельных работ для студентов направления 54.03.01 «Дизайн» (профиль «Промышленный дизайн») всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: А. В. Кузовкин, А. П. Суворов, Ю. С. Золототрубова. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. – 32 с.

В методических указаниях приводится описание выполнения самостоятельных работ по курсу «Основы технологии и технологической подготовки производства».

Предназначены для студентов, обучающихся по направлению 54.03.01 «Дизайн» (профиль «Промышленный дизайн») всех форм обучения.

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле МУ_СР_ОТиТПП.pdf

Ил. 8. Табл. 8. Библиогр.: 18 назв.

УДК 681.3(07)
ББК 30.18я7

Рецензент – А. А. Болдырев, канд. техн. наук, доц. кафедры
технологии машиностроения ВГТУ

*Издается по решению редакционно-издательского совета
Воронежского государственного технического университета*

ВВЕДЕНИЕ

Современное машиностроительное производство представляет собой сочетание различных процессов, средств производства, служб и подразделений со сложными технико-экономическими и организационными связями. Поэтому запуску любого производства всегда предшествует большая и трудоемкая подготовительная работа. **Техническая подготовка любого производства**, в том числе и сварочного, представляет собой комплекс мероприятий по проектированию и освоению производства новых и совершенствованию выпускаемых конструкций с использованием наиболее прогрессивных методов и средств производства.

В рамках технической подготовки можно выделить несколько различных направлений, основными из которых являются конструкторское и технологическое, тесно взаимосвязанные между собой. Свойства и назначение объекта производства (конструкции или изделия), особенности технологии его изготовления в основном определяют организационную структуру предприятия и характер его производственного цикла. Поэтому в подготовительный период особенно большое значение приобретает правильная организация и проведение технологической подготовки производства (ТПП).

1. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ИНЖЕНЕРА-ТЕХНОЛОГА. СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Действующая система нормативных документов в РФ

За рубежом уже в начале 80-х гг. пришли к выводу, что успех бизнеса определяется, прежде всего, качеством продукции и услуг. При обследовании 200 крупных фирм США ответили 80 % опрошенных, что качество является основным фактором реализации товара по выгодной цене. Отсюда вывод: овладение методами обеспечения качества, базирующимися на триаде — стандартизация, метрология, сертификация, является одним из главных условий выхода поставщика на рынок с конкурентоспособной продукцией (услугой), а значит, и коммерческого успеха [4].

Сегодня изготовитель и его торговый посредник, стремящиеся поднять репутацию торговой марки, победить в конкурентной борьбе, выйти на мировой рынок, заинтересованы в выполнении как обязательных, так и рекомендуемых требований стандарта. В этом смысле стандартизация является частью современной предпринимательской стратегии. Ее влияние и задачи охватывают все сферы общественной жизни. Так, стандарты на процессы и документы (управленческие, товаросопроводительные, технические) содержат те «правила игры», которые должны знать и выполнять специалисты промышленности и торговли для заключения взаимовыгодных сделок [4].

Стандартизация — деятельность по разработке (ведению), утверждению, изменению (актуализации), отмене, опубликованию и применению документов по стандартизации и иная деятельность, направленная на достижение упорядоченности в отношении объектов стандартизации [5].

Таким образом, стандартизация направлена на разработку и установление требований, норм, правил, характеристик как обязательных для выполнения, так и рекомендуемых, и обеспечивает право потребителя на приобретение товаров надлежащего качества за приемлемую цену, а также право на безопасность и комфортность труда [4].

Стандартизация позволяет достигать оптимальной степени упорядочения в той или иной области посредством широкого и многократного использования установленных положений, требований, норм для решения реально существующих, планируемых или потенциальных задач.

Эффективно работающий мировой рынок — это экономическое пространство, в котором свободно перемещаются через границы государств товары, капитал, трудовые ресурсы, информация туда, где для них складываются более выгодные условия [4].

Создание такого рынка возможно, если государства будут принимать меры, направленные на устранение *тарифных и технических (нетарифных) барьеров*. Под *техническим барьером* понимаются различия в требованиях национальных и международных (зарубежных) стандартов, приводящие к дополнительным по сравнению с обычной коммерческой практикой затратам средств и/или времени для продвижения товаров на соответствующий рынок.

Таким образом, стандартизация является инструментом обеспечения не только конкурентоспособности, но и эффективного партнерства изготовителя, заказчика и продавца на всех уровнях управления [4].

В основе программ по преодолению технических барьеров лежит деятельность государств в области технического регулирования. Согласно ФЗ № 184 «О техническом регулировании», **техническое регулирование** — правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а так-

же в области установления и применения на добровольной основе требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг и правовое регулирование отношений в области оценки соответствия [6].

В этом громоздком определении, представленном в Федеральном законе, просматриваются главные элементы технического регулирования:

1. Установление, применение и исполнение обязательных требований к продукции и процессам жизненного цикла продукции (ЖЦП). Реализуется через принятие и применение технических регламентов на продукцию и правила метрологии;

2. Установление и применение на добровольной основе требований к продукции, процессам ЖЦП, выполнению работ или оказанию услуг. Реализуется через стандартизацию.

3. Правовое регулирование в области оценки соответствия. Реализуется через оценку соответствия (сертификацию и декларирование соответствия, государственный контроль и надзор, аккредитацию, испытание, регистрацию).

Объектами **технического регулирования** являются продукция, процессы жизненного цикла продукции, работы и услуги (табл. 1) [6].

Таблица 1

Сущность технического регулирования: правовое регулирование отношений в области качества

Элементы технического регулирования	Обеспечивающие документы и процедуры
Установление обязательных требований к продукции или связанных с ней процессами	Принятие технических регламентов
Установление и применение на добровольной основе требований к продукции	Стандартизация

Техническое законодательство — совокупность правовых норм, регламентирующих требования к техническим объектам: продукции, процессам ее жизненного цикла, работам (услугам) и контроль (надзор) за соблюдением установленных требований [6].

Технический регламент — это документ, который является носителем обязательных требований. До 2003 г. в нашей стране отсутствовали эти документы. По мере принятия технических регламентов на те или иные объекты государственные стандарты на эти объекты будут приобретать добровольный характер.

Стандартизация осуществляется на разных уровнях. Уровень стандартизации различается в зависимости от того, участники какого географического, экономического, политического региона мира принимают стандарт.

Международная стандартизация — стандартизация, участие в которой открыто для национальных органов по стандартизации всех стран мира [7]. **Региональная стандартизация** — стандартизация, участие в которой открыто для национальных органов стран только одного географического, политического или экономического региона мира [7].

Региональная и международная стандартизации осуществляются специалистами стран, представленных в соответствующих региональных и международных организациях.

Международные и региональные стандарты отражают передовой опыт экономи-

чески развитых стран мира, результаты научных исследований, требования широкого круга потребителей и государственных органов и представляют собой правила, общие принципы или характеристики для большинства стран, поэтому применение между-на-родных (региональных) стандартов при разработке национальных стандартов является одним из важных условий выхода отечественной продукции на мировой рынок.

Национальная стандартизация — стандартизация, которая проводится на уровне одной конкретной страны. При этом национальная стандартизация также может осуществляться на разных уровнях: на государственном, отраслевом, в том или ином секторе экономики, на уровне ассоциаций, производственных фирм, предприятий и учреждений [7].

Национальная система стандартизации (НСС) — механизм обеспечения согласованного взаимодействия участников работ по стандартизации на основе принципов стандартизации при разработке (ведении), утверждении, изменении (актуализации), отмене, опубликовании и применении документов по стандартизации, с использованием нормативно-правового, информационного, научно-методического, финансового и иного ресурсного обеспечения [5].

В зависимости от специфики объекта стандартизации и содержания устанавливаемых к нему требований разрабатывают стандарты следующих видов [7]:

1. Стандарты основополагающие;
2. Стандарты на термины и определения;
3. Стандарты на методы контроля (испытаний, измерений, анализа);
4. Стандарты на продукцию;
5. Стандарты на процессы (работы) производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации продукции;
6. Стандарты на услуги.

Основополагающий стандарт — нормативный документ, который устанавливает общие организационно-методические положения для определенной области деятельности, а также общетехнические требования (нормы и правила), обеспечивающие взаимопонимание, совместимость и взаимозаменяемость; техническое единство и взаимосвязь различных областей науки, техники и производства в процессах создания и использования продукции; охрану окружающей среды; безопасность здоровья людей и имущества и другие общетехнические требования, обеспечивающие интересы национальной экономики и безопасности [7].

Терминологический стандарт — устанавливает наименование и содержание понятий, используемых в стандартизации и смежных видах деятельности [7].

Стандарт на методы контроля — устанавливает требования к используемому оборудованию, условиям и процедурам осуществления всех операций, обработке и представлению полученных результатов, квалификации персонала [7].

Стандарт на продукцию — устанавливают для групп однородной продукции или для конкретной продукции требования и методы их контроля по безопасности, основным потребительским свойствам, а также требования к условиям и правилам эксплуатации, транспортирования, хранения, применения и утилизации. Он содержит требования к продукции, которые обеспечивают соответствие продукции ее назначению. Может быть полным или неполным. Полный стандарт устанавливает не только указанные выше требования, но также и правила отбора проб, проведения испытаний, упаковки, маркировки, хранения и т. п. Неполный стандарт содержит только часть требований к продукции (к параметрам качества, правилам поставки и пр. [7].

Стандарты на процессы и работы устанавливают основные требования к организации производства и оборота продукции на рынке, методам (способам, приемам, режимам, нормам) выполнения различного рода работ, а также методы контроля этих требований в технологических процессах разработки, изготовления, хранения, транспортирования,

эксплуатации, ремонта и утилизации продукции [7].

Таблица 2

Документ	Статус	Объект регулирования	Характер использования	Содержание применительно		Соци-альная роль
				к документу	к продукции	
Технический регламент	Правовой документ	Продукция и процессы ЖЦП	Обязательное	1. Перечень продукции и процессов ЖЦП. 2. Правила идентификации. 3. Требования к продукции или услугам. 4. Правила и формы оценки соответствия	Требования к характеристикам безопасности продукции; к маркировке, упаковке, со-проводительной документации	Обеспечение безопасности
Стандарт	Документ в области стандартизации	Продукция и процессы ЖЦП, работы и услуги	Добровольное	1. Технические требования. 2. Требования к проведению работ. 3. Порядок выполнения работ. 4. Номенклатура показателей качества и безопасности услуг	Требования по всем техническим (потребительским) характеристикам	Обеспечение конкурентоспособности

Нормативная документация является хранилищем накопленного практического опыта решения инженерных проблем. Опора на опыт, Современная система нормативных документов, накопленный и систематизированный в нормативной документации, позволяет избежать ошибок при освоении новой продукции и создает доверие к ее качеству.

С начала широкого применения сварки как самостоятельного технологического процесса в промышленности и строительстве появилась необходимость в разработке нормативных документов. В 1921 году в Советском союзе появились стандарты на испытание сварных швов; в 1925 году — Правила конструирования сварных котлов; в 1931 году — стандарт на обозначение сварных швов на чертежах.

Следует обратить внимание на то, что в разрабатываемых проектах технических регламентов на конкретную продукцию обычно не предусматриваются требования к элементам сварочного производства, таким как сварочные материалы, технологии, оборудование, в то же время именно на стадии производства сварных конструкций должны быть приняты меры к предотвращению причин ее преждевременного разрушения при эксплуатации, и следовательно, к снижению степени риска ее использования [4].

В соответствии с Руководством 2 ИСО/МЭК: 2004 нормативный документ (Normative document) — это документ, устанавливающий нормы и правила, касающиеся различных видов деятельности или их результатов. В международной практике понятие «норма» в значительном числе случаев отождествляется с понятием «требование». Следовательно, нормативный документ — это документ, устанавливающий определенные требования и правила [8].

Нормативные документы — это графические и текстовые документы, устанавливающие обязательные или рекомендуемые требования, нормы, методы или конструкции изделий, используемые при проектировании, изготовлении, эксплуатации или ремонте.

Сформированная на протяжении многих десятилетий существования Советского Союза система государственной стандартизации в ходе реформы технического регулирования должна быть заменена на национальную систему стандартизации, которая в условиях глобализации экономических отношений призвана обеспечить баланс интересов государства, хозяйствующих субъектов, общественных организаций и потребителей, повысить конкурентоспособность российской экономики, создать условия для развития предпринимательства на основе повышения качества товаров, работ и услуг [9].

1. Виды нормативных документов

Существует большое разнообразие нормативных документов, используемых на территории РФ. К ним относятся:

1. Документы по стандартизации,
2. Документы НСС (национальные стандарты, правила стандартизации, рекомендации по стандартизации, информационно-технические справочники),
3. Общероссийские классификаторы,
4. Стандарты организаций (технические условия (ТУ), технические требования, конструкторская документация, технологическая документация (технологические инструкции и карты технологического процесса),
5. Сводные правил (руководящие документы (РД), правила безопасности (ПБ), правила охраны труда (ПОТ), строительные нормы и правила (СНиП)) и др. [5].

С 1996 г. в перечень НД, применяемых в России, добавлен технический регламент (табл. 3).

Понятие **стандарта** является родовым. В него входят государственный стандарт, санитарные нормы и правила, строительные нормы и правила и другие документы, которые в соответствии с законом устанавливают обязательные требования к качеству товаров (работ, услуг).

Действующая система нормативных документов в РФ

Государственная система стандартизации (до 2002 г.)		Национальная система стандартизации
Государственный орган по стандартизации, Госстандарт		Национальный орган по стандартизации, Росстандарт
Уровень I	Закон РФ. Подзаконные акты. ОК (общероссийские классификаторы)	Технический регламент. Федеральный закон. Подзаконные акты. ОК (общероссийские классификаторы)
Государственная система стандартизации (до 2002 г.)		Национальная система стандартизации
Государственный орган по стандартизации, Госстандарт		Национальный орган по стандартизации, Росстандарт
Уровень II	ГОСТ, ISO. Правила (разрабатываются головными или специализированными организациями для расширения и уточнения требований для конкретных изделий. ОСТ (отраслевой стандарт)	ГОСТ Р, нормы и правила
Уровень III	РД (руководящий документ). РТМ (руководящие технические материалы). Стандарты союзов и обществ. Рекомендации	ОСТ (отраслевой стандарт). СТО (стандарт организации). Стандарты союзов и обществ. ТУ (технические условия)
Уровень IV	СТП (стандарт предприятия). ТУ (технические условия). КД (конструкторская документация). ТД (технологическая документация)	—

В зависимости от сферы действия различают стандарты разного статуса или категории: международный стандарт, региональный стандарт, национальный стандарт Российской Федерации (ГОСТ Р), межгосударственный стандарт (ГОСТ), стандарт общественного объединения, стандарт предприятия и др. [7].

Стандарт — это нормативный документ, разработанный на основе консенсуса, утвержденный признанным органом, направленный на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области. В стандарте устанавливаются для всеобщего и многократно-го использования общие принципы, правила, характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов. Стандарт должен быть основан на обобщенных результатах научных исследований, технических достижений и практического опыта, тогда его использование принесет оптимальную выгоду для общества.

Международный стандарт — стандарт, принятый международной организацией

по стандартизации (ИСО, МЭК, МСЭ) [6].

Региональный стандарт — стандарт, принятый региональной организацией по стандартизации [6].

Национальный стандарт — документ по стандартизации, который разработан участником или участниками работ по стандартизации, по результатам экспертизы в техническом комитете по стандартизации или проектно-техническом комитете по стандартизации, утвержден федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации, в котором для всеобщего применения устанавливаются общие характеристики объекта стандартизации, а также правила и общие принципы в отношении объекта стандартизации [5].

Стандарт иностранного государства — стандарт, принятый национальным органом по стандартизации иностранного государства [6]. Стандарт организации — документ по стандартизации, утвержденный юридическим лицом, в том числе государственной корпорацией, саморегулируемой организацией, а также индивидуальным предпринимателем для совершенствования производства и обеспечения качества продукции, выполнения работ, оказания услуг [5].

С момента вступления в силу Федерального закона «О техническом регулировании» Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии № 63 государственные и межгосударственные стандарты, принятые Госстандартом России до 1 июля 2003 г., были признаны национальными стандартами. Поэтому в настоящее время на территории России действуют стандарты, которые имеют обозначение ГОСТ, и новые стандарты, принятые в России после 1 июля 2003 г., обозначаемые ГОСТ Р.

Ряд стандартов России объединены в системы стандартов, например «Единая система конструкторской документации ЕСКД», что позволяет комплексно решать вопросы стандартизации в определенной области деятельности. В обозначение стандарта, относящегося к системе стандартов, вводится цифра, обозначающая шифр системы. Например, все стандарты, относящиеся к ЕСКД, обозначаются: ГОСТ 2. Далее идет номер стандарта из системы ЕСКД.

В табл. 4 перечислены системы стандартов, действующих в России, и приведены коды систем.

Таблица 4

Системы стандартов

Наименование системы	Аббревиатура в обозначении стандарта	Шифр в обозначении стандарта
Государственная система стандартизации РФ	ГСС	1.
Единая система конструкторской документации	ЕСКД	2.
Единая система технологической документации	ЕСТД	3.
Система показателей качества продукции	СПКП	4.
Унифицированная система документации	УСД	6.
Система информационно-библиографической документации	СИБИД	7.
Государственная система обеспечения единства измерений	ГСИ	8.

Единая система защиты от коррозии и старения	ЕСЗКС	9.
Система стандартов безопасности труда	ССБТ	12.
Репрография		13.
Единая система технологической подготовки производства	ЕСТПП	14.
Система разработки и постановки продукции на производство	СРПП	15.
Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов		17.
Единая система программных документов	ЕСПД	19.
Система проектной документации по строительству	СПДС	21.
Безопасность в чрезвычайных ситуациях	—	22.
Расчеты и испытания на прочность	—	25.
Надежность в технике	—	27.
Система стандартов эргономических требований и эргономического обеспечения	—	29.
Информационная технология	—	34.
Система сертификации ГОСТ Р	—	40.

Следует обратить внимание на особый вид документов по стандартизации — классификаторы. Они помогают упорядочить объекты стандартизации, упрощают оформление технической документации на продукцию или услуги, особенно в случае, когда документооборот организован в электронном виде. То есть классификатор — официальный документ, представляющий систематизированный свод наименований и кодов классификационных группировок и/или объектов классификации.

Общероссийский классификатор — документ по стандартизации, распределяющий технико-экономическую и социальную информацию в соответствии с ее классификацией (классами, группами, видами и другим) и являющийся обязательным для применения в государственных информационных системах и при межведомственном обмене информацией в порядке, установленном федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации [5].

Примерами могут являться Общероссийский классификатор видов экономической деятельности (ОКВЭД), Общероссийский классификатор продукции (ОКП), Общероссийский классификатор стандартов (ОКС), Общероссийский классификатор деталей (ОКД).

Национальные стандарты устанавливают общие требования для широкой группы заинтересованных участников процесса стандартизации. Вместе с тем, нередко появляется необходимость конкретизировать требования с учетом особенностей продукции и процессов отдельных отраслей и производств. Поэтому наряду со стандартами дополнительно разрабатывают нормативные документы, отвечающие потребностям на уровне отраслей, объединений, предприятий и организаций [4].

Примером этому могут служить **нормативные документы**, обслуживающие строительную отрасль. К ним относятся Строительные нормы и правила (СНиП), Своды правил по проектированию и строительству (СП), ведомственные строительные нормы (ВСН). Последние современной системой нормативных документов в строительстве не

предусмотрены и продолжают действовать, вероятно, до их замены [4].

Строительные нормы и правила Российской Федерации устанавливают обязательные требования, определяющие цели, которые должны быть достигнуты, и принципы, которыми необходимо руководствоваться в процессе создания строительной продукции [4].

Свод правил — документ по стандартизации, утвержденный федеральным органом исполнительной власти или Государственной корпорацией по атомной энергии «Росатом» и содержащий правила и общие принципы в отношении процессов в целях обеспечения соблюдения требований технических регламентов [5].

Он существует в виде нормативного документа, обычно разрабатываемого для процессов проектирования, монтажа оборудования и конструкций, технического обслуживания или эксплуатации объектов, конструкций, изделий. Технические правила, содержащиеся в документе, носят рекомендательный характер.

Свод правил по проектированию и строительству устанавливают рекомендуемые положения в развитие и обеспечение обязательных требований строительных норм, правил и общетехнических стандартов системы или по отдельным самостоятельным вопросам, не регламентированным обязательными нормами.

В машиностроении в настоящее время продолжают действовать некоторые **отраслевые стандарты (ОСТ)**, например ОСТ 95 10441– 2002 «Оборудование для работы с радиоактивными средами. Сварка. Основные положения». К отраслевым документам относятся руководящие документы. Обычно РД содержат требования к группам однородной продукции.

Существуют специальные **нормативные документы для атомного машиностроения, судостроения и авиационной промышленности**.

Как правило, такие документы разрабатывают применительно к объекту в целом, а требования, относящиеся к сварочному производству, изложены в них в виде отдельных разделов.

Рекомендации — положение нормативного документа, содержащее совет.

Применительно к стандартизации этот документ содержит добровольные для применения организационно-технические и/или общетехнические положения, порядки, методы выполнения работ [9].

Рассмотренные выше виды стандартов называют общедоступными, то есть в соответствии со своим статусом, доступными широкому кругу потребителей и периодическими изменениями или пересмотрами, необходимыми для того, чтобы соответствовать уровню развития техники.

Отраслевые стандарты, стандарты организаций, стандарты профессиональных сообществ не являются таковыми («Другие стандарты» [8]). Действие таких стандартов может распространяться на несколько стран согласно существующим там правовым нормам, а также использоваться на основании договора между заинтересованными сторонами.

Например, стандарты Американского института нефти (API — American Petroleum Institute) широко используются во всем мире при сооружении сварных конструкций объектов нефтяной промышленности. Известный «boiler code» американского общества инженеров механиков (American Society of Mechanical Engineers), широко распространенный в более чем 80 странах по всему миру, устанавливает нормы, регулирующие проектирование, изготовление котлов, сосудов и АЭС компонентов, в том числе требования к сварке и неразрушающему контролю. Свои стандарты в отношении выполнения сварочных работ при монтаже магистральных трубопроводов разработаны АК «Транснефть». Они обязательны для применения всеми организациями при работе на объектах АК «Транснефть» [9].

Стандарты организаций устанавливают для применения на данном предприятии

или в объединении положения по организации и технологии производства, а также обеспечению качества продукции. При этом строительные акционерные общества, ассоциации, концерны и другие объединения в соответствии с правами, делегированными им их учредителями, устанавливают в стандартах организаций положения, необходимые для деятельности входящих в объединение производственных организаций и предприятий. Примером таких документов служат руководящие *документы ОАО «Газпром»*, определяющие требования к монтажу и ремонту трубопроводов, резервуаров и другого оборудования для транспортировки газа, а также требования к методам контроля и нормам качества. Например:

1. СТО Газпром 26–2.26–1156–2007 «Инструкция по сварке магистральных газопроводов с рабочим давлением до 9,8 МПа включительно»;

2. СТО Газпром 26–2.36–1166–2007 «Инструкция по технологии производства работ на газопроводах врезкой под давлением»;

3. СТО Газпром 26–2.46–0836–2006 «Инструкция по неразрушающим методам контроля качества сварных соединений при строительстве и ремонте промысловых и магистральных газопроводов».

При отсутствии государственных стандартов или для их конкретизации могут разрабатываться стандарты организации или **технические условия** (ТУ). Они устанавливают требования к продукции, услугам или процессу. В ТУ указывают требования к продукции, к процессам ее изготовления, контролю, приемке и поставке (сдаче заказчику), которые целесообразно выделить из состава конструкторской, проектной и другой технической документации для использования в договорах (контрактах) на поставку продукции.

Технические условия — вид стандарта организации, утвержденный изготовителем продукции (далее — изготовитель) или исполнителем работы, услуги (далее — исполнитель) [5].

Обычно в технических условиях должны быть указаны методы или процедуры, которые следует использовать для проверки соблюдения требований данного нормативного документа в таких ситуациях, когда это необходимо.

Технические условия, на которые делаются ссылки в договорах (контрактах) на поставляемую продукцию (оказываемые услуги), применяются в качестве нормативных документов.

Из всех перечисленных выше нормативных документов обязательными для применения являются регламенты и упомянутые в них стандарты. Остальные нормативные документы принимаются на основе консенсуса и изначально являются добровольными для применения.

Добровольность применения стандартов следует понимать правильно. Как только требования стандарта включаются в обязательное для исполнения правовое поле, стандарт перестает быть добровольным и переходит в статус обязательного. Примерами такого изменения статуса требований стандарта могут быть: включение его требований в технический регламент, ссылка на стандарт или включение его требований в контракт на разработку или поставку продукции, а также в приказ или распоряжение по предприятию или объединению. Кроме этого, если разработчик продукции добровольно не будет следовать общепринятым техническим требованиям стандартов по габаритно-присоединительным размерам, напряжениям питания, методам измерения и контроля качества продукции (этот перечень может быть продолжен), то свою продукцию он не сможет реализовать на рынке. По этой причине стандарты, будучи добровольными для применения, являются необходимым инструментом для производства и оборота продукции на рынке.

Ряд стандартов, устанавливающих требования для оценки соответствия на основе общепризнанных критериев, стали по сути единственными в соответствующих областях применения. Например, стандарты ISO серии 9000, установившие единый, признанный в

мире подход к оценке систем менеджмента качества и одновременно регламентирующие отношения между производителями и потребителями продукции. В сварочном производстве такими стандартами являются стандарты ISO серии 3834, которые определяют единые критерии для оценки качества сварки с учетом требований, задаваемых к элементам сварочного производства [9].

Стандартизация в области сварочного производства имеет свою специфику. С одной стороны, стандарты по сварке представлены многоуровневой структурой взаимосвязанных документов:

1. Классификация и терминология сварочных процессов,
2. Конструкция и обозначение сварных соединений и швов,
3. Классификация уровней качества сварных соединений,
4. Требования к испытаниям сварных швов,
5. Классификация и требования к сварочным материалам,
6. Классификация и требования к сварочному оборудованию,
7. Порядок квалификационных испытаний персонала,
8. Оформление и аттестация сварочных технологий,
9. Требования к организации сварочного производства,
10. Требования к условиям труда сварщика.

С другой стороны, существует широкая интеграция стандартов по сварке со стандартами на разнообразную продукцию, при производстве которой применяются сварочные и родственные процессы в машиностроении, энергетике, нефтегазовой отрасли, химической промышленности, строительстве, медицине.

Очевидно, что в условиях постоянного расширения области применения сварочных и родственных технологий, в том числе в части использования новых материалов, нового сварочного оборудования, необходимо развивать и актуализировать нормативную базу.

В области сварки в настоящее время в России действует более 200 стандартов (ГОСТ и ГОСТ Р).

Технический комитет по стандартизации ТК 364 «Сварка и родственные процессы» на базе Национального Агентства Контроля Сварки (НАКС) работает с 2007 года.

За время работы ТК–364 накоплена и проанализирована информация по применению российских и международных нормативных документов по сварке различного уровня, приобретен опыт работ в этой сфере, причем не только в России.

В настоящее время первоочередное внимание уделено разработке стандартов, регламентирующих требования к качеству сварки и к элементам сварочного производства (к персоналу по сварке, сварочным материалам, оборудованию, технологиям), то есть стандартов, которые могут использоваться для подтверждения выполнения требований технических регламентов, аналоги этих стандартов в России либо отсутствуют, либо не гармонизированы с международными требованиями. Следует отметить, что устарели стандарты на методики проведения испытаний, классификацию сварочного оборудования и сварочных материалов. К сожалению, в Федеральном информационном фонде отсутствует значительное количество переводов международных стандартов, а имеющиеся переводы не всегда имеют приемлемое качество технического редактирования. Очевидно, что задачи в направлении гармонизации требуют значительных усилий.

В работе ТК 364 принимают участие более 60 организаций, в том числе организации-производители сварочного оборудования, сварочных материалов, научно-исследовательские институты, государственные университеты, потребители сварочных материалов и сварочного оборудования.

Стандарты и другие нормативные документы в настоящее время приобретают важный статус доказательной базы качества выпускаемой продукции [9].

Вопросы для самоконтроля

1. Обоснуйте актуальность знания нормативных документов.
2. Каковы особенности понятия «нормативный документ»?

2. СТРУКТУРА И ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ЕСКД

Структура ЕСКД

Единая система конструкторской документации — комплекс стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой на всех стадиях жизненного цикла изделия (при проектировании, изготовлении, эксплуатации, ремонте и др.) [10].

Согласно ГОСТ 2.001–2013 основное назначение стандартов ЕСКД состоит в установлении единых оптимальных правил, требований и норм выполнения, оформления и обращения конструкторской документации, которые обеспечивают:

1. Применение современных методов и средств при реализации жизненного цикла изделия;
2. Взаимообмен конструкторской документацией без ее переоформления;
3. Безбумажное представление информации и использование электронной цифровой подписи;
4. Необходимую комплектность конструкторской документации;
5. Автоматизацию обработки конструкторских документов и содержащейся в них информации;
6. Высокое качество изделий;
7. Наличие в конструкторской документации требований, обеспечивающих безопасность использования изделий для жизни и здоровья потребителей, окружающей среды, а также предотвращение причинения вреда имуществу;
8. Расширение унификации и стандартизации при проектировании изделий и разработке конструкторской документации;
9. Проведение сертификации изделий;
10. Сокращение сроков и снижение трудоемкости подготовки производства;
11. Правильную эксплуатацию изделий;
12. Оперативную подготовку документации для быстрой переналадки действующего производства;
13. Создание и ведение единой информационной базы;
14. Гармонизацию стандартов ЕСКД с международными стандартами (ИСО, МЭК) в области конструкторской документации;
15. Информационную поддержку жизненного цикла изделия [10]. Межгосударственные стандарты ЕСКД распределяются по классификационным группам (табл. 5) [10].

Классификационные группы стандартов в ЕСКД

Номер группы	Наименование классификационной группы стандартов
0	Общие положения
1	Основные положения
2	Классификация и обозначение изделий и конструкторских документов
3	Общие правила выполнения чертежей
4	Правила выполнения чертежей различных изделий
5	Правила изменения и обращения конструкторской документации
6	Правила выполнения эксплуатационной и ремонтной документации
7	Правила выполнения схем
8	Правила выполнения документов при макетном методе проектирования
9	Прочие стандарты

Обозначение стандартов ЕСКД (рис. 1) производится по правилам, установленным ГОСТ 1.5 [11]. Обозначение состоит из:

1. Индекса категории стандарта — ГОСТ;
2. Цифры 2, присвоенной комплексу стандартов ЕСКД;
3. Цифры (после точки), обозначающей номер группы стандартов в соответствии с табл. 5;
4. Двухзначного числа, определяющего порядковый номер стандарта в данной группе;
5. Четырех цифр (после тире), указывающих год утверждения стандарта. В стандартах, утвержденных до 2000 г., обозначаются две последние цифры года.

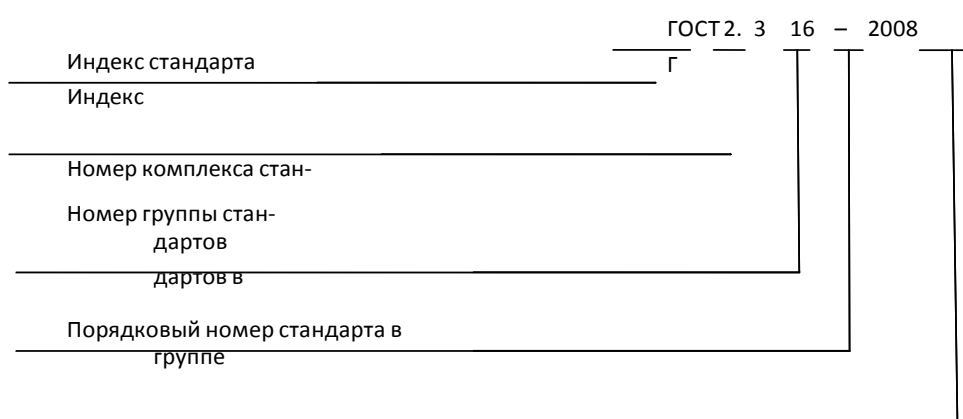


Рис. 1. Пример обозначения стандарта системы ЕСКД

Область распространения требований ЕСКД

Стандарты ЕСКД распространяются на изделия машиностроения и приборо-

строения. Область распространения отдельных стандартов может быть расширена, что оговорено во введении к ним.

Установленные стандартами ЕСКД правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению документации распространяются на следующую документацию:

1. Все виды конструкторских документов;
2. Учетно-регистрационную документацию для конструкторских документов;
3. Документацию по внесению изменений в конструкторские документы;
4. Нормативную, технологическую, программную документацию, а также научно-техническую и учебную литературу в той части, в которой стандарты ЕСКД могут быть применимы для них и не регламентируются другими нормативными документами, например: форматы и шрифты для печатных изданий и т. п. Также требования ЕСКД обязательны при оформлении графических технологических документов (карты эскизов) и для оформления текстовых технологических документов (например, ГОСТ 2.105–95) [10].

Вопросы для самоконтроля

1. Какой статус имеют стандарты ЕСКД?
2. Какова структура обозначения стандартов ЕСКД?

3. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ЕСТД И ВИДЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ

Общие положения ЕСТД

Единая система технологической документации — комплекс Межгосударственных стандартов и рекомендаций, устанавливающих взаимосвязанные правила и положения по порядку разработки, комплектации, оформления и обращения технологической документации, применяемой при изготовлении, контроле, приемке и ремонте изделий (включая сбор и сдачу технологических отходов) [12].

Назначение комплекса документов ЕСТД:

1. Установление единых унифицированных машинно-ориентированных форм документов, обеспечивающих совместимость информации, независимо от применяемых методов проектирования документов;
2. Создание единой информационной базы технологических документов (далее — документов) для решения инженерно-технических, планово-экономических и организационных задач;
3. Установление единых требований и правил по оформлению документов на единичные, типовые и групповые технологические процессы (операции) в зависимости от степени детализации описания технологических процессов;
4. Обеспечение оптимальных условий при передаче технологической документации на другое предприятие (другие предприятия) с минимальным переоформлением;
5. Создание предпосылок по снижению трудоемкости инженерно-технических работ, выполняемых в сфере технологической подготовки производства и в управлении производством;
6. Обеспечение взаимосвязи с системами общетехнических и организационно-методических стандартов [12].

Межгосударственные стандарты ЕСТД распределены по классификационным группам, приведенным в табл. 6 [12].

Таблица 6

Классификационные группы стандартов в ЕСТД

Номер группы	Наименование классификационной группы
0	Общие положения
1	Общие требования к документам
2	Классификация и обозначение технологических документов
3	Общие требования к документам на машинных носителях
4	Основное производство. Формы технологических документов и правила их оформления на процессы, специализированные по методам изготовления или ремонта изделий
5	Основное производство. Формы технологических документов и правила их оформления на испытания и контроль
6	Вспомогательное производство. Формы технологических документов и правила их оформления
7	Правила заполнения технологических документов
8	Прочие
9	Информационная база

В группу 0 должны входить стандарты, устанавливающие общие положения.

В группу 1 должны входить стандарты, устанавливающие правила оформления документов общего назначения и документов, применяемых независимо от методов изготовления и ремонта изделий (например, ведомости оснастки), а также стандарты и рекомендации, требования и правила которых распространяются на оформление всех документов, независимо от степени детализации описания технологических процессов, организации производства и методов изготовления и ремонта изделий.

В группу 2 должны входить стандарты и рекомендации, устанавливающие классификацию и обозначение технологических документов. В группу 3 должны входить стандарты и рекомендации, устанавливающие особенности оформления и функционирования документов

на машинных носителях.

В группу 4 должны входить стандарты и рекомендации, устанавливающие формы и правила оформления технологических документов, применяемых в основном производстве в зависимости от применяемых методов при изготовлении и ремонте изделий за исключением испытаний и технического контроля.

В группу 5 должны входить стандарты и рекомендации, устанавливающие формы и правила оформления технологических документов, применяемых в основном производстве при описании технологических процессов (операции) испытаний и технического контроля, а также при контроле выполнения технологических процессов.

В группу 6 должны входить стандарты и рекомендации, устанавливающие формы и правила оформления документов, применяемых во вспомогательном производстве.

В группу 7 должны входить стандарты и рекомендации, устанавливающие правила записи технологических операций (переходов).

В группу 8 должны входить стандарты, имеющие в своем обозначении соответствующий индекс.

В группу 9 должны входить стандарты и рекомендации, устанавливающие правила и положения по созданию информационной базы для автоматизированных систем управле-

ния и проектирования документов. Обозначение стандартов ЕСТД (рис. 2) производится по правилам, установленным ГОСТ 1.5–2001 [11]:

1. Индекс «ГОСТ» (категория нормативного документа);
2. Цифра 3, присвоенная классу стандартов на Единую систему технологической документации;
3. Цифра 1 (после точки), обозначающая подкласс стандартов (для изделий машиностроения и приборостроения);
4. Цифра, обозначающая номер группы стандартов в соответствии с табл. 6;
5. Двухзначное число, определяющее порядковый номер стандарта в данной группе;
6. Четырех цифр (после тире), указывающих год утверждения стандарта. В стандартах, утвержденных до 2000 г., фиксируются две последние цифры года.

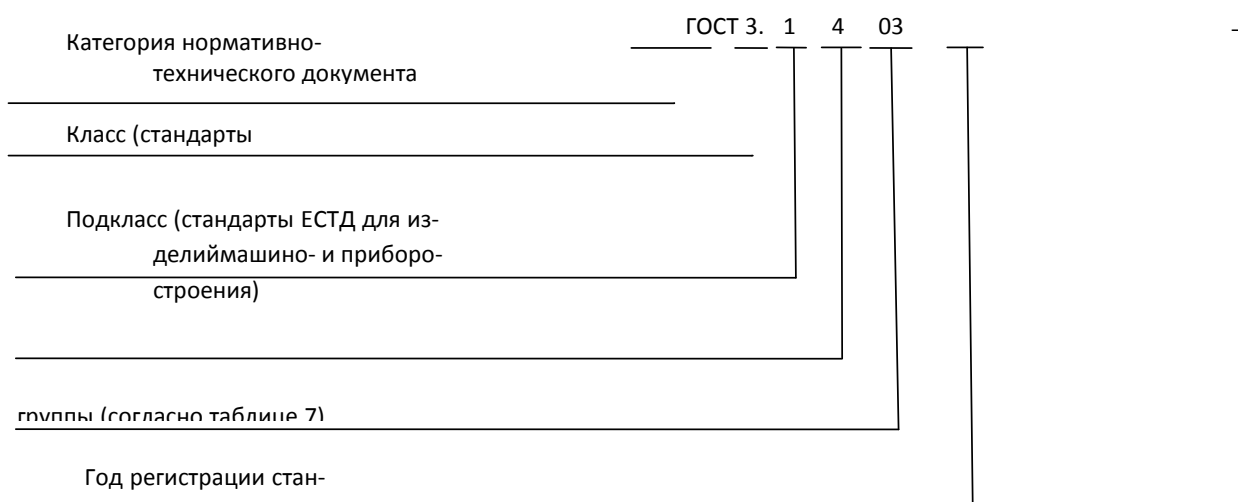


Рис. 2. Пример обозначения стандарта системы ЕСТД [12]

Виды технологических документов и их назначение

В зависимости от назначения технологические документы (далее — документы) подразделяют на основные и вспомогательные [13].

Основные технологические документы — документы, содержащие сводную информацию, необходимую для решения одной или комплекса инженерно-технических, планово-экономических и организационных задач; а также полностью и однозначно определяющие технологический процесс (операцию) изготовления или ремонта изделия (составных частей изделия) [13].

К **вспомогательным** относят документы, применяемые при разработке, внедрении и функционировании технологических процессов и операций, например, карту заказа на проектирование технологической оснастки, акт внедрения технологического процесса и др. [13].

Основные технологические документы делятся на 2 группы [13]:

1. технологические документы общего назначения — это технологические документы, применяемые в отдельности или в комплектах документов на технологические процессы (операции) *независимо* от применяемых технологических методов изготовления или ремонта изделий (составных частей изделий).

2. технологические документы специального назначения — это документы, применяемые при описании технологических процессов и операций *в зависимости от типа и вида производства* и применяемых технологических методов изготовления или ремонта

изделий (составных частей изделий).

К технологическим документам общего назначения относятся:

Титульный лист (ТЛ) — предназначен для оформления комплектов технологических документов на изделия, технологические процессы или отдельные виды документов. В комплекте является первым листом, самостоятельного хождения не имеет [13].

Технологическая инструкция (ТИ) — предназначена для указания текстовой информации, связанной с описанием повторяющихся приемов работы, действий по наладке и настройке средств технологического оснащения, приготовлению растворов и смесей, а также групповых и типовых технологических процессов (операций). Может применяться в качестве самостоятельного документа [13].

Карта эскизов (КЭ) — графический документ, предназначенный для указания дополнительной информации в виде эскизов, схем, таблиц к текстовым документам и документам, разбитым на графы. Входит в комплект документов. Может быть заменена копией чертежей [13].

В технологические документы специального назначения входят: Маршрутная карта (МК) — документ, предназначенный для маршрутного или маршрутно-операционного описания или указания полного состава технологических операций, включая контроль и перемещения по всем операциям различных технологических методов в технологической последовательности с указанием данных об оборудовании, оснастке, материальных, трудовых и нормативных затратах. Форма является универсальной, то есть ее можно использовать как операционную (МК/ОК) или в качестве технологической инструкции (МК/ТИ) [13]. **Карта технологического процесса (КТП)** — документ, предназначенный для операционного описания технологического процесса изготовления или ремонта изделия в технологической последовательности по всем операциям одного вида формообразования, обработки с указанием переходов и оборудования [13].

Карта типового (группового) технологического процесса (КТТП) — служит для описания типового (группового) технологического процесса изготовления или ремонта изделий в технологической последовательности по всем операциям одного вида формообразования, обработки, сборки или ремонта с указанием переходов и общих данных о средствах технологического оснащения, материальных и трудовых затратах. Применяют совместно с ВТП [13].

Операционная карта (ОК) — служит для описания технологических операций с указанием последовательного выполнения переходов, данных о средствах технологического оснащения, режимах и трудовых затратах. Применяется при разработке единичных технологических процессов [13]. **Карта типовой (групповой) операции (КТО)** — служит для описания типовой (групповой) операции с указанием последовательности выполнения переходов и общих данных о средствах технологического оснащения и режимах. Применяют совместно с ВТО [13].

Карта технологической информации (КТИ) — служит для указания дополнительной информации, необходимой при выполнении отдельных операций (технологических процессов) и связанной с применением уникальных средств технологического оснащения, прогрессивных методов изготовления и ремонта изделия [13].

Комплектовочная карта (КК) — документ предназначен для указания данных о деталях, сборочных единицах и материалах, входящих в комплект собираемого изделия. Применяют при разработке технологических процессов сборки [13].

Ведомость технологических маршрутов (ВТМ) — служит для указания технологического маршрута изготовления или ремонта изделия по подразделениям предприятия. Применяется для решения технологических и производственных задач [13].

Ведомость оснастки (ВО) — служит для указания применяемой технологической оснастки при выполнении технологического процесса изготовления и ремонта изделия [13].

Ведомость оборудования (ВОБ) — служит для указания применяемого оборудования при выполнении технологического процесса изготовления и ремонта изделия. Допускается объединение форм ВО и ВОБ при небольшом количестве оборудования и оснастки. В этом случае создают ВОБ, которая содержит сведения об оборудовании, оснастке, инструменте [13].

Ведомость материалов (ВМ) — служит для указания данных о постоянных нормах расхода материала, заготовках, технологическом маршруте изделия. Применяется для нормирования материалов [13]. **Технологическая ведомость (ТВ)** — служит для комплексного указания технологической и организационной информации, используется перед разработкой комплекта документов на технологические процессы (операции) и применяется на одном из первых этапов технологической подготовки производства [13].

Ведомость технологических документов (ВТД) — служит для указания полного состава документов, необходимых для изготовления или ремонта изделия. Применяется при передаче комплекта документов с одного предприятия на другое или внутри предприятия. Включает в себя инструкции по охране труда [13].

Более полный перечень и описание документов приведен в ГОСТ 3.1102–2011.

4. ТРЕБОВАНИЯ ЕСТД ПО ОФОРМЛЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ВЫБОРУ И ПОСТРОЕНИЮ ФОРМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ

Формы технологических документов, применяемые при их разработке в организациях и на предприятиях, должны соответствовать требованиям стандартов ЕСТД, требованиям отраслевых стандартов и стандартов предприятий, разработанных в развитие и на основании стандартов ЕСТД [14].

Формы служат основным документом для изготовления бланков документов (рис. 3). Бланк — это когда все поля формы заполнены.

Рис. 3. Форма и бланк ведомости оснастки

Требования по оформлению документов общего назначения

Требования к технологическим документам общего назначения регламентируются ГОСТ 3.1105–2011. К документам общего назначения относят титульный лист (ТЛ), технологическую инструкцию (ТИ) и карту эскизов (КЭ) [15].

Титульный лист (ТЛ) применяют для оформления:

1. Комплекта технологических документов на отдельные технологические процессы (операции), специализированные по методам изготовления или ремонта;
2. Комплекта технологических документов на отдельные технологические процессы изготовления или ремонта изделий;
3. Отдельных технологических документов, если они имеют самостоятельное применение [15].

Титульный лист является первым листом комплекта технологических документов.

Для оформления ТЛ следует применять формы 1–4 ГОСТ 3.1105– 2011:

1. Форму 1 следует применять для комплекта документов (документации), выполненных на формате А4 с вертикальным расположением поля подшивки (или с преобладанием документов, выполненных на таком формате) (рис. 4);

Рис. 4. Титульный лист по форме 1 [15]

2. Форму 2 следует применять для комплекта документов (документации), выполненных на формате А4 с горизонтальным расположением поля подшивки (или с преобладанием документов, выполненных на таком формате) (рис. 5);

Рис. 5. Титульный лист по форме 2 [15]

3. Форму 3 (рис. 6) следует применять для комплекта документов(документации), выполненных на формате А3 (или с преобладанием документов, выполненных на таком формате);

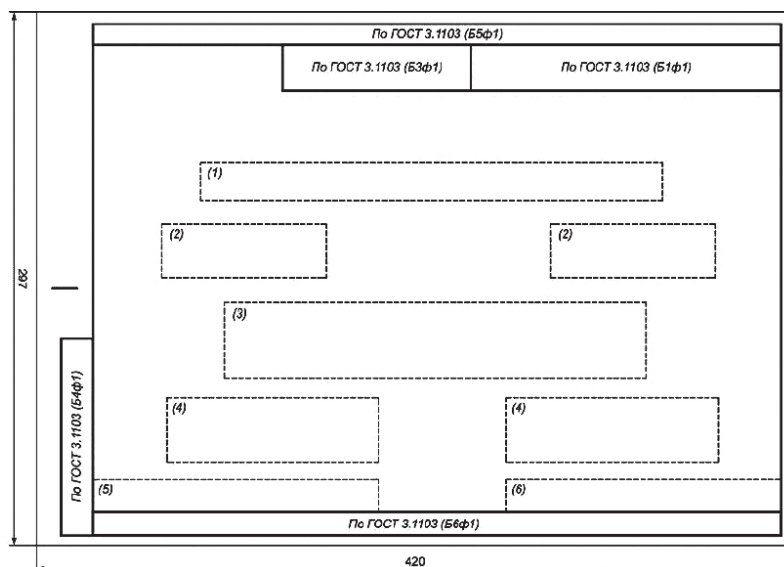


Рис. 6. Титульный лист по форме 3 [15]

4. Форму 4 (рис. 7) следует применять для комплекта документов(документации), выполненных методом автоматизированного проектирования (или с преобладанием таких документов в комплекте) на алфавитно-цифровых печатающих устройствах (АЦПУ), имеющих максимальное количество шагов печатив строке, равное $t_{\max} = 128$ [15].

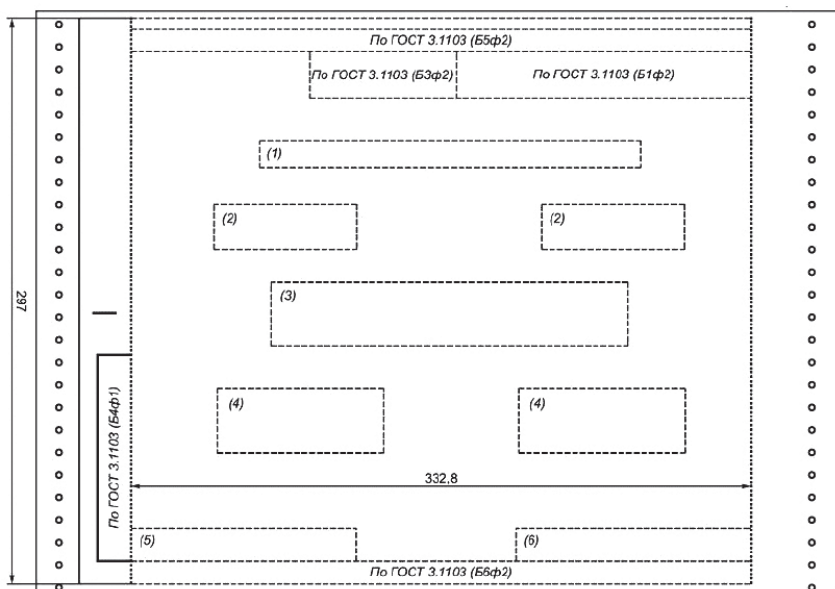


Рис. 7. Титульный лист по форме 4 [15]

Заполнение титульного листа также регламентируется стандартом [15]. Для удобства заполнения документа свободная его часть разделена на поля.

На поле 1 выносятся:

1. Наименование министерства или ведомства, в систему которого входит организация (предприятие), разработавшая данный комплект (комплекты) документов (документации),

2. Ниже наименования министерства или ведомства — наименование промышленного объединения, в которое входит организация (предприятие), разработавшая данный комплект (комплекты) документов (документации),

3. Далее наименование организации-разработчика при невозможности внесения этого наименования в графу 1 основной надписи (в этом случае графу 1 основной надписи не заполняют).

На поле 2:

1. В левой части — должность и подпись лица, *согласовавшего* комплект (комплекты) документов (документации) от заказчика с указанием, при необходимости, наименования (обозначения) соответствующей организации;

2. В правой части поля — должность и подпись лица, *утвердившего* комплект (комплекты) документов (документации). Расположение грифов согласования и утверждения на поле 2 устанавливает разработчик документа при подготовке к размножению бланков.

На поле 3 — наименование комплекта документов (документации) или наименование вида документа.

Запись данных на поле 3 следует выполнять в следующем порядке:

1. На первой строке прописными буквами — наименование комплекта документов (документации) или отдельного вида документа,

2. На второй и последующих строках строчными буквами;

3. Для комплекта технологической документации — указание общего понятия изготовления или ремонта изделия (деталей, сборочных единиц) без указания применяемого метода, например:

КОМПЛЕКТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЯ

Для комплекта документов на технологический процесс (операции) — наименование (или аббревиатуру) вида технологического процесса (операции) по организации производства, например — единичный технологический процесс (ЕТП), типовой (групповой) технологический процесс ТТП (ГТП), типовая (групповая) технологическая операция ТО (ГО) и наименование основного технологического метода, применяемого при изготовлении.

КОМПЛЕКТ ДОКУМЕНТОВ НА ГРУППОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОГО ПОКРЫТИЯ

На поле 4:

1. В левой части — должности и подписи лиц, подтвердивших согласование комплекта документов (документации), отдельного вида документа с подразделениями предприятия (организации), отвечающими за отдельные технологические методы, применяемые при изготовлении (ремонте) изделий и (или) их составных частей, например главного металлурга, главного сварщика и т. п.;

2. В правой части — должности и подписи лиц, ответственных за разработку комплекта (комплектов) документов (документации) или отдельного вида документа. Справа от каждой подписи проставляют инициалы и фамилию лица, подписавшего документ, а ниже подписи — дату подписания.

На поле 5 — номер акта и дата внедрения технологического процесса (операции), свидетельствующего о внедрении комплекта документов (документации) в производство.

На поле 6 — отметка о соответствии комплекта (комплектов) документов (документации) на технологические процессы (операции) отдельным «Положениям» или «Ру-

ководствам», действующим в отраслях промышленности.

Дополнительные визы должностных лиц, при необходимости, допускается указывать на поле подшивки ТЛ.

Технологическая конструкция (ТИ) применяется для описания:

1. Процессов непрерывных или имеющих четкую определенную последовательность;

2. Процессов, специализированных по отдельным методам, применяемым для изготовления или ремонта изделий и/или их составных частей, формы документов которых не установлены стандартами ЕСТД (например, сварочные работы);

3. Работы, имеющей общий и повторяющийся характер, независимо от состава изготавливаемых или ремонтируемых изделий и/или их составных частей, например, приготовление электролитических растворов, клеев, смол, компаундов, смесей материалов и т. д.

4. Правил эксплуатации средств технологического оснащения;

5. Физических и химических явлений, возникающих при выполнении отдельных технологических операций; настроечных и регулировочных работ и т. п. [15].

ТИ служит для маршрутно-операционного описания процесса. Если работы ведутся по конкретному чертежу, то в основной надписи указывается код конкретного чертежа.

У ТИ должна быть обязательно вводная часть, которая не имеет наименования; здесь должна быть указана цель разработки ТИ, на основании каких документов она разработана, для кого предназначена. В самом начале ТИ должны быть указаны требования ТБ, в том числе общие положения (место и условия проведения работ; требования к персоналу, который может быть задействован, и к руководителю работ), а также меры безопасности. Описание в ТИ следует выполнять в технологической последовательности выполнения действий и в соответствии с требованиями ГОСТ 3.1129–93 и ГОСТ 3.1130–93.

Для разработки ТИ следует использовать форму 5 (рис. 8) и 5а (рис. 9) [15].

Карту эскизов (КЭ) применяют для разработки графических иллюстраций, таблиц к текстовым документам. Она оформляется на формах 6 и 6а (вертикальное расположение поля подшивки, формат А4), 7 и 7а (горизонтальное расположение поля подшивки, формат А4) и 8 и 8а (формат А3) [15].

Над эскизом обязательно указывается номер операции, к которой относится эскиз. Оформляется КЭ согласно требованиям ЕСКД.

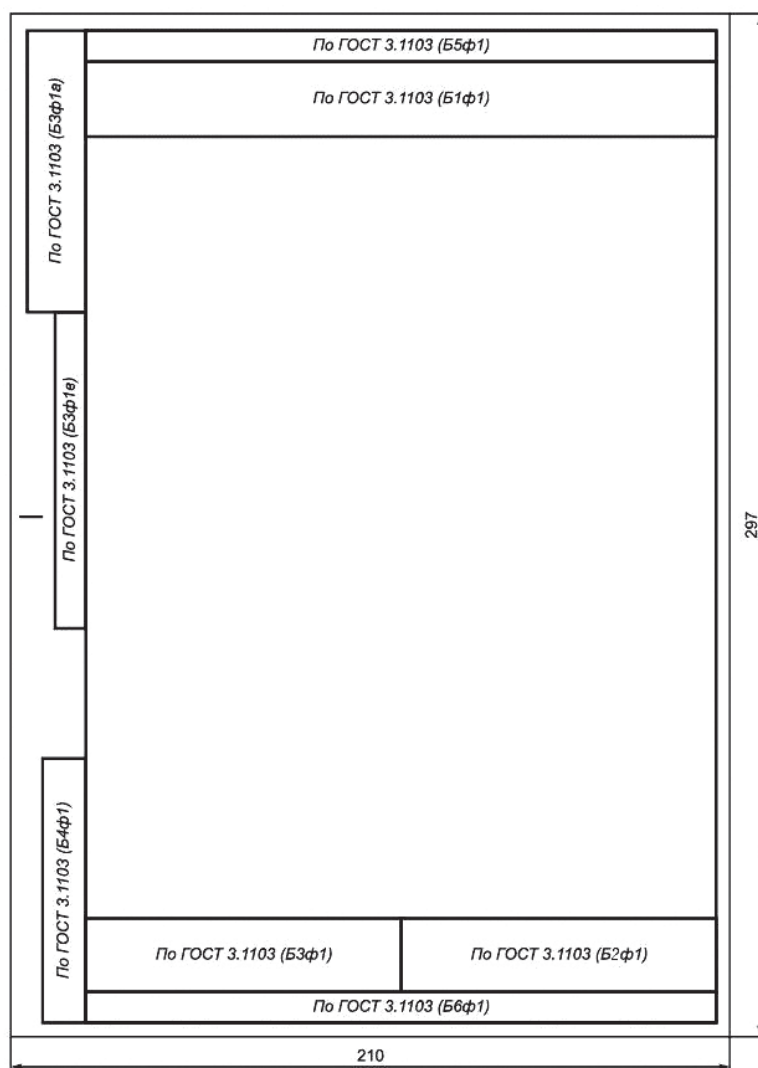


Рис. 8. Заглавный лист ТИ и виды технологических документов

Требования по оформлению документов специального назначения

Документами специального назначения называются документы, применяемые при описании технологических процессов и операций *в зависимости от типа и вида производства* и применяемых технологических методов изготовления или ремонта изделий (составных частей изделий). **Тип производства** — классификационная категория производства, выделяемая по признакам широты номенклатуры, регулярности, стабильности и объема выпуска продукции (различают единичное, серийное, массовое) [16].

Маршрутное описание технологического процесса — сокращенное описание всех технологических операций в МК в последовательности их выполнения без указания переходов и технологических режимов [16].

Операционное описание технологического процесса — полное описание всех технологических операций в последовательности их выполнения с указанием переходов и технологических режимов [16].

Маршрутно-операционное описание — сокращенное описание всех технологических операций в МК в последовательности их выполнения, с полным писанием отдельных операций в других технологических документах [16].

Технологический переход — законченная часть технологической операции, выполняемая одними и теми же средствами технологического оснащения при постоянных технологических режимах и установке [16]. **Установ** — часть технологической операции, выполняемая при неизменном закреплении обрабатываемых заготовок или собираемой сборочной единицы [16].

Маршрутная карта (МК) является составной и неотъемлемой частью комплекта технологических документов (далее — документов), разрабатываемых на технологические процессы изготовления или ремонта изделий и их составных частей [17].

Стандартом предусмотрено восемь форм МК, выбор и установление области применения форм МК осуществляет разработчик документов по табл. 7.

Таблица 7

Назначение форм МК [17]

Вид технологического процесса	Номер формы МК	Назначение формы МК	Применяемый метод проектирования
Единичные технологические процессы, выполняемые с применением различных методов обработки	1	Первый или заглавный лист	Все методы
	3		
	5		Автоматизированное
Единичные технологические процессы сборки (разъемные и неразъемные соединения)	2		Все методы
	4		
	6		Автоматизированное
Типовые и групповые технологические процессы, выполняемые с применением различных методов изготовления и ремонта	2		Все методы
	4		
	6		Автоматизированное
Единичные технологические процессы, выполняемые с применением различных методов изготовления и ремонта	2		Все методы
	4		
	6		Автоматизированное
Единичные, типовые и групповые технологические процессы, выполняемые с применением различных методов изготовления и ремонта	1б	Последующие листы	Все методы
	3б		
	5а	Оборотная сторона	Автоматизированное
	1а		Не механизированное и не автоматизированное

Особенностью документов, разбитых на графы, является способ заполнения, при котором информацию вносят построчно несколькими типами строк.

При этом каждому типу строки соответствует свой служебный символ (табл. 8).

Служебные символы строк в МК [17]

Обозначение служебного символа	Содержание информации вносимой в графы, распо- ложенные на строке
А	Номер цеха, участка, рабочего места, где выполняется операция, номер операции, код и наименование операции, обозначение документов, применяемых при выполнении операции (применяется только для форм с горизонтальным расположением поля подшивки)
Б	Код, наименование оборудования и информация по трудовым затратам (применяется только для форм с горизонтальным расположением поля подшивки)
В	Номер цеха, участка, рабочего места, где выполняется операция, номер операции, код и наименование операции (применяется только для форм с вертикальным расположением поля подшивки)
Г	Обозначение документов, применяемых при выполнении операции (применяется только для форм с вертикальным расположением поля подшивки)
Д	Код, наименование оборудования (применяется только для форм с вертикальным расположением поля подшивки)
Е	Информация по трудовым затратам (применяется только для форм с вертикальным расположением поля подшивки)
К	Информация по комплектации изделия (сборочной единицы) составными частями с указанием наименования деталей, сборочных единиц, их обозначений, обозначения подразделений, откуда поступают комплектующие составные части, кода единицы величины, единицы нормирования, количества на изделие и нормы расхода (применяется только для форм с горизонтальным расположением поля подшивки)
М	Информация о применяемом основном материале и исходной заготовке, информация о применяемых вспомогательных и комплектующих материалах с указанием наименования и кода материала, обозначения подразделений, откуда поступают материалы, кода единицы величины, единицы нормирования, количества на изделие и нормы расхода
О	Содержание операции (перехода)
Т	Информация о применяемой при выполнении операции технологической оснастке
Л	Информация по комплектации изделия (сборочной единицы) составными частями с указанием наименования деталей, сборочных единиц (применяется только для форм с вертикальным расположением поля подшивки)
Н	Информация по комплектации изделия (сборочной единицы) составными частями с указанием обозначения деталей, сборочных единиц, обозначения подразделений, откуда поступают комплектующие составные части, кода единицы величины, единицы нормирования, количества на изделие и нормы расхода (применяется только для форм с вертикальным расположением поля подшивки)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Виноградов, В. С. Технологическая подготовка производства сварных конструкций в машиностроении. М.: Машиностроение, 1981. 224 с.
2. Лукьянов В. Ф., Харченко В. Я., Людмирский Ю. Г. Изготовление сварных конструкций в заводских условиях. Ростов н/Дону: Феникс, 2009. 315 с.
3. ГОСТ 2.103–2013. Единая система конструкторской документации. Стадии разработки. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200115351>.
4. Фомин В. Н. Квалиметрия. Управление качеством. Сертификация: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов. М.: Ось-89, 2002. 384 с.
5. Российская Федерация. Федеральный закон № 162 «О стандартизации в Российской Федерации» от 29.06.2015 (с изменениями на 03.07.2016). URL: <http://docs.cntd.ru/document/zakon-rf-o-standartizacii>.
6. Российская Федерация. Федеральный закон № 184 «О техническом регулировании» от 27.12.2002 (с изменениями на 03.07.2016). URL: http://docs.cntd.ru/document/zakon_o_tekhnicheskome_regulirovanii.
7. ГОСТ 1.1–2002. Межгосударственная система стандартизации. Термины и определения. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200030741>.
8. Руководство 2 ИСО/МЭК:2004. Стандартизация и смежные виды деятельности. Общий словарь. URL: http://www.iso.org/iso/iso_iec_guide_2_2004.pdf.
9. Лукьянов В. Ф., Жабин А. Н., Прилуцкий А. И. Нормативная база технического регулирования в сварочном производстве. М.: Изд-во ООО «БПМ», 2008. 302 с.
10. ГОСТ 2.001–2013. Единая система конструкторской документации. Общие положения. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200106859>.
11. ГОСТ 1.5–2001. Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению (с Изменением № 1). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200029959>.
12. ГОСТ 3.1001–2011. Единая система технологической документации. Общие положения. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200086244>.
13. ГОСТ 3.1102–2011. Единая система технологической документации. Стадии разработки и виды документов. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200086388>.
14. ГОСТ 3.1130–93. Единая система технологической документации. Общие требования к формам и бланкам. М.: Стандартинформ.
15. ГОСТ 3.1105–2011 Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов общего назначения. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200086391>.
16. ГОСТ 3.1109–82. Единая система технологической документации. Термины и определения основных понятий (с изменением № 1). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200012103>.
17. ГОСТ 3.1118–82. Единая система технологической документации. Формы и правила оформления маршрутных карт. URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-3-1118-82-estd>.
18. ГОСТ 3.1122–84. Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов специально-го назначения. Ведомости технологические. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200012121>.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ИНЖЕНЕРА-ТЕХНОЛОГА. СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ.....	4
2. СТРУКТУРА И ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ЕСКД.....	15
3. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ЕСТД И ВИДЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ.....	17
4. ТРЕБОВАНИЯ ЕСТД ПО ОФОРМЛЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ВЫБОРУ И ПОСТРОЕНИЮ ФОРМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ.....	21
Библиографический список.....	30

ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

К выполнению самостоятельных работ
для студентов направления 54.03.01 «Дизайн»
(профиль «Промышленный дизайн») всех форм обучения

Составители:

Кузовкин Алексей Викторович
Суворов Александр Петрович
Золототрубова Юлия Сергеевна

Издается в авторской редакции

Подписано к изданию 15.11.2021.
Уч.-изд. л. 2,0.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
396026 Воронеж, Московский просп., 14