МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ТЕХНІЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИВЧЕННЯ КУРСУ ДЛЯ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ 7.02010501, 8.02010501 "Документознавство та інформаційна діяльність"

КІРОВОГРАД
2012

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ТЕХНІЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИВЧЕННЯ КУРСУ ДЛЯ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ 7.02010501, 8.02010501 “Документознавство та інформаційна діяльність”

Затверджено на засіданні кафедри
матеріалознавства та ливарного виробництва
Протокол № 2 від 06.09. 2015 р.

КІРОВОГРАД
2015

Технічна документація: методичні вказівки до вивчення курсу для студентів спеціальностей 7.02010501, 8.02010501 “Документознавство та інформаційна діяльність”. – Кіровоград: КНТУ, 2015. – 52 с.

Укладачі: В.М.Кропівний, к. т. н., проф.,
А.В.Кропівна, к.т.н., доц.,
Л.А.Молокост, викл.

Технічне документування - це спосіб фіксації технічної думки на матеріальному носії. Технічна документація з'являється в процесі документування різних видів науково-технічної діяльності, до яких належить проектування, конструювання, розробка технологічних процесів, науково-дослідна діяльність, організація промислового виробництва, а також геолого-розвідувальні, геодезичні, картографічні роботи.

Технічне документування з'явилося в давнину. За малюнками будувалися споруди в Давньому Єгипті і Вавилоні. З часом з'являються малюнки спеціального технічного призначення - креслення, географічні карти. Якісні зміни в технічному документуванні сталися при переході до індустріального суспільства. У цей період найважливішим технічним документом стає креслення (зображення предмета, виконане з допомогою ліній на площині за певними правилами). В кінці 18 ст. з'явилося проєкційне креслення, розроблене французьким інженером Г.Монжем, яке використовується до наших днів. Розширення сфери технічного документування відбувалося за рахунок появи нових або вдосконалення його традиційних напрямків: технологічне документування, документування наукових досліджень, стандартизації та ін.

У технічному документуванні використовуються насамперед образотворчі засоби (креслення, схеми, діаграми, малюнки, графіки). Формалізована графічна мова є знаковою системою передачі інформації. Графічний образ включає п'ять елементів: точки, лінії, фігури, кольори, текстури (штрихування). В технічному документуванні також широко використовується і словесна форма, тексти.

Тема 1. Технічна документація

Технічна документація - сукупність графічних і текстових документівтів, що використовуються під час конструювання, виготовлення, випробування та експлуатації промислових виробів, а також проектування, зведення, експлуатації та ремонту будинків (споруд). Основні види технічної документації: проектна і робоча (у будівництві), конструкторська і технологічна (у промисловості) та нормативно-технічна (стандарти всіх категорій, технічні умови, загальні технічні вимоги, інструкції, методики випробувань тощо). Зазвичай, все різноманіття технічної документації поділяють на 4 групи:

1. документи, які фіксують інформацію про засоби виробництва (проектно-конструкторські документи);
2. результати запису процесу праці (технологічні документи);
3. зафіксована інформація про природу, як об'єкті людської діяльності (документи про геологорозвідку, геодезії, картографії, метеорології та ін.);

4. документи, що сприяють використання технічних засобів: паспорти технічних виробів, каталоги промислових фірм, рекламні креслення і малюнки і т.д.

В Україні технічна документація регламентується комплексом державних стандартів і будівельними нормами та правилами. Ці техніко-юридичні акти встановлюють правила і положення щодо розробки, оформлення та комплектації (обліку, зберігання, дублювання, внесення змін тощо) технічної документації залежно від виду і стадії створення виробу або споруди.

Технічна документація служить для вирішення науково-технічних проблем, зведення нових будівель і споруд, виготовлення предметів промислового виробництва і т.п. Технічні документи зберігають своє практичне значення і після закінчення будівництва або зняття вироби з серійного виробництва і виконання інших робіт. Старі технічні документи використовуються при затвердження нових проектів як база для порівняння і для довідок. Експлуатація машин і агрегатів також вимагає наявності технічної документації.

З технічними документами мають справу працівники діловодства, органів науково-технічної інформації, відомчих архівів. Технічні документи широко використовуються в якості джерел для досліджень в області історії науки і техніки, встановлення наукового пріоритету. Історико-наукові та історико-технічні висновки є базою для прогнозування розвитку науки і техніки.

У всіх групах технічної документації значну частину займають креслення. Креслення - зображення предмета на площині, виконане особливими графічними прийомами. На кресленні приводяться текстові вказівки, зовнішній вигляд предмета в просторі, його будова, а вказуються матеріали і особливості виготовлення виробу. Існує ряд різновидів креслень, обумовлених:

- характером зображуваного предмета (креслення предметів промислового виробництва, об'єктів будівництва);
- ступенем деталізації зображення (генеральні плани, габаритні креслення, власне креслення);
- повнотою зображення (креслення загального виду, креслення складальних одиниць, креслення деталей) та ін.

До числа технічних документів також відносяться малюнки, що дозволяють рельєфно уявити предмет, особливо в тих випадках, коли виріб оцінюється не тільки з технічної, але і з художньої сторони (малюнки шпалер, тканини, пакувальних коробок, а також архітектура будинків і т. д.).

Технічні описи містять інформацію про особливості виробу, його основні характеристики, призначення, пристрій, роботі окремих частин. У пояснювальних записках наводяться відомості про будову і принцип роботи пристрою, дається обґрунтування технічних і техніко – економічних рішень. До технічних описів і пояснювальних записок додаються паспорти виробів, розрахунки, інструкції, схеми, графіки і т.д.

Технологічна документація - сукупність графічних і текстових технічних документів, які визначають процес виготовлення виробів промислового виробництва або процес спорудження об'єктів будівництва. Технологічні документи є результатом технічного процесу документування праці. До цієї документації відносяться технологічні карти, заводські регламенти, креслення пристосувань, обладнання та інструменту, графіки роботи цехів і бригад, технічні умови, схеми технологічного процесу та інші нормативні матеріали по складанню технології.

Проектно-кошторисна документація створюється при вирішенні питання про спорудження, реконструкцію та ремонт об'єктів капітального будівництва. Проектна документація для будівництва характеризує вид будівництва, зовнішній вигляд і техніко-економічні показники об'єкта, архітектурні та технологічні рішення, вартість робіт.

Науково-дослідницька документація створюється в процесі проведення наукових досліджень у різних галузях техніки і виконання теоретичних і прикладних науково-технічних розробок, відображає теоретичне і практичне рішення науково-технічних проблем, впровадження їх результатів у виробництво. Основними видами науково-дослідницької документації є:

1) підсумкові та етапні звіти по науково-дослідницьких (НДР), дослідно-конструкторським (ДКР), дослідно-технологічним (ДТР) і експериментально-проектним (ЕПР) роботах;
2) технічні звіти про НДР, ДКР, ДТР, ЕПР з додатками; висновки, відгуки та рецензії про НДР, ДКР, ДТР, ЕПР;
3) анотації на науково-дослідницькі роботи, паспорта, регламенти на науково-дослідницькі роботи;
4) монографії, дисертації та відгуки на них;
5) технічні завдання на НДР;
6) програми науково-дослідних робіт;
7) звіти (звіти про роботу наукових експедицій; звіти про відрядження спеціалістів);
8) техніко-економічні обгрунтування, огляди, доповіді, записки і ін.;
9) первинна документація, що утворюється в процесі проведення НДР, ДКР, ДТР, ЕПР (журнали записів експериментів, результати аналізів, щоденники записів показників приладів);
10) документи на електронних носіях (дисках), фотографії, пов'язані з процесом дослідження.

Дослідження людиною природи зумовило появу численної групи документів, у складі якої виділяють: картографічну, інженерно-геологічну, топографо-геодезичну, грунтову, гідрологічну документацію. Багато видів документів, що належать до цієї групи, мають різновиди. Зокрема, карти можуть бути загальногеографічними і спеціальними (фізико-географічними, соціально-економічними, історичними і т.п.).

Особливу групу технічних документів, що мають юридичне значення, складають стандарти.

В окрему групу виділяються документи, що спрощують використання технічних засобів: паспорта технічних виробів, каталоги промислових фірм, рекламні креслення, малюнки і т.д.

До недавнього часу технічне документування здійснювалося переважно в традиційній (аналогової) формі - у вигляді креслень, карт і т.п. В даний час все більше поширення знаходять цифрові засоби і методи подання науково-технічної інформації. Зокрема, створюються електронні карти та атласи, що дозволяють ефективно управляти картографічною інформацією, наочно відображати місцевість, проводити необхідні розрахунки.

Види виробів. Предмети або набори предметів, які виготовляються на виробництві, називаються виробами. Розрізняють такі види виробів: деталь, складальна одиниця, комплекс, комплект. **Деталь** — це виріб, виготовлений з однорідного матеріалу без застосування складальних операцій. **Складальна одиниця** — це виріб, складові частини якого з'єднані на підприємстві- виробнику за допомогою складальних операцій, таких як зварювання, паяння, згвинчування, склеювання, склепування тощо. **Комплекс** — це два або більше виробів, які не з'єднані на підприємстві-виробнику за допомогою складальних операцій, але призначені для виконання взаємозв'язаних експлуатаційних функцій, наприклад: автоматична лінія, бурова установка тощо. **Комплект** — це два або більше виробів, які не з'єднані на підприємстві-виробнику за допомогою складальних операцій і які мають загальне експлуатаційне призначення допоміжного характеру (комплект запасних частин, комплект вимірювального інструменту тощо).

Створення будь-яких промислових виробів починається з розробки конструкторської документації. Конструкторський документ – документ, який окремо чи разом з іншими документами визначає склад і конструкцію виробу та містить необхідні дані, згідно з якими розробляють, виробляють, контролюють, приймають, постачають, експлуатують та ремонтують вироб. Рівень виконання конструкторської документації значною мірою впливає на скорочення строків створення та впровадження у виробництво виробів, зниження трудомісткості їх виготовлення, підвищення надійності та якості. Одним із факторів, які суттєво впливають на розв'язання цих завдань, є стандартизація.

Усі конструкторські документи оформляють відповідно до вимог діючих стандартів, що забезпечує єдину технічну мову і термінологію, взаємообмін конструкторською документацією між підприємствами, її переоформлення для використання у системах автоматизованого проектування.

На території України чинні такі нормативні документи:

1) міждержавні стандарти;
2) державні стандарти України;
3) республіканські стандарти, затверджені Державним органом колишньої УРСР до 1 серпня 1991 р.;
4) настановчі документи та рекомендації Держстандарту України;
5) державні класифікатори;

6) галузеві стандарти (ОСТ) та технічні умови (ТУ) колишнього СРСР, затверджені до 1 січня 1992 р. і термін чинності яких не закінчився, якщо вимоги НД не суперечать чинному законодавству України;
6) галузеві стандарти України (ОСТ колишнього СРСР, утримувачами оригіналів яких є організації України, ГСТУ, зареєстровані в УкрНДІСС);
7) технічні умови, зареєстровані територіальними органами Держстандарту України.

В конструкторській роботі головним нормативним документом є комплекс стандартів - **єдина система конструкторської документації (ЄСКД)**.

Конструкторська підготовка виробництва на підприємстві є першою стадією підсистеми технічної підготовки. Вона безпосередньо пов'язана з науково-технічною підготовкою, використовує при можливості результати прикладних науково-дослідних робіт та дослідно-конструкторських робіт, але виконує суто практичні завдання стосовно конкретного виробництва. Виходячи зі змісту робіт та результату, що отримується, конструкторську підготовку називають проектно-конструкторською підготовкою виробництва. Проектування розглядається як сукупність взаємопов'язаних процесів зі створення нових і удосконалювання діючих конструкцій виробів згідно з вимогами замовника-споживача. Завданнями проектно-конструкторської підготовки є створення комплекту конструкторської документації (креслень), що необхідна для виготовлення та експлуатації виробів, а також для забезпечення конструкторської готовності підприємства до випуску нового або модернізованого виробу.

Обсяг проектно-конструкторських робіт на підприємстві залежить від виду виробу, його складності, обсягу ринкових потреб і термінів на їх задоволення, ступеня участі підприємства в процесі проектування виробу. Великі підприємства з розвиненою науково-технічною і дослідно-експериментальною базою мають потужні проектно-конструкторські служби. Проектно-конструкторську службу на підприємстві очолює головний конструктор (ВГК), у розпорядженні якого — відповідний відділ, технічна база для виробництва дослідного зразка та його випробування (експериментальний цех). Проектно-конструкторські роботи виконуються з дотриманням вимог ЄСКД.

Етапи проектно-конструкторських робіт. Проектування нового виробу відповідно до ЄСКД здійснюється в кілька етапів:

1) складання технічного завдання (документ, що встановлює основну призначеність, показники якості виробу, техніко-економічні та спеціальні вимоги до нього та до обсягу, стадій розробляння і складу конструкторської документації). Технічне завдання до конструкторських документів не належить;

2) розрахунок технічної пропозиції (проектна конструкторська документація, яка містить технічне і техніко-економічне обґрунтування доцільності розроблення виробу на підставі аналізу технічного завдання та опрацювання можливих варіантів конструкції виробу;

3) розроблення ескізного проекту (проектна конструкторська документація, яка містить принципові конструктивні розв'язки, достатні, щоб отримати загальну уяву про конструкцію та принцип дії виробу, а також дані, що визначають його відповідність призначеності, основні параметри і габаритні розміри);

4) розроблення технічного проекту (проектна конструкторська документація, яка містить остаточні технічні розв'язки, що дають повну уяву про конструкцію розроблюваного виробу, та початкові дані для розроблення робочої конструкторської документації);

5) підготовка робочої конструкторської документації (дослідного зразка, дослідної партії, серії, масового виробництва).

Технічне завдання на проектування розробляється шляхом спільної творчої праці представників замовника і підприємства. Вимоги технічного завдання спрямовані на забезпечення випуску нової конкурентоспроможної продукції. У ньому відображаються технічні вимоги замовника, що містять умови і режими експлуатації виробу; необхідні технічні параметри і характеристики; приєднувальні розміри; ресурс чи термін служби; передбачуваний обсяг випуску; правила техніки безпеки і санітарно-гігієнічні норми; патентна чистота; зовнішній ринок; терміни й умови зберігання; художньо-архітектурне рішення (дизайн); транспортабельність (тара, упакування); додаткові, спеціальні та інші вимоги. Підготовлене фахівцями технічне завдання обов’язково затверджується.

Стандарти визначають види і комплектність конструкторських документів на вироби всіх галузей промисловості. Встановлено наступні види конструкторських документів: креслення (деталі, зібраного пристрою, загального виду, теоретичні, габаритні, монтажні), креслення-схеми, специфікація, технічний опис, відомості, пояснювальна записка та ін.

Текстові конструкторські документи можуть містити суцільний текст (технічні описи, паспорти, розрахунки, пояснювальні записки, інструкції) і текст, розбитий на графи (специфікації, відомості, таблиці та ін.). На кресленні деталі міститься її зображення та інші дані, необхідні для виготовлення: розміри, матеріал, термообробка, чистота обробки поверхні, клас точності і допуски (Рис.1).

Складальне креслення - зображення складальної одиниці, що дає уявлення про розташування та взаємний зв'язок її складових частин і забезпечує можливість здійснення складання і контролю. На складальному кресленні іноді поміщаються схеми з'єднання або розташування складових частин виробу, якщо вони не оформлені у вигляді спеціальних документів, а також показують крайні положення переміщуючихся частин конструкцій.

На кресленні загального виду міститься зображення виробу з розрізами і перерізами, текстова частина і написи, необхідні для розуміння будови цього виробу, а також взаємодії його основних складових частин і принцип роботи, дані про його склад. На кресленнях загальних видів поміщаються технічні характеристики виробу.

Теоретичне креслення - документ, що визначає геометричну форму (обводи) виробу і координати розташування його складових частин.

Габаритне креслення - документ, що містить контурне (спрощене) зображення виробу зі вказівкою габаритних і приєднувальних розмірів.

На монтажному кресленні наводиться контурне зображення виробу і дані, необхідні для його встановлення (монтажу).

Креслення-схема - це спрощене зображення машин, механізмів, устаткування, що дає в загальних рисах уявлення про їх будову і принцип дії. На схемах показані у вигляді умовних зображень або позначень частини виробів і зв'язки між ними. Електротехнічні схеми є основним видом креслярської документації, що складається при розробці електротехнічних виробів, проектів механізації та автоматизації виробничих циклів і процесів. Схеми не дають уявлення про зовнішній вигляд конструкції і розміри предмета.

У технічному описі містяться відомості про найбільш характерні особливості даного виробу, наводяться його основні показники, описується призначення конструкції, будова і робота окремих його частин.

Специфікація - документ, що визначає склад виробу, складальної одиниці, комплексу або комплекту.

Пояснювальна записка - текстовий технічний документ, що містить опис пристрою і принципу дії розроблювального виробу, а також обґрунтування прийнятих технічних і техніко - економічних рішень.

Відомості - це списки різних документів, згрупованих за певними ознаками. Складаються відомості специфікацій, посилальних документів, покупних виробів, відомості технічних документів, які увійшли до складу технічної пропозиції, ескізного і технічного проектів, відомості власників оригіналів (перелік підприємств, що зберігають оригінальні документи, розроблені для даного виробу), відомості погодження застосування виробів.

При визначенні **комплектності конструкторських документів** розрізняють:

1) Основний конструкторський документ (конструкторський документ, який окремо чи разом з іншими зазначеними в ньому конструкторськими документами повністю й однозначно визначає певний виріб та його склад).

2) Основний комплект конструкторських документів (комплект конструкторських документів, що стосуються виробу в цілому.

3) Повний комплект конструкторських документів (комплект конструкторських документів, складений з основного комплекту конструкторських документів на даний виріб і основних комплектів конструкторських документів на всі його складові частини).

Основними конструкторськими документами є:

1) для деталей - креслення деталі;

2) для складальних одиниць, комплексів і комплектів - специфікація.

Рис.1. Креслення деталі

Основний комплект конструкторських документів виробу об'єднує конструкторські документи, які мають відношення до всього виробу в цілому (креслення складальне, схему електричну принципову, технічні умови, експлуатаційні документи). Залежно від стадії розробки документи поділяють на проектні (технічна пропозиція, ескізний проект, технічний проект) та робочі (робоча документація).

Повний комплект конструкторських документів виробу складається з основного комплекту конструкторських документів на даний виріб і сукупності основних комплектів конструкторських документів на всі складові частини цього виробу (табл. 1).

Конструкторські документи включають такі одиниці:

- креслення загального вигляду;
- пояснювальна записка;
- креслення деталі;
- теоретичне креслення;
- складальне креслення;
- габаритне креслення;
- монтажне креслення;
- схема;
- специфікація;
- технічні умови.

Креслення виконуються на папері стандартного формату. Державними стандартами встановлені формати аркушів, застосовуваних для виконання креслень у всіх галузях промисловості і будівництва (таблиця 2).

Креслення виконуються на ватмані, іноді використовується пергаментна калька, на якій можна працювати олівцем.

На кожному аркуші креслення викреслюється рамка, що відстоїть від країв паперу з трьох сторін на 5 мм, а з лівого боку - на 20 мм (для брошурування креслень (рис.4).

У правому нижньому куті формату розміщується основний напис. Формати, за винятком А4, можуть компонуватись як горизонтально, так і вертикально. Формат А4 компонується тільки вертикально.

Основний напис складальних, детальних, габаритних, монтажних та інших креслень має одні і ті ж графи і постійний порядок їх розташування. Основні написи, додаткові графи до них і рамки виконуються суцільними основними і тонкими лініями.

Всі написи на кресленнях зосереджені в одному місці в спеціально разграфленных кутових штампах, розташованих у правому нижньому куті аркуша. Штамп - юридична частина креслення, без наявності штампа креслення не приймається до виконання робіт. У кутовому штампі вказуються всі основні відомості про креслення, що дозволяє знайти потрібний документ серед маси інших, встановити технічні дані, необхідні

для виготовлення зображеного на кресленні виробу (матеріал, масштаб, режим термообробки і ін.).

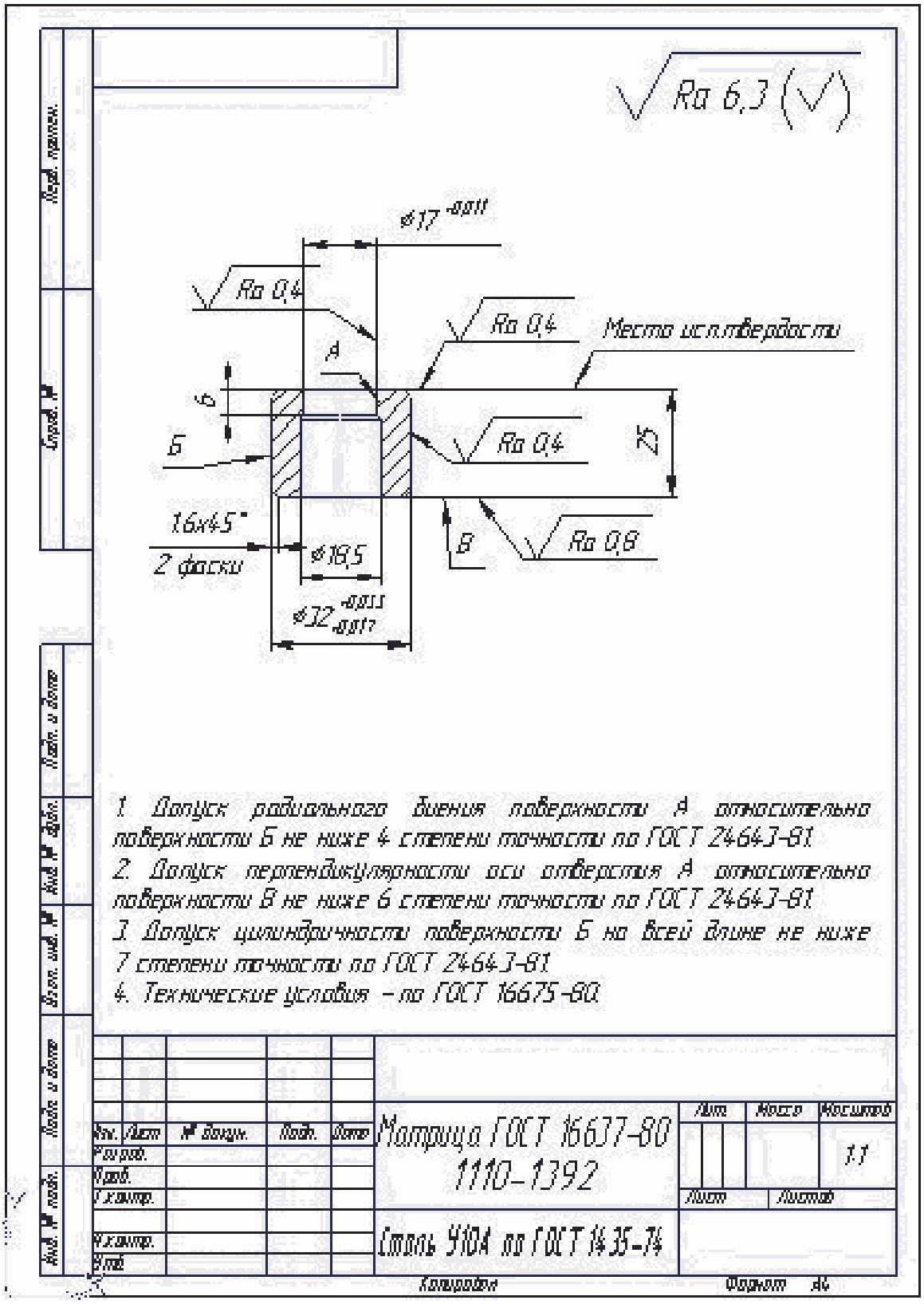

Рис.1. Креслення деталі

Табл. 1

Комплектність конструкторської документації

Шифр документа	Назва документа	Технічна пропозиція	Ескізний проект	Технічний проект	Робоча документація			
					Деталь	Складальна одиниця	Комплекс	Комплект
-	Креслення			0	X			
СБ	Складальне креслення					X		
ВО	Креслення загального вигляду	0	0	X				
ТЧ	Теоретичне креслення		0	0	0	0	0	
ГЧ	Габаритне креслення	0	0	0	0	0	0	
мз	Електромагнітне креслення					0		
мч	Монтажне креслення					0	0	0
УЧ	Пакувальне				0	0	0	0
-	Специфікація					X	X	X
ПТ	Відомість технічної пропозиції	X						
зп	Відомість ескізного проекту		X					
тп	Відомість технічного проекту			X				
пз	Пояснювальна записка	X	X	X				
ТУ	Технічні умови			0	0	0	0	0
ТБ	Таблиці	0	0	0	0	0	о	0
РР	Розрахунки	0	0	0	0	0	0	0
и...	Інструкції				0	0	0	0

Примітка: х- документ обов'язковий, о - документ складають залежно від характеру, призначення і умов виготовлення виробу.

Таблиця 2.

Розміри форматів аркушів креслення

Позначення формата	Розмір формата
А0	841х1189
А1	594хЧ841
А2	420х594
А3	297х420
А4	210х297

За допомогою кутового штампа можна визначити різновид креслення (загальний вигляд, креслення складальної одиниці, детальне креслення), дізнатися, до якого виробу належить цей креслення, які креслення у свою чергу з ним пов'язані. Зі змісту кутового штампа з'ясовують, хто є автором даної конструкцій, дату затвердження креслення, деякі елементи технічної характеристики виробу. У кутовому штампі містяться також підписи осіб, відповідальних за правильність розробки та оформлення технічних документів, дата випуску.

Стандарт встановлює також додаткові графи до основного напису, які повинні бути на всіх графіках, схемах і текстових документах. Додаткові графи містять відомості про інвентарні номери оригіналу (або дубліката) даного документа, які присвоєні в архіві конструкторської організації, про позначення документа на підставі якого випущений цей документ, і підписи осіб, які прийняли оригінали в архів. Додаткові графи розташовуються уздовж лівого поля креслення (Рис.2).

Штамп - юридична частина креслення, без наявності штампа креслення не приймається до виконання робіт.

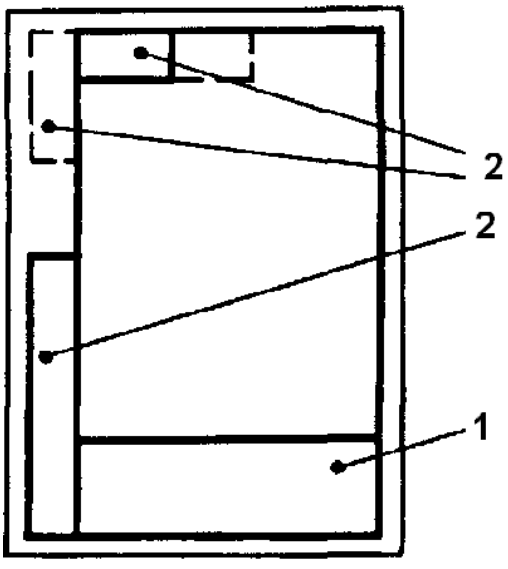

Рис.2.Розміщення написів на кресленні:1-основний напис, 2-додаткові графи.

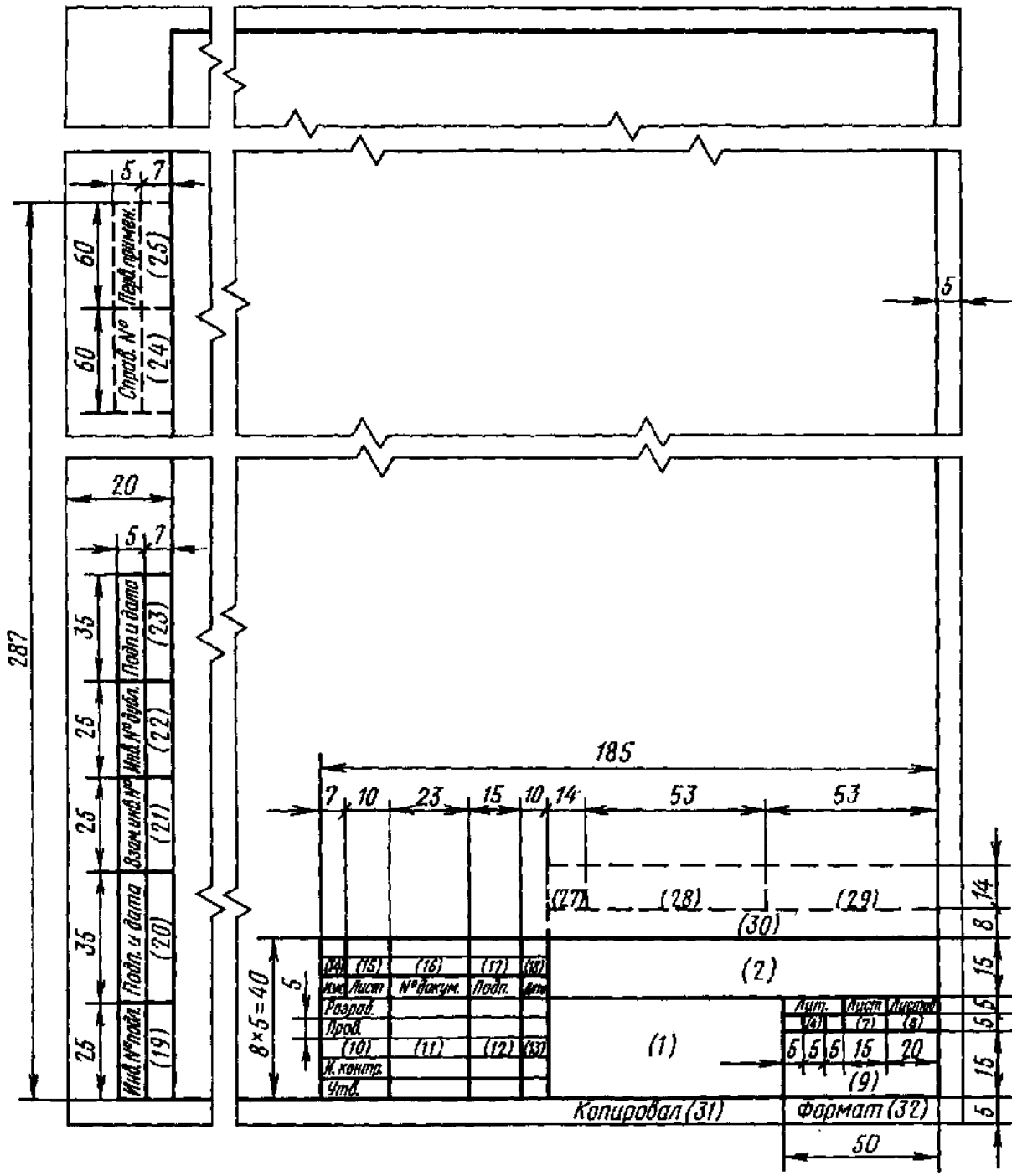

Рис.3. Рамка та штамп креслення формату А4.

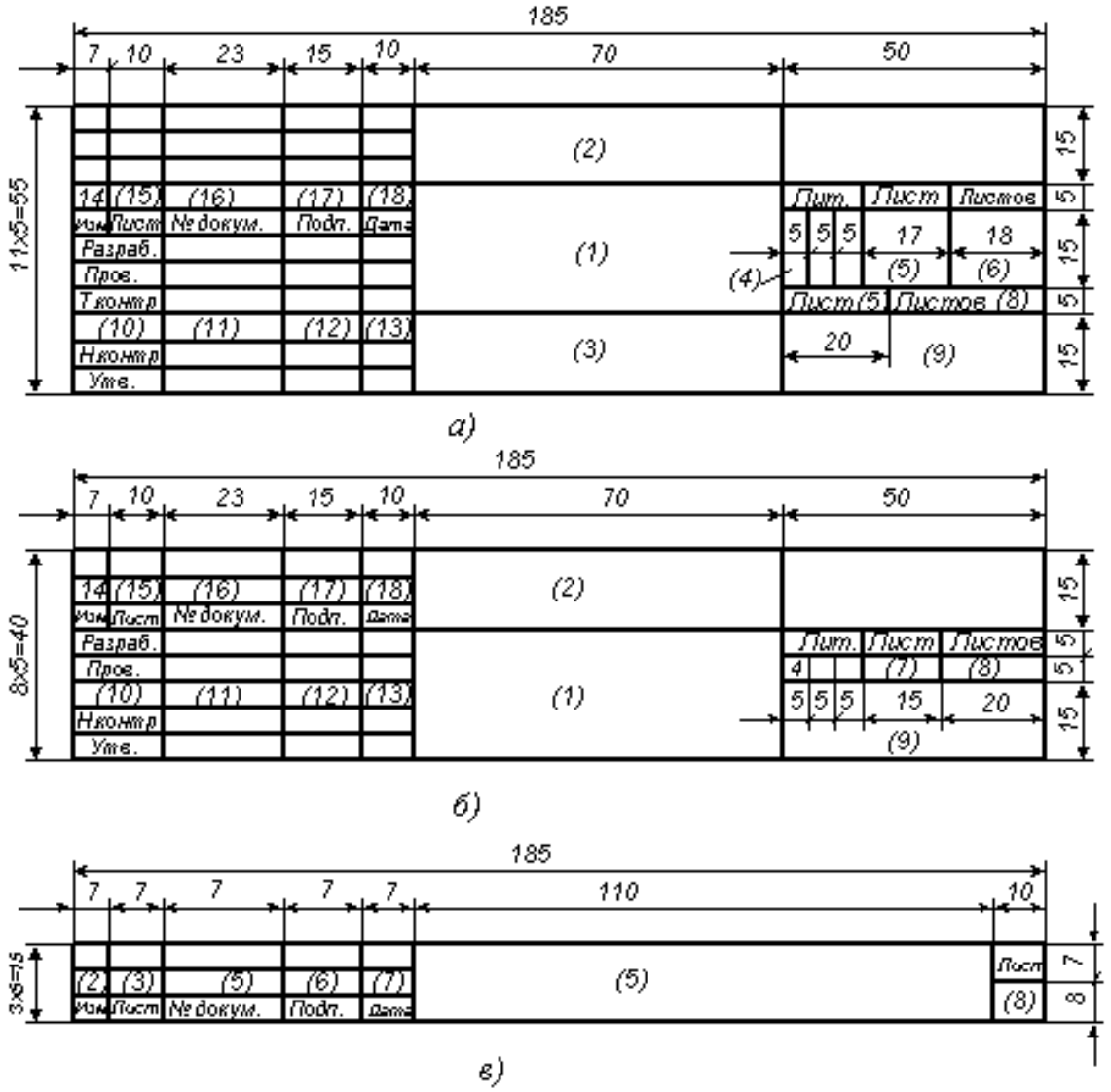

Рис.4. Штамп аркуша креслення (а), штамп першого аркуша текстового документа (б), штамп послідуючих аркушів текстового документу (в).

У графах основного напису (номери граф вказані в дужках) штампа креслення вказується (Рис.4):
у графі 1 - найменування виробу;
у графі 2 - позначення документа;
у графі 3 - позначення матеріалу деталі (графу заповнюють тільки на кресленнях деталей);
у графі 4 - літера, присвоєна даному документу;
у графі 5 - маса виробу;
у графі 6 - масштаб;
у графі 7 - порядковий номер аркуша (якщо документ складається з одного аркуша, то графу не заповнюють);
у графі 8 - загальна кількість аркушів документа (заповнюють тільки на першому аркуші);
у графі 9 - найменування або розпізнавальний індекс підприємства, що випускає документ;

у графі 10 - характер роботи, яка виконується особою, що підписує документ (наприклад, "Начальник відділу", "Розрахував");
у графі 11 - прізвища осіб, які підписали документ;
у графі 12 - підписи осіб, прізвища яких приведені у графі 11;
у графі 13 - дата підписання;
у графах 14 - 18 - графи таблиці змін, які внесені в документ;
у графі 19 - інвентарний номер оригіналу.
у графі 20 - підпис особи, яка прийняла оригінал у відділ технічної документації, та дата приймання;
у графі 21 - інвентарний номер оригіналу, замість якого випущений даний оригінал;
у графі 22 - інвентарний номер дубліката;
у графі 23 - підпис особи, яка прийняла дублікат у відділ технічної документації, та дата приймання;
у графі 24 - позначення документа, натомість або на підставі якого випущений цей документ;
у графі 25 - позначення документа, в якому вперше записаний даний документ;
у графі 26 - позначення документа, повернуте на 180 градусів для формату А4 і для форматів більше А4 при розташування основного напису уздовж довгої сторони аркуша і на 90 градусів для форматів більше А4 при розташуванні основного напису по короткому боку аркуша;
у графах 27 - 30 - дані, заповнювані замовником;
у графі 31 - підпис особи, яка копіювала креслення;
у графі 32 - позначення формату листа..

Масштабом називають міру зменшення або збільшення зображення предмету по відношенню до натури. Відповідно до ГОСТ 2.302-68 для виконання креслень рекомендуються масштаби, які наведено в табл. 3.

Для великих об'єктів допускається використовувати масштаби 1:2000, 1:5000, 1:10000, 1:20000, 1:50000. У відповідній графі основного напису масштаб позначається без літери "М", наприклад, 1:2, 2:1.

При виконанні креслень використовують лінії, що встановлені стандартом ГОСТ 2.303-68. Товщина ліній, довжина штрихів штрихових і штрихпунктирних ліній повинні бути однаковими для всіх зображень на форматі і обираються в залежності від масштабу і складності зображення.

Всі написи на кресленнях виконуються стандартним шрифтом.

Зображення. ГОСТ 2.305-68 встановлює правила зображення предметів (виробів, споруд та їх складових частин) на кресленнях всіх галузей промисловості. Число зображень предмета повинно бути мінімальним, але достатнім для визначення його форми і форми його елементів. Додаткові правила виконання зображень на будівельних кресленнях встановлюються стандартами СПДБ (система проектної документації для будівництва). Згідно зі стандартом ГОСТ 2.305-68 зображення поділяються на види, розрізи і перерізи. Зображення предметів виконують за методом прямокутного

проекціювання. Основними вважаються шість проекцій, які одержуються на гранях куба, що оточує предмет. За головне приймається зображення на задній фронтальній грані куба. Положення інших зображень визначається при суміщенні розгортки куба з площиною цієї грані. Предмет розташовується відносно фронтальної площини проекцій так, щоб зображення на ній давало найбільш повне уявлення про форму і розміри предмета.

Табл. 3.

Масштаби для виконання креслень

Масштаби зменшення	1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50;1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500: 1:800; 1:1000
Натуральна величина	1:1
Масштаби збільшення	2:1; 2,5: 1; 4:1 ; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1

Видом називається зображення звернутої до спостерігача видимої частини поверхні предмета (Рис.5). Назви основних видів відповідають напряму проекціювання предмета на грані куба. Вид представляє із себе фрагмент поверхні предмета, зверненого до спостерігача видимої його частиною На видах, з метою економії загальної кількості графічних робіт на полі креслення, дозволяється показувати невидимі контури предмета за допомогою штрихових ліній.

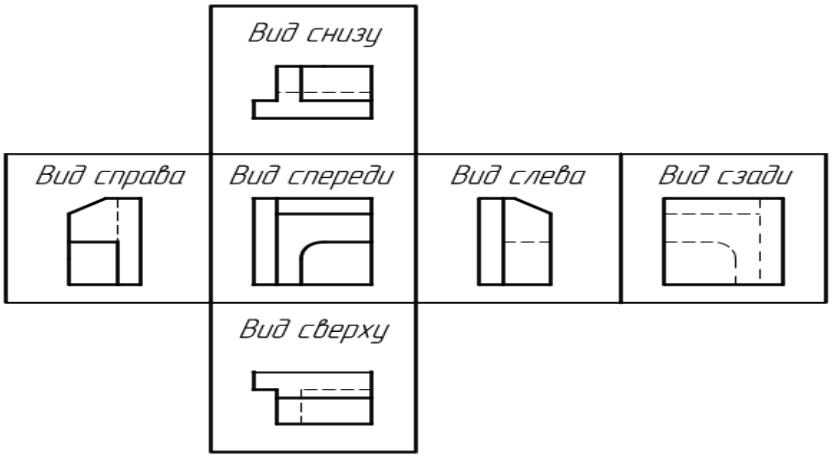

Рис.5. Види предмета

Розрізи предмета одержують за допомогою розтинальних площин. Деталь показують подумки розрізаною, для кращого розуміння, що знаходиться за межами зовнішньої оболонки полого графічного об'єкта. Отримані зрізи заштриховуються штриховими лініями згідно до матеріалу, з якого вони виготовлені.

Текстові документи поділяються на документи, що складаються переважно з суцільного тексту (технічні описи, розрахунки, пояснювальні записки тощо), та документи, що складаються з тексту, розділеного на графи (специфікації, відомості, таблиці та ін.). Усі текстові документи виконуються на форматах, встановлених відповідними стандартами ЄСКД.

Пояснювальна записка виконується на аркушах А4 (297х210) за ГОСТ 2.106-68. Ці форми передбачають рамку на відстані 5 мм від краю аркуша зверху, знизу і справа і на відстані 20 мм на підшивку — зліва. У нижній частині формат має основний напис за ГОСТ 2.104-68 розмірами 185х40 мм. для першого аркуша та 185х15 мм. - для наступних аркушів.

Відстань від рамки до межі тексту зліва — не менше 5 мм, справа — не менше 3 мм, зверху і знизу — не менше 10 мм. Текст виконують комп'ютерним або рукописним способом — основним креслярським шрифтом з висотою букв і цифр не менше 2,5 мм.

Текст документа розділяють на розділи й підрозділи. Номери розділів позначають арабськими цифрами з крапкою. Назву розділів записують у вигляді заголовка (симетрично до тексту) великими літерами. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Переноси слів не дозволяються.

Підрозділи повинні мати нумерацію в межах кожного розділу. Номери підрозділів складаються з номерів розділу і підрозділу, відокремлених крапкою. Назви підрозділів записують у вигляді заголовків (з абзаца) малими літерами (крім першої великої). Відстань між заголовками і текстом - 15 мм. Якщо в тексті є який-небудь перелік, його позначають арабськими цифрами з дужкою, наприклад: 1), 2), 3) і т. д.

Текст документа повинен бути коротким, чітким і не допускати різних тлумачень; у ньому повинні використовуватися загальноприйняті в науково-технічній літературі терміни. Перед позначенням параметра слід давати його пояснення, наприклад, "глибина отвору Н". Числа з одиницями фізичних величин записують цифрами, а без одиниць - словами, наприклад, "відстань 10 мм", "розрахунки виконані два рази".

У тексті документа не дозволяється:

1) використовувати для визначення одного й того самого поняття різні слова, близькі за змістом (синоніми);

2) користуватися скороченими позначеннями фізичних величин, якщо вони записуються без цифр;

3) використовувати скорочення слів, крім тих, що встановлені стандартами;

4) використовувати в тексті математичний знак "мінус" (-). Замість знака треба писати слово "мінус";

5) користуватися математичними знаками без цифр;

6) використовувати індекси стандартів без реєстраційного номера.

У формулах слід використовувати позначення, встановлені стандартами. Значення символів і коефіцієнтів, що входять до неї, повинні бути наведені безпосередньо під формулою після слова "де" без двох крапок після нього.

Всі формули нумерують арабськими цифрами в межах розділу.

В тексті посилання на таблицю виконується так: "...у табл. 2.1". Якщо рядки або графи таблиці виходять за формат аркуша, таблицю поділяють на частини, які переносять на інші аркуші або розміщують на тому самому аркуші поряд, або ж одну під одною. При переносі частини таблиці заголовок і слово "Таблиця" з порядковим її номером розміщують лише над першою частиною таблиці, над наступними частинами роблять такий напис: "Продовження табл. 3". Якщо частини таблиці розміщені поряд, то в кожній частині повторюють головку; при розміщенні частин таблиці одна під одною - повторюється боковик. Діагональний поділ головки таблиці не допускається. Висота рядків таблиці повинна бути не меншою 8 мм.

Якщо цифрові дані в графах таблиці виражені в різних одиницях, їх вказують у заголовку кожної графи. Якщо ж усі параметри в таблиці виражені в одних і тих самих одиницях фізичних величин, скорочене позначення розміщують над таблицею. Слова "більше", "не менше" та інші слід розміщувати поряд з назвою відповідного параметра в боковику таблиці або в заголовку графи.

Залежно від стадії розробки конструкторські документи поділяють на проектні та робочі.

Проектна конструкторська документація складається з технічної пропозиції, ескізного проекту, технічного проекту. Номенклатура проектних конструкторських документів визначається технічним завданням на їх розробку.

Технічна пропозиція включає:

1) креслення загальних виглядів з варіантами можливих рішень;

2)відомість (перелік документів) технічної пропозиції;

3)пояснювальну записку.

Ці документи містять техніко-економічне обґрунтування необхідності розробки виробу, порівняльну оцінку різних варіантів. Кожному документу присвоюється шифр з літерою "П".

Ескізний проект згідно з ГОСТ 2.119-73 включає:

1)креслення загальних видів, які містять зображення виробу (види, розрізи, перерізи), текстову частину і написи, необхідні для розуміння конструкції виробу та принципу його дії. Позначення складових частин виробу виконують на поличках ліній-виносок або в таблиці на тому ж аркуші, де зображено виріб (рис. 7).

2)відомість ескізного проекту;

3)пояснювальну записку з конструкторськими розрахунками та техніко-економічним аналізом виробу.

Таким документам присвоюють літеру «Е». Ці документи містять принципові конструкторські рішення, що дають загальне уявлення про принцип роботи виробу і його будову, порівняльну оцінку варіантів, які розглядаються, та виріб оптимального варіанта.

Технічний проект, згідно з ГОСТ 2.120-73, включає:

1)креслення загальних виглядів з позначенням технічних характеристик виробу;

2)відомість технічного проекту;

3)пояснювальну записку;

Шифр такого документа має літеру Т. Такі документи містять остаточне технічне рішення, що дає повне уявлення щодо конструкції виробу та його складових частин. Технічний проект є базою розробки робочої документації.

Робоча конструкторська документація. Номенклатура робочої конструкторської документації визначається ГОСТ 2.102-68. До її складу входять: креслення деталей, складальні креслення, специфікації, габаритне та монтажне креслення, інші документи, пов'язані з виготовленням, монтажем, експлуатацією та обслуговуванням виробів.

Робоча конструкторська документація, як правило, розробляється у такій послідовності:

1) розробка креслення дослідного зразка;

2)корекція креслень дослідного зразка за результатами заводських випробувань. Документам присвоюється літера "О";

3)виготовлення та випробування установчої серії. За результатами випробувань здійснюється корекція конструкторської документації. Документам присвоюється літера "А";

4)виготовлення та випробування головної серії. За результатами випробувань проводиться корекція конструкторської документації. Документам присвоюється літера "Б". Конструкторські документи з літерою "Б" містять усі дані для виготовлення та контролю виробу. Робоче креслення деталі та специфікація позначення літерами у шифрах не мають.

Графічними конструкторськими документами, які, як правило, виконуються для складальної одиниці, є: креслення складальне, креслення загального вигляду; габаритне креслення, монтажне (електромонтажне) креслення. Основним конструкторським текстовим документом на складальну одиницю є специфікація. Конструкторським документам присвоюються шифри:

1) кресленню загального вигляду - ВО;

2) складальному кресленню -СБ;

3) монтажному кресленню -МЧ;

4) схемі - за ГОСТ 2.701-84;

5)пояснювальній записці - ПЗ.

Складальне креслення - це документ, який містить зображення складальної одиниці й інші дані, необхідні для її складання (виготовлення) і контролю. Складальне креслення розробляється після виконання креслення

загального вигляду і креслень окремих деталей. Складальне креслення виконують на вироби, призначені для серійного та масового виробництва. Для виробів одиничного або малосерійного виробництва рекомендується виконувати лише креслення загального вигляду. Необхідна кількість зображень складальної одиниці визначається її складністю. Вона повинна бути мінімальною, але достатньою для повного уявлення про будову виробу (Рис.6).

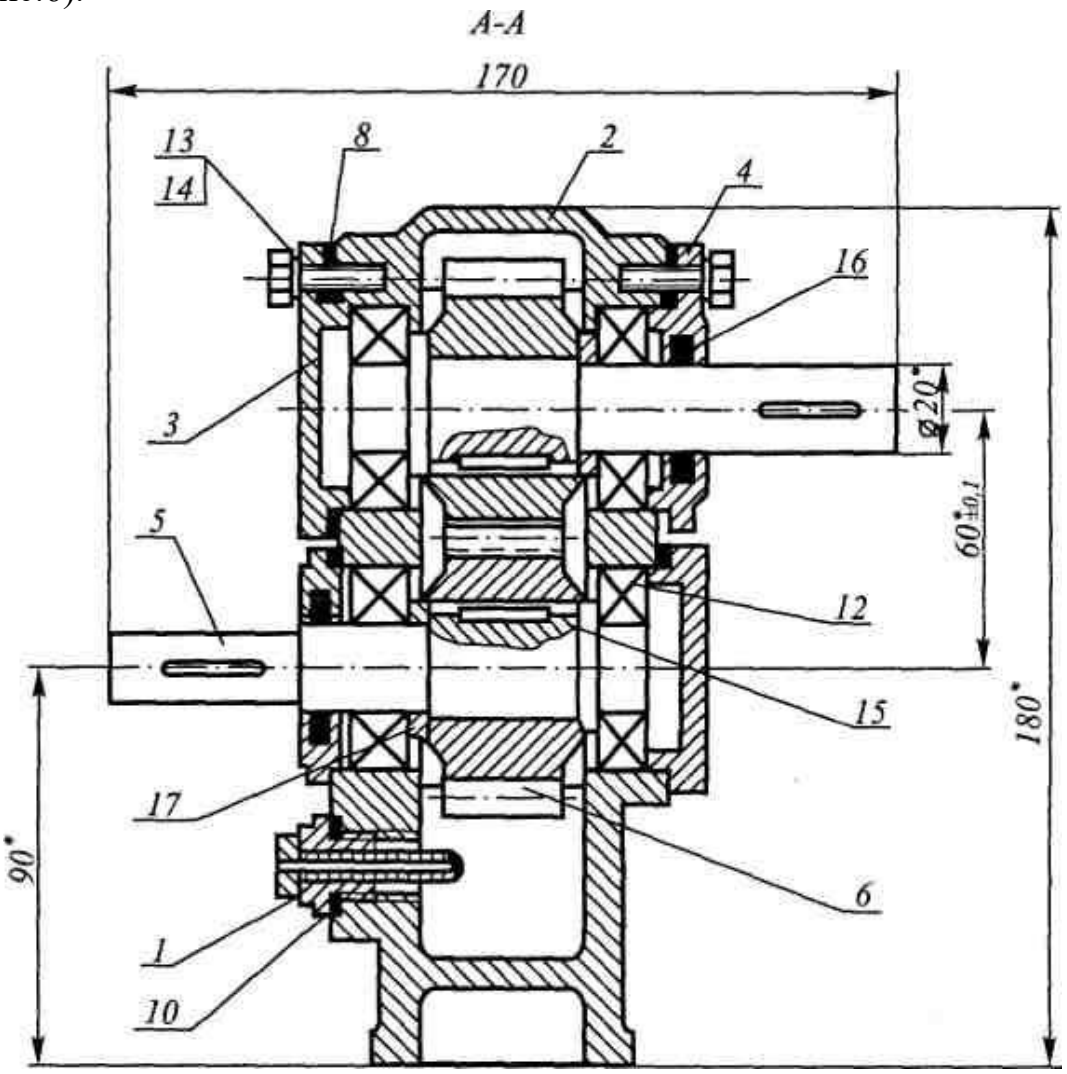

Рис.6. Фрагмент складального креслення

Згідно з ГОСТ 2.109-73 складальне креслення повинно мати:

1)зображення складальної одиниці, яке дає уявлення про розміщення та взаємні зв'язки складових частин виробу та надає змогу виконувати, складати і контролювати складальну одиницю;

2) вказівки про характер спряження і методи його виконання;

3) номери позицій складових частин виробу;

4) розміри з граничними відхиленнями та інші параметри і вимоги, що мають бути виконані і проконтрольовані за цим складальним кресленням;

5) габаритні розміри виробу;

6) установлювальні, приєднувальні та інші необхідні довідкові розміри.

Штрихування в розрізах і перерізах однієї і тієї ж деталі на всіх зображеннях повинно мати нахил 45° в один і той же бік і однакову відстань між лініями штрихування. Складові частини механізмів, що рухаються, на складальному кресленні слід показувати в закритому положенні.

Габаритні розміри визначають граничні зовнішні (або внутрішні) обриси виробу. Установчні та приєднувальні розміри визначають розмір елементів, за якими даний виріб встановлюють на місці монтажу або приєднують до іншого. Наприклад, установчими розмірами будуть діаметри отворів під болти кріплень і їх міжосьова відстань, приєднувальними - діаметр ведучого вала, а також номінальні розміри різьби всмоктувального і нагнітального патрубків.

Креслення загального вигляду належать до проектної конструкторської документації і розробляються на стадіях технічної пропозиції, ескізного та технічного проектів. Воно є основою для розробки складального креслення, специфікації й робочих креслень деталей. Креслення загального вигляду повинне мати зображення складальної одиниці, яке дає повне уявлення про її склад, принцип дії та особливості конструкції її складових частин. Відомості, потрібні для виготовлення деталей та здійснення складання виробу, як правило, на цих кресленнях не наводять.

На стадії ескізного проекту креслення загального вигляду повинно мати:

1) зображення виробу (види, розрізи, перерізи), текстову частину і написи, необхідні для розуміння конструктивної будови виробу, взаємодії його складових частин і принципу дії;
2) найменування і позначення складових частин виробу;
3) розміри та інші дані, які наносяться на зображення;
4) схему, якщо вона потрібна;
5) технічні характеристики виробу, якщо це необхідно для зручності зіставлення варіантів за кресленням загального вигляду.

Найменування і позначення складових частин виробу на кресленнях загального вигляду вказують одним з таких способів:

1) на поличках ліній-виносок;
2) у таблиці, яка розміщується на тому ж аркуші, що й зображення виробу;
3) в таблиці, виконаній на окремих аркушах формату А4 як наступних аркушів креслення загального вигляду. Таблиця в загальному випадку складається з граф: "Позиція", "Позначення", "Кількість", "Додаткові вказівки".

Складові частини записують в таблицю у такому порядку: запозичені вироби, закуплені вироби, вироби, що заново розробляються.

На стадії технічного проекту на кресленні загального вигляду в разі потреби вказують такі дані:

1) вказівки про вибрані посадки деталей;
2) технічні вимоги до виробу, які треба мати на увазі при наступній розробці конструкторської робочої документації (наприклад, про застосування деяких покриттів, методів зварювання, які забезпечують відповідну якість виробу, та ін.);

3) технічні характеристики виробу, необхідні для наступної розробки креслень.

Креслення загального вигляду є основним вихідним документом для розробки робочих креслень деталей (деталювання) та креслень складальних одиниць виробу.

Габаритне креслення - документ, який складається з контурного (спрощеного) зображення виробу з габаритними, установчими і приєднувальними розмірами. Габаритне креслення не розраховане на виготовлення за ним виробу і не має ніяких даних для його виготовлення та складання. Габаритні креслення належать до проектної і до робочої конструкторської документації. Тому їх поділяють на креслення виробів, які виготовляються або проектуються, і довідкові креслення закуплених виробів. Кількість видів на габаритному кресленні повинна бути мінімальною, але достатньою для того, щоб дати уявлення про зовнішні обриси виробу; положення його складових частин, що виступають (важелів, ручок, кнопок та ін.); про елементи, які повинні бути постійно в полі зору (наприклад шкали); розміщення елементів зв'язку даного виробу з іншими виробами. Усі зображення виконуються з максимальними спрощеннями.

Монтажне креслення - це документ, який вміщує контурне (спрощене) зображення виробу, а також дані, потрібні для його встановлення (монтажу) на місці застосування. Ці креслення належать до робочої конструкторської документації.

Монтажне креслення повинне мати:

1)зображення виробу, який монтується;

2)зображення виробів, що використовуються при монтажі, а також повне або часткове зображення споруди (конструкції, фундаменту), до якої виріб кріпиться;

3)установчі та приєднувальні розміри з граничними відхиленнями;

4)перелік складових частин, необхідних для монтажу;

5) технічні вимоги до монтажу виробу.

Монтажне креслення виготовляють також у тих випадках, коли необхідно показати з'єднання складових частин комплексу між собою на місці експлуатації.

Схема - це конструкторський документ, в якому у вигляді умовних зображень або позначень показані складові частини виробу, а також зв'язки між ними. Залежно від видів елементів і зв'язків, які входять до складу виробу, схеми поділяють на електричні (Е), гідравлічні (Г), пневматичні (П), кінематичні (К) тощо, а залежно від типу - на структурні (1), функціональні (2), принципові (3), з'єднань (4) тощо (ГОСТ 2.701-84). Кожній схемі присвоюють шифр. Він складається з літери, яка визначає вид схеми, і цифри, яка визначає тип схеми. Шифр вказується в основному написі креслення.

Схеми виконують на аркушах стандартного формату. Лінії умовних позначень елементів розміщують тільки горизонтально та вертикально.

На кінематичних схемах зображують вали, зубчасті колеса, муфти, підшипники тощо, та зв’язки між ними. В електричних схемах лінії електричних зв'язків зображають суцільними лініями. На схемах виконують

графічні умовні позначення, встановлені стандартами ЄСКД, або спрощені зображення зовнішніх контурів елементів.

Інформацію про елементи схеми записують у перелік елементів - таблицю, яка виконується згідно зі стандартом. Перелік елементів розміщують на першому аркуші схеми або окремим документом з основним написом.

Текстові документи поділяються на документи, що складаються переважно з суцільного тексту (технічні описи, розрахунки, пояснювальні записки тощо), та документи, що складаються з тексту, розділеного на графи (специфікації, відомості, таблиці та ін.). Усі текстові документи виконуються на форматах, встановлених відповідними стандартами ЄСКД.

Текстова частина креслення складається з технічних вимог, напису на кресленні, таблиці тощо. Правила оформлення текстової частини регламентовані ГОСТ 2.316-68:

1.Всі написи на полі креслення розміщують паралельно основному напису.

2.Написи до зображень можуть складатися не більше як із двох рядків, які розміщують над поличкою лінії-виноски і під нею.

3.Лінію-виноску що перетинає контур зображення і не відводиться від будь-якої лінії, закінчують потовщенням у вигляді крапки.

4.Лінію-виноску, що відводиться від ліній видимого і невидимого контурів, а також від ліній, що позначають поверхні, закінчують стрілкою.

5. На кінці лінії-виноски, яка відводиться від усіх інших ліній, не повинно бути ні стрілки, ні крапки.

6.Лінії-виноски і їх полички виконують суцільною тонкою лінією. Вони не повинні перетинатись між собою, не бути паралельними лініям штриховки (якщо проходять по заштрихованому полю) і, якщо можливо, не перетинати розмірні лінії і зображення, до яких не належить розміщений на поличці напис (Рис.7).

Технічні вимоги на кресленні розміщують над основним написом у вигляді колонки шириною не більше 185 мм. Пункти технічних вимог повинні мати наскрізну нумерацію. Кожен пункт записують з нового рядка. Заголовок "технічні вимоги" не пишуть.

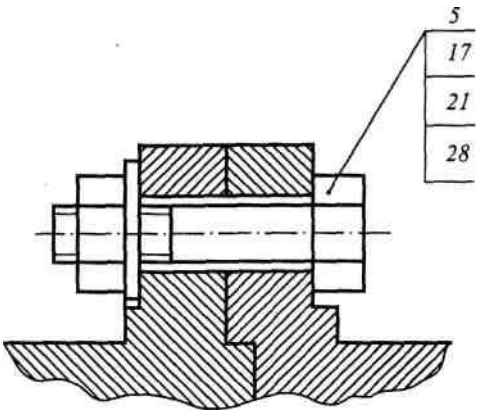

Рис. 7. Виконання ліній-виносок

Специфікація — основний конструкторський документ для складальних одиниць, комплексів і комплектів. Вона визначає їх склад і необхідна для виготовлення, комплектування конструкторських документів та планування запуску об'єктів у виробництво. Специфікація складається на окремих аркушах формату А4. У загальному випадку специфікація складається з розділів, які розміщуються в такій послідовності: "Документація", "Комплекси", "Складальні одиниці", "Деталі", " Стандартні вироби", "Інші вироби", "Матеріали", "Комплекти". Наявність вказаних розділів у специфікації даного виробу визначається його складом. Назву кожного розділу вказують у вигляді заголовка в графі "Назва" і підкреслюють тонкою лінією. Нижче кожного заголовка слід залишати вільний рядок.

У розділі "Документація" записують конструкторські документи в послідовності, в якій вони перелічені у ГОСТ 2.102-68.

У розділах "Комплекси", "Складальні одиниці" та "Деталі" вказують назви виробів у міру збільшення цифр, які входять до класифікаційної характеристики виробу.

У назвах виробів, які складаються з кількох слів, на першому місці розміщують іменник, наприклад: "Колесо зубчасте", "Кришка передня". Для деталей, на які креслення не виконані, вказують назву, розміри, необхідні для їх виготовлення, та матеріал, на який вказує відповідний стандарт.

У розділі "Стандартні вироби" записують назви і позначення виробів відповідно до стандарту на ці вироби в такому порядку: за міждержавними, державними та галузевими стандартами.

У межах кожної категорії стандартів запис виконують за групами виробів певного функціонального призначення (підшипники, кріпильні вироби, електротехнічні вироби і т.ін.); у межах кожної назви — в порядку збільшення позначень стандартів, у межах кожного стандарту — в порядку збільшення основних параметрів або розмірів виробу.

У розділі "Інші вироби" записують назви та умовні позначення виробів відповідно до документів на їх поставку, вказуючи позначення цих документів, наприклад, за технічними умовами. Запис виробів виконують за однорідними групами аналогічно запису стандартних виробів.

У розділі "Матеріали" вказують позначення матеріалів, встановлені в стандартах або в технічних умовах на ці матеріали.

У розділ "Комплекти" вносять відомість експлуатаційних документів, відомість документів для ремонту, використані, згідно з конструкторськими документами, комплекти та упаковку.

Для запису виробів і матеріалів, що відрізняються розмірами й іншими даними і використовуються за одним і тим самим документом, загальну частину назви цих виробів або матеріалів, з позначенням вказаного документа, дозволяється записувати на кожному аркуші специфікації один раз у вигляді загальної назви (заголовка). Під загальною назвою проставляють для кожного із вказаних виробів їх параметри та розміри, за винятком варіантів, коли параметри або розміри виробу позначають лише одним числом або літерою.

Форм.	Зона	Поз.н.	Позначення	Назва	Кільк.	Прим.
				Документація		
А2			РК 42.07. 5 882.000	Складальне креслення		
				Складальні одиниці		
А4		1	РК42.076 656.000	Термопробка		
				Деталі		
А2		2	РК 42.07 8 170.002	Корпус		
А4		3	РК 42.07 8 185.003	Кришка		
А4		4	РК 42.07 8 185.004	Кришка		
А4		5	РК 42.07 8 302.005	Вал		
А3		6	РК42.07 8 420.006	Колесо зубчасте		
А4		7	РК42.07 8 656.007	Пробка		
А4		8	РК42.07 7 841.008	Прокладка		
А4		9	РК42.07 7 841.009	Прокладка		
БЧ		10	РК42.07 7 841.010	Прокладка 20х 14х2	2	
				Пароніт П0Н-2Г0СТ 481-80	0,004	кг
АЧ		11	РК 42.07 8 185.011	Кришка	1	
				Стандартні вироби		
		12		Підшипник	4	
				306 ГОСТ 3478-79		
		13		Болт М8х25.58	20	
				ГОСТ 7796-70		

					РК 42.07 5 882.000		
Змін	Арк.	№	Підпис	Дата			
Розроб.		Петров			**Редуктор**	Літера Арк.	Аркушів
Перев.						у 1	2
Т.контр.							
Н.контр.							
Затв.		Іванов					

Рис. 8. Приклад виконання специфікації

Форм	Зона	Позн.	Позначення	Назва	Кільк	Прим
		14		Шайба 8.65 Г	20	
				ГОСТ 6402-70		
		15		Шпонка 6х6х25	4	
				ГОСТ 23360-78		
		16		Кільце сальникове	2	
				ЗО ГОСТ 6308-71		
				Інші вироби		
		17		Кільце упорне		
				28х22х3 СТП 1742-68		Закуплене
				РК 42. 07 5 882. 000		Аркуш
						2
Змін.	Арк	N° докум..	Підпис	Дата		

Рис. 8. Продовження

Після кожного розділу специфікації необхідно залишати кілька вільних рядків для додаткових записів (залежно від стадії розробки, обсягу записів і т. ін.). Дозволяється резервувати й номери позицій, які проставляють у специфікації при заповненні резервних рядків.

Графи специфікації заповнюють у такій послідовності: У графі "Формат" вказують формати документів, позначення яких записують у графі "Позначення". Для деталей, на які не виконані креслення, у графі вказують БЧ. У розділах "Стандартні вироби", "Інші вироби" та "Матеріали" графу "Формат" не заповнюють.

У графі "Зона" вказують позначення зони, в якій знаходиться номер позиції тієї складової частини виробу, що записується (при розподілі поля креслення на зони відповідно до ГОСТ 2.104-68).

У графі "Позиція" вказують порядкові номери складових частин, які безпосередньо входять до складу виробу, в послідовності їх запису в специфікації. У розділах "Документація" та "Комплекти" графу не заповнюють.

У графі "Позначення" вказують позначення конструкторських документів і виробів відповідно до ГОСТ 2.201-80. У розділах "Стандартні вироби", "Інші вироби" та "Матеріали" графу не заповнюють.

У графі "Кількість" вказують: для складових частин виробу, що записані в специфікації, - їх кількість на один специфікований виріб; у розділі "Матеріали" - загальну кількість матеріалів на один виріб з позначенням одиниць виробу.

У графі "Примітка" наводять додаткові дані, які стосуються записаних у специфікації виробів, матеріалів та документів.

Дозволяється суміщувати специфікацію зі складальним кресленням, якщо їх можна розмістити на одному аркуші формату А4. У цьому разі специфікацію розміщують над основним написом. У разі суміщення специфікації зі складальним кресленням останній набуває статусу основного документа, і в його позначенні індекс СК не використовується.

Приклад заповнення специфікації до складального креслення показаний на рис. 8.

ГОСТ 2.201 - 80 встановлює таку структуру позначення виробу. Для креслень деталей і специфікацій до складальних одиниць передбачено 13 знаків. Для інших конструкторських документів - 15 знаків. Перші чотири знаки загальної структури позначення креслення визначають індекс організації-розробника. Цей індекс може складатися з літер або ж з літер і цифр. Наступні шість знаків відповідають класифікаційній характеристиці виробу, що визначається за класифікатором. Перші два знаки цієї характеристики вказують клас виробу певної галузі техніки за предметно-галузевим принципом. Третій знак визначає підклас, наступні - групу, підгрупу і вид виробу. Підкласи прийнято позначати так: цифрою "0" позначають документацію, цифрою "1" - комплекси, "2...6" - складальні одиниці і комплекти, цифрами "7...9" - деталі.

Позначення кожного конкретного виробу визначається трьома останніми знаками, що вказують реєстраційний номер виробу. Цей номер проставляється підприємством-виробником.

Для конструкторських документів (крім креслень деталей і специфікацій) додатково проставляють шифр документа, наприклад: "СБ" - складальне креслення, "ЕЗ" - схема електрична принципова та ін.

ХХХХ.	ХХХХХХ.	ХХХ	ХХХ
Індекс організації-розробника	Класифікаційна характеристика	Порядковий реєстраційний номер	Шифр документа

ТЕМА 2. Технологічна документація

Технологічна підготовка виробництва є продовженням робіт по проектуванню виробів. На цій стадії встановлюється, за допомогою яких методів і технічних засобів, способів організації виробництва повинен виготовлятися даний виріб, остаточно визначається його собівартість і ефективність виробництва. Така технологія розробляється як для кожного нового виробу, так і для традиційної продукції з метою підвищення технічного рівня та зниження витрат виробництва, поліпшення умов праці, охорони навколишнього середовища.

Технологічна підготовка виробництва охоплює проектування технологічних процесів, а саме:

- вибір та розміщення обладнання на площі цеху;
- визначення та проектування спеціальної технологічної оснастки;
- нормування витрат праці, матеріалів, палива та енергії.

Під технологічним процесом розуміється сукупність методів виготовлення продукції шляхом зміни стану, властивостей, форм і габаритів вихідних матеріалів, сировини і напівфабрикатів.

У процесі технологічної підготовки виробництва розробляються засоби механізації і автоматизації виробничих процесів, а також вирішуються питання організації виробництва (впровадження потокових методів, організація та оснащення робочих місць і ділянок, вибір транспортних засобів і засобів зберігання сировини, напівфабрикатів і продукції і т.п.).

Виходячи з задуманого технологічного процесу і вибору на цій основі обладнання та режиму його роботи, визначаються основні нормативи витрат робочого часу, сировини, матеріалів, палива, енергії та інших елементів виробництва на одиницю продукції.

Технологі́чна документація - комплекс текстових і графічних документів, які визначають окремо або в сукупності технологічний процес виготовлення або ремонту виробу (включаючи контроль і транспортування) та містить необхідні дані для організації виробництва (ДСТУ 3278-95). Комплекс стандартів і керівних нормативних документів, що встановлюють взаємопов'язані правила і положення щодо порядку розроблення, комплектації, оформлення та обігу технологічної документації, що

застосовується при виготовленні та ремонті виробів має назву «Єдина система технологічної документації» (ЄСТД).

Види технологічної документації:

-документи загального призначення (для всіх видів різноманітних робіт). До технологічних документів загального призначення відносяться маршрутні, ескізні, комплектувальні карти; технологічні інструкції; відомості расцеховки, оснащення і матеріалів;

-документи спеціального призначення (спеціалізовані документи - операційні карти, в яких технологічний процес ділиться на операції, і технологічні карти за видами окремих робіт).

Технологічні документи загального призначення:

1)маршрутна карта (МК) - це технологічний документ, що містить маршрутний або маршрутно-операційний опис операцій виготовлення чи ремонту виробу (його елементів), включаючи контроль і переміщення по усіх операціях у технологічній послідовності, з вказівкою даних про обладнання, технологічне оснащення, матеріальні нормативи та трудові затрати;

2)карта технологічного процесу (КТП) - технологічний документ, що містить опис техпроцесу виготовлення або ремонту виробу (включаючи контроль або переміщення) за всіма операціями одного виду робіт, що виконуються в одному цеху в технологічної послідовності із зазначенням даних про обладнання, оснащення, матеріальні і трудові нормативи. Якщо техпроцес повністю охоплює весь маршрут виготовлення виробів, то КТП повністю замінює маршрутну карту;

3)карта ескізів (КЕ) - графічний документ, що містить ескізи, схеми та таблиці, призначені для пояснення проведення технологічного процесу, операцій або переходу виготовлення (ремонту виробу), включаючи контроль і переміщення (Рис.9). Для обробки різанням ці карти виконують у вигляді ескізів налагоджування (схеми установи заготовок з вказанням отримуваних розмірів з допусками та шорсткості поверхонь обробки). Таблиці й схеми розміщують на вільному полі карти ескізу, праворуч від зображення або під ним;

4) технологічна інструкція (ТИ)- це технологічний документ, що містить опис технологічних процесів, методів і прийомів, що повторюються під час виготовлення або ремонту виробу, правил експлуатації засобів технічного оснащення;

5) комплектувальна карта - це технологічний документ, що містить дані про деталі, складальні одиниці та матеріали, що входять до комплекту виробу;

6)відомість оснащення (ВО) - технологічний документ, який містить перелік технологічної оснастки, необхідної для виконання даного технологічного процесу (операції);

7)відомість технологічних документів (ВТД) - технологічний документ, що визначає склад і комплектність технологічних документів, необхідних для виготовлення або ремонту виробу;

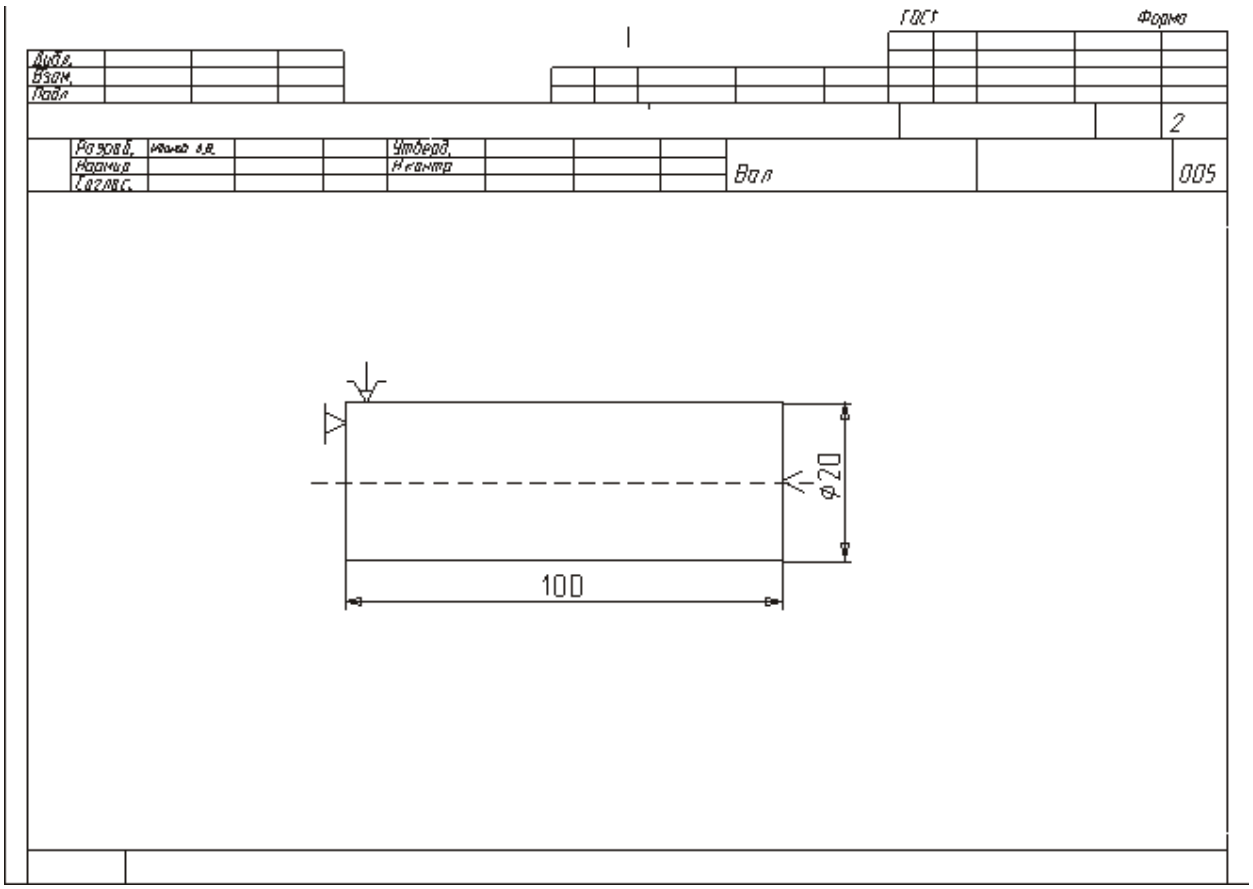

Рис. 9. Карта ескізів

12)карта типового технологічного процесу (КТТП) - технологічний документ, що містить опис типового технологічного процесу виготовлення або ремонту групи деталей і складальних одиниць у технологічній послідовності зі вказівкою операцій і переходів і відповідних даних про засоби технологічного обладнання і матеріальних нормативів.
Всі види технологічних документів містять єдину форму основного напису (рис.10), зміст і правила заповнення якої регламентує ГОСТ 3.1103 - 82.

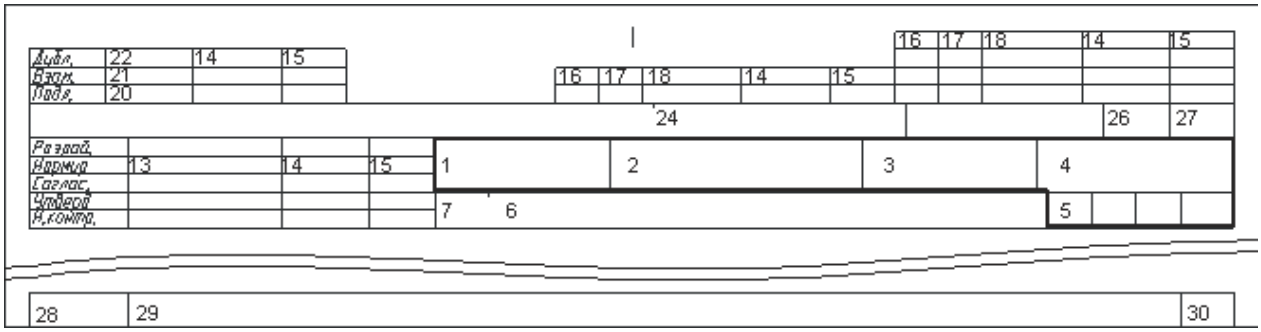

Рис.10. Основний напис технологічних документів (формат А4, горизонтальне поле підшивки). Графи основного напису заповнюються у відповідності до рекомендацій табл.4.

Таблиця 4

Рекомендації по заповненню граф основного напису технологічних документів

Номер графи	Зміст заповнюємої інформації
1	Назва підприємства, організації
2	Позначення виробу (деталі, збиральної одиниці по основному конструкторскому документу або код ступеню класифікації по конструкторскому класификатору
3	Код классификаційних угрупувань технологічних признаків для типових і групових технологічних процесів по технологлогічному класификатору
4	Позначення документа по ГОСТ 3.1201-74; перші сім цифр у верхній частині графи - код организації-розробника, перші пять цифр в нижній частині графи - код характеристики документу, який выбирають з ГОСТ3.1201-74; пять останніх цифр - порядковий реєстраційний номер.
5	Літера, присвоена технологічному документу по ГОСТ 3.1102-81: И - разового виготовлення в одиничному виробництві, П - попередній проект, А - серийне виробництво, Б - масове виробництво і т д.
6	Назва виробу (деталі, збиральної одиниці по основному конструкторскому документу
8	Номер операції
12	Характер роботи, виконуємої особами, які підписують документ
13	Призвіща осіб, які беруть участь у разробці, оформленні і контролю документа
15	Дата піпису
26	Загальна кількість листів документа
27	Порядковый номер листа документа
28	Умовне позначення вида документа по ГОСТ 3.1102—81, наприклад: МК - маршрутна карта; КТП - карта технологичного процесу; КЭ - карта ескізів; ОК - операційна карта
30	Графа для наскрізної нумерації листів всього комплекту або всієї пояснювальної записки

Технологічні документи спеціального призначення:

1) операційна карта — це технологічний документ, що містить опис технологічної операції з вказанням послідовного виконання переходів, даних про засоби технологічного оснащення, режими та трудові затрати. Карти розробляють по усіх операціях в умовах серійного та масового виробництва і доповнюють маршрутною картою;

2) карта технологічного процесу — це технологічний документ, що містить операційний опис технологічного процесу виготовлення або ремонту виробу (його складових частин) в технологічній послідовності по усіх операціях одного виду робіт, з вказанням переходів, технологічних режимів і даних про засоби оснащення, матеріальні та трудові нормативи.

Етапи технологічної підготовки

Технологічне проектування починається з розробки маршрутної технології. Її зміст полягає у визначенні послідовності виконання основних операцій і закріплення їх в цехах за конкретними групами обладнання. Одночасно здійснюється вибір інструмента, розрахунок норм часу та встановлення розряду робіт, вказується спеціальність робітників з відповідним рівнем кваліфікації. Відповідно до маршрутної технології за кожним цехом і ділянкою закріплюються оброблювані види продукції, що обумовлює їх спеціалізацію, місце і роль у виробничій структурі підприємства.

Потім для кожного цеху і ділянки розробляється операційна технологія, зміст якої складають пооперaційні технологічні карти. Вони містять вказівки і параметри виконання кожної виробничої операції.

В індивідуальному і дрібносерійному виробництвах, а також на підприємствах з порівняно простою технологією розробка технологічних процесів зазвичай обмежується розробкою маршрутної технології. В масовому і серійному виробництвах слідом за маршрутною розробляється більш детальна пооперaційна технологія. З усіх можливих технологій, що пропонуються на цьому етапі, здійснюється вибір оптимальної. При цьому зіставляються натуральні показники, і порівнюється собівартість продукції і робіт при різних варіантах. Обрана технологія виробництва повинна забезпечувати підвищення продуктивності праці, необхідну якість виготовлення при найбільш низькій собівартості продукції порівняно з іншими варіантами. Кращий варіант технологічного процесу приймається в якості типового для даних умов виробництва.

Застосування типових технологічних процесів сприяє обмеженню кількості технологічних операцій. Вони дозволяють встановити однаковість способу обробки однотипних виробів і застосовуваної технологічної оснастки, створюють умови для зниження витрат і тривалості проектування технологій. Розробка типових технологічних процесів передбачає наступні етапи: визначення технологічного маршруту обробки виробу даної групи; вибір пооперaційного технологічного процесу; встановлення способів обробки окремих елементів (виконуваних технологічних операцій) для виробів даної групи.

Організація технологічної підготовки. Відправною точкою в технологічній підготовці виробництва є отримання вихідних документів на розробку і виробництво нових виробів. Розробка документації по організації технологічної підготовки виробництва передбачає:

• обстеження й аналіз існуючої на підприємстві системи технологічної підготовки виробництва;

• розробку технічного проекту системи технологічної підготовки виробництва, в якому визначається призначення, і формуються вимоги, яким повинні відповідати як система в цілому, так і окремі її елементи;

• створення робочого проекту, що передбачає розробку всього комплексу технологічних процесів на основі типізації і стандартизації, документації по організації робочих місць і ділянок основного і допоміжного виробництва на основі типових і стандартних технологічних процесів.

Вирішуючи інформаційне завдання, технологічна документація забезпечує виготовлення деталей і складальних одиниць, служить засобом організації праці робітників і несе інформацію для служб управління виробництвом, у тому числі використовувану для визначення планової і фактичної собівартості виробів і його складальних одиниць, продуктивності праці, виробничої потужності і завантаження устаткування дільниць, цехів та підприємств в цілому.

При вирішенні організаційного завдання технологічна документація пов'язує між собою певним чином учасників виробництва (виконавця, майстри, технолога), встановлює певні відносини між різними ділянками виробництва, виконує функцію організаційної документації. Особливе значення технологічна документація набуває в умовах автоматизованого управління виробництвом (АСУП), створюючи основу інформаційного забезпечення.

ЕСТД створює можливість взаємообміну технологічними документами між організаціями і підприємствами без їх переоформлення, сприяє стандартизації позначень та уніфікації послідовності розміщення однорідної інформації у формах документації на різні види робіт при використання засобів обчислювальної техніки для управління виробництвом.

Одним з основних стандартів системи є ГОСТ 3.1102 - 81 "ЕСТД. Стадії розробки і види документів". ГОСТ встановлює, що технологічна документація розробляється на стадії попереднього проекту" з літерою "П", який відповідає стадіям "ескізного" і "технічного" проекту розробки конструкторської документації. Подальші стадії розробки технологічної документації відповідають стадіям і позначенням конструкторської документації по ГОСТ 2.103-68 ЕСКД. Дослідний зразок (дослідна партія) - літера 0 або 01, 02...; настановна серія, серійне або масове виробництво - літери А, Б. До технологічних документів по ГОСТ 3.1102-81 відносять графічні і текстові документи окремо або в сукупності визначальні технологічний процес виготовлення або ремонту виробу з урахуванням контролю і переміщення, комплектацію деталей і складальних одиниць і маршрут проходження виготовленого або ремонтируемого виробу по службам підприємства.

Відповідно до ЕСТД спрощується процедура оформлення та затвердження технологічних документів, оскільки замість п'яти-семи обов'язкових підписів передбачені тільки дві - розробника і контролера.

ЕСТД сприяє поліпшенню технологічної підготовки виробництва, підвищує відповідальність і ефективність роботи технологічних служб і забезпечує масове виробництво бланків технологічної документації.

Основним технологічним документом є технологічна карта, на якій дається докладний опис і наводяться розрахунки всіх виробничих операцій, необхідних для виготовлення виробу.

Технологічні карти бувають наступних видів:

1) операційна, на якій зафіксована окрема виробнича операція (просвердлити отвір, відшліфувати поверхню і т.п.);

2) загальна, або маршрутна, на якій показані в певній послідовності всі операції з виготовлення виробу або деталі;

3) циклова, на якій перераховуються групи операцій, виконуваних одним робочим або вироблених в одному цеху;

4) карта типового технологічного процесу, що містить відомості про засоби технологічного обладнання і матеріальних нормативи для виготовлення групи деталей і складальних одиниць.

Загальна, або маршрутна, технологічна карта складається на кожний виріб. На підставі її виконуються операційні та інші технологічні документи, а також замислюються пристосування, спеціальний інструмент, підбирається устаткування, схематично зазначені на загальній карті. У технологічних картах докладно і послідовно записані всі виробничі операції з виготовлення кожної деталі, складальної одиниці, вироби. У них зазначаються: назва операцій, схема установки і обробки вироби, що застосовуються верстати, інструмент і пристосування, режим роботи (швидкість, тепловий режим і т.д.), час обробки (машинне і допоміжне), спеціальність і розряд робочого, вартість кожної операції.

Технологічні карти містять наступну інформацію: “назва операцій, схему установки і обробки вироби, що застосовуються верстати, інструмент і пристосування, режим роботи (швидкість, тепловий режим і т.д.), час обробки (машинне і допоміжне), спеціальність і розряд робочого, вартість кожної операції.

До технологічних документів відносяться також графіки робіт цехів і бригад; технічні умови на обробку деталей, монтаж конструкцій, будівництво об’єктів та виконання інших виробничих завдань; прикладне програмне забезпечення автоматизованих технологічних Комплекс графічних і текстових документів, що визначають технологічний процес одержання продукції, виготовлення (ремонту) вироби тощо, які містять дані для організації виробничого процесу (ТПП).

До заповнення граф технологічних документів пред'являються наступні вимоги:

1. Кожен рядок подумки ділиться по горизонталі по родам, і записують інформацію в нижній її частині, залишаючи верхню частину вільною для внесення змін.

2. При запису інформації допускаються скорочення, передбачені ГОСТ 2.316-68 і 3.1702-79 та ін.

3. Для граф, виділених потовщеними лініями, існує три варіанти заповнення:

1) графи заповнюються кодами і позначеннями за відповідним класифікаторами і стандартами. Даний варіант використовується організаціями, що запровадили автоматизовану систему управління виробництвом;

2) графи заповнюються інформацією в розкодованому вигляді. Варіант характерний для організацій, що працюють без застосування обчислювальної техніки;

3) інформація дається у вигляді кодів з їх розшифровкою. Він прийнятний для організацій з різним рівнем обладнання технічними засобами.

Незаповнені графи свідчать про наявність інших документів, які є носіями цієї інформації. У разі відсутності інформації для будь-якої графи в ній ставлять прочерк.

Вертикальні штрихи в рядках вказують місце заповнення інформації під графою. Розміри граф повинні відповідати максимальній кількості символів, наприклад цифр, які можна записати або надрукувати на друкарському пристрої обчислювальної техніки з кроком друку 2,6 мм.

Інформація, внесена до окремі графи і рядки маршрутної карти, вибирається з табл. 5.

Залежно від стадії розробки технологічні документи підрозділяють на проектні та робочі (робоча документація). До технологічної документації відносяться також документи, за якими здійснюється технічний контроль (операційна карта і відомість технічного контролю). Технологічний контроль креслень та іншої документації проводиться з метою виключення помилок в них, поліпшення технологічності конструкцій (спрощення) деталей, особливо складних і для деталей відповідального призначення, ув'язки деталей з намічуваними процесами обробки. Нормоконтроль технологічної документації проводиться у відповідності з ГОСТ 2.111-68. При цьому перевіряється комплектність документації і правильність її оформлення, відповідність технологічних показників, вимог до якості і методів випробувань встановленим у стандартах та інших документах, можливість заміни оригінальних технологічних процесів на типові.

Для контролю за дотриманням технологічної дисципліни, виявлення характеру і причин виявлених відхилень від технологічних процесів і розробки заходів, спрямованих на забезпечення стабільності якості продукції, введена «Операційна карта технічного контролю» (ГОСТ 3.1410-71). Такий контроль здійснюється шляхом систематичних і спеціальних перевірок дотримання технологічних процесів в ході виробництва.

Таблиця 5

Інформація окремих граф і рядків маршрутної карти

Номер пункта пошуку	Зміст інформації
1	Позначення службових символів: А - номер цеху, дільниці, робочого місця, номер операції, код та найменування операції, позначення документів, які застосовують при виконанні операції Б - код, найменування обладнання та інформація по трудовитратам М - інформація про застосовуваний основний матеріал вихідної заготовки, допоміжні та комплектуючі матеріали із зазначенням їх коду, коду одиниці величини, кількості на виріб і норми витрати О - зміст операції (переходу). Інформація записується по всьому рядку. При відсутності ескізів обробки тут записують розміри обробки окремих поверхонь Т - інформація про технологічну оснастку в такій послідовності: пристосування; допоміжний інструмент; ріжучий інструмент; слюсарно-монтажний інструмент; засоби вимірювань. Перед найменуванням оснащення вказується код відповідно до класифікатора. Р - рядок вводиться, якщо потрібно вказати інформацію про режими обробки
2	Графи: номер цеху, дільниці та робочого місця
3	Номер операції в технологічній послідовності виготовлення, контролю і переміщення. Рекомендовано нумерацію операцій: 005, 010, 015, 020
4	Код материалу.
5	У графі «М01» вказується найменування, сортамент, розмір і марка матеріалу, номер стандарту.
6	Код одиниці величини - маси, довжини, площі деталі або заготовки за класифікатором (для маси, зазначеної в кг-код 166, в г - 163, т-168)
7	Код операції згідно з класифікатором технологічних операцій, наприклад: 4220 - для розточувальної операції 4221 - для горизонтально-розточувальної операції
8	Код обладнання.
9	Код ступеня механізації праці вказується однозначною цифрою: • спостереження за роботою автоматів - 1 • робота з допомогою машин і автоматів - 2 • вручну на машинах і автоматах - 3 • вручну без машин і автоматів - 4 • вручну при налагодженні машин і ремонту - 5
10	Код професії згідно з класифікатором.
11	Розряд роботи, необхідний для виконання операції. Код включає три цифри: перша - розряд роботи за тарифно-кваліфікаційним довідником, наступні дві - код форми і системи оплати праці: • 10 - відрядна форма оплати праці, • 11 - відрядна система оплати праці пряма, • 12 - відрядна система оплати праці преміальна, • 13 - відрядна система оплати праці,прогрессивная • 20 - тимчасова форма оплати праці, • 21 - погодинна система оплати праці проста, • 22 - погодинна система оплати праці преміальна.

12	Код умов праці включає в себе цифру - умови праці: • 1 - нормальні, • 2 - важкі та шкідливі, • 3 - особливо тяжкі, особливо шкідливі; і букву, що вказує вид норми часу: Р - аналітично-розрахункова, И - аналітично-дослідницька, Х - хронометражна, О - дослідно-статистична
13	Позначення документів, які застосовуються при виконанні даної операції, наприклад ИОТ - інструкція з охорони праці
14	Позначення профілю і розмірів заготовок. Рекомендується вказувати товщину, ширину і довжину заготовки, або діаметр і довжину, наприклад: 20 х 50 х 300, Ø35
15	Кількість виконавців, зайнятих при виконанні операції
16	Кількість одночасно оброблюваних заготовок
17	Кількість деталей, що виготовляються з однієї заготовки
18	Одиниця нормування, на яку встановлена норма часу, наприклад: 1, 10, 100 шт.
19	Маса заготовки
20	Обсяг виробничої партії в штуках
21	Коефіцієнт штучного часу при багатоверстатному обслуговуванні залежить від кількості верстатів, що обслуговуються
22	Норма штучного часу на операцію
23	Норма подготовчо-заключного часу на операцію
24	Коди технологічної оснастки за класифікатором

Таблиця

Деякі коди характеристик технологічних документів

Характеристики технологического процесса	**Код**
1. Вид технологічного документа	
Комплект технологічних документів	01
Маршрутна карта	10
Карта ескізів	20
Технологічна інструкція	25
Комплектовочна карта	30
Відомість документів	40
Відомість оснастки	42
Карта технологічного процесу	50
Операційна карта	60
2. Вид технологічного процесу по методу його організації	
Без указування	0
Одиничний процес (операція)	1
Типовий процес (операція)	2
Груповий метод обробки	3
3. Вид технологічного процесса по методу его выполнения	
Без зазначення виду процесу	00
Технологічний процес виготовлення	01
Ремонт	02

Технічний контроль	03
Переміщення	04
Складування	05
Відрізання заготовок	06
Лиття	10
Ковка	20
Механічна обробка	40

Найменування технологічних операцій і переходів: операції обробки різанням

Номер операції	Назва операції	Код операції за класифікатором технологічних операцій
1	Автоматно-лінійна	4102
2	Агрегатна	4101
3	Довбальна	4175
4	Зубодовбальна	4152
5	Зубозакругляюча	4156
96	Шліцешліфувальна	4141

Ключові слова технологічних переходів і їх умовні коди

Умовний код	Ключове слово при обробці різанням
1	Вальцювать
2	Врізаться
94	Встановити, вивірити і закріпити

Коди інструментів і технологічного оснащення

Назва оснастки	Код
Свердла спіральні загального призначення з циліндричним хвостовиком	391210
Свердла спіральні загального призначення з конічним хвостовиком	391267
Ключі гайкові, торцеві, трубні, спеціальні	392650
Інструмент допоміжний для верстатів з ЧПУ	392801
Центри обертові	392841
Лещата слюсарні складальні	392871

Покажчик кодів основних видів заготовок у машинобудуванні

Вид заготовки	Код
Сталь крупносортова низьковуглецева	09312X
Сталь среднесортова низьколегована	09322X
Зварні металоконструкції корпусні	41333X
Зварні металоконструкції циліндричні	41336X

Покажчик кодів технологічного устаткування

Назва операції	Код обладнання	Примітка
Агрегатна	381881	Горизонтальні односторонні

	381884 381885 381887	Горизонтальні багатосторонні Вертикальні одностоєчні Вертикальні багатостоєчні
Алмазно-розточна	38126Х	
Барабанно-фрезерна	38167Х	
Шлифувальна	38131Х	

Покажчик коду професій в машинобудуванні

Назва професії	Код
Довбальник	11868
Заточник	12260
Зуборізчик	12287
Шліфувальник	18873

Склад і форми карт, що входять в комплект документів, залежать від виду технологічного процесу (одиничний, типовий або групової), типу виробництва і використання розробником (підприємством) засобів обчислювальної техніки та автоматизованої системи управління виробництвом (АСУП).

За ступенем деталізації описания повноти інформації кожен із зазначених видів технологічних процесів передбачає різний виклад змісту операції та комплектність документації.

У маршрутному технологічному процесі зміст операцій викладається тільки в маршрутній карті без вказівки переходів (допускається включати режими обробки, тобто рядок зі службовим символом - Р. Застосовується в одиничному і дрібносерійному типах виробництва.

В операційному технологічному процесі маршрутна карта містить тільки найменування всіх операцій в технологічній послідовності, включаючи контроль і переміщення, перелік документів, які застосовуються при виконанні операції, технологічне обладнання і трудовитрати. Самі операції розробляються на операційних картах. Застосовується в багатосерійному і масовому типах виробництв.

У маршрутно-операційному технологічному процесі передбачається короткий опис змісту окремих операцій в маршрутній карті, а інші операції оформляються на операційних картах.

ТЕМА 3. Проектування в будівництві і склад проектно-кошторисної документації

Проектно-кошторисна документація - комплекс документів, що визначають місце будівництва (реконструкції) майбутнього об'єкта, його архітектурне, планувальне і конструктивне рішення, потребу в кадрах, будівельних матеріалах, машинах і обладнанні, коштах. Зміст і обсяг документації (проектні завдання і робочі креслення, зведення витрат,

кошторисно-фінансові розрахунки і ін.) для окремих об'єктів будівництва визначаються затвердженими інструкціями з розробки проектів і кошторисів.

До проéктно-кошто́рисної документації відноситься

1) Нормативно встановлений комплект документів, що обґрунтовують доцільність проекту, розкривають його суть і шляхи реалізації.

2) Проекти об'єктів, намічених за планом будівництва, і кошторис-но-фінансові розрахунки до них. У кошторисах передбачаються усі основні і накладні витрати на підготовку території, будівництво об'єктів тощо.

Завдання на проектування включає наступні основні вихідні дані:

1. Підстава для проектування (рішення виконкому місцевої Ради, наказ міністерства або відомства).

2. Призначення і типи вбудованих нежилих приміщень, їх розрахункова потужність, місткість або пропускна здатність.

3. Основні вимоги до архітектурно-планувального рішення будинку.

4. Типи квартир, які рекомендуються для ремонту.

5. Основні вимоги до інженерного й технологічного устаткування, до конструктивного рішення й матеріалів несучих конструкцій, до зовнішнього вигляду будинків.

6. Стадійність проектування, вказівки про необхідність розробки варіантів проектних рішень із уточненням кількості варіантів.

7. Найменування проектної організації - генерального проектувальника.

8. Найменування ремонтно-будівельної організації - генерального підрядника.

9. Термін і черговість ремонту, вимоги до благоустрою майданчика.

10. Найменування, адреса об'єкта, який проектується.

Склад завдання уточнюється відповідно до особливостей об'єктів і регіонів, умов організації ремонту.

Разом із завданням на проектування об'єктів ремонту замовник видає проектній організації наступні вихідні дані:

-дозвільний документ на виконання ремонту;

-архітектурно-планувальне завдання, затверджене виконкомом;

-завдання від інспекції з охорони пам'ятників архітектури (за необхідності);

-дозвіл (або технічні умови) на приєднання будинку, який ремонтується, до джерел електропостачання, інженерних мереж або комунікацій;

-матеріали раніше проведених технічних обстежень;

-акти й рішення виконкому Ради народних депутатів про знос і характер компенсації на будинки, які підлягають зносу, і споруди, які не перебувають на балансі замовника проекту;

-акт експлуатуючої організації про технічний стан конструкцій будинку, конструктивних елементів і інженерного обладнання за даними останнього огляду;

-інвентаризаційні плани у розрізі поверхів (у кальці) із вказівкою площ приміщень й обсягу будинку за даними БТІ;

-паспорт будови із вказівкою величини фізичного зносу конструкцій і інженерного устаткування, обсягів, термінів і видів ремонтів, які виконувалися раніше;

-поквартирний опис ремонтних робіт;

-дозвіл на закриття руху й відведення транспорту; розкриття дорожнього покриття;

-довідки експлуатуючих організацій про стан ліфтів, газових мереж і обладнання.

Обсяг вихідних даних для проектування будинків і споруд визначає в кожному конкретному випадку проектна організація залежно від технічного стану конструктивних елементів й інженерного устаткування об'єктів, що підлягають ремонту.

Завдання на проектування є первинним юридичним документом. Після одержання завдання на проектування будинку з усіма вихідними документами та укладання договору із замовником проектна організація приступає до виконання проектних робіт.

Проектну документацію на житлові і громадські будівлі, що відносяться до технічно нескладних об'єктів, розробляють, як правило, одностадійно в складі робочого проекту. На стадії проекту розглядають різні варіанти проведення будівництва, аналізують технічну й економічну доцільність наміченого обсягу робіт. Проект після затвердження служить підставою для виготовлення робочого проекту з розробкою робочих креслень по всіх його частинах і кошторисної документації.

ТЕМА 4.Технічний документообіг: Система управління документацією

Електронний технічний документ (ЕТД) - авторизований набір даних в електронному вигляді, що містить відомості технічного характеру, оформлений встановленим порядком і має у відповідності з чинним законодавством та іншими нормативними документами правове значення. Авторизація ЕТД видається набором електронних підписів посадових осіб.

Електронні технічні дані (ЕТДА) - набір даних в електронному вигляді, що містять відомості технічного характеру.

Система управління електронною технічною документацією (СУ ЕТДО) - автоматизована система підприємства, яка забезпечує управління виробництвом та використанням електронної технічної документації в процесі її життєвого циклу, управління документообігом всередині підприємства і з зовнішніми підприємствами, управління та діловими процесами, які безпосередньо відносяться до електронної технічної документації.

СУ ЕТДО може використовуватися паралельно з системою підготовки та обігу технічної документації в традиційному вигляді. ЕТД є об'єднуючим об'єктом, який дозволяє провести чітку і обгрунтовану межу між власне електронним документом і його контентом (ЕТДА). Лише за такого підходу

можна виробити уніфіковані інтерфейси і протоколи взаємодії між управління ЕТДО і управління ЕТДА, забезпечивши не точкову, а системну інтеграцію між ними. Ця межа визначається розробниками програмного забезпечення самостійно для кожної програмної системи. Програмне забезпечення створення і обробки технічної інформації спрямовується переважно на роботу з ЕТДА. Документ повинен вільно переміщатися між різними інформаційними системами, програмами та оброблятися у них, у той час як об'єкти електронних баз даних прив'язані до своїх прикладних засобів і систем управління базами даних.

Робота з ЕТД пов'язана, насамперед, з їх «організаційними» властивостями. Документ - паперовий або електронний - цікавить користувачів як механізм, що регулює взаємини між людьми, організаціями. З необхідністю застосування ЕТДА формально, у вигляді документально оформлених об'єктів баз даних (наприклад, тривимірних моделей, каталогів деталей) виникає багато технічних і процедурних питань, пов’язаних насамперед з сумісністю цих об'єктів між технологічними середовищами різних інформаційних систем і т.д. Якщо люди з їх інтелектуальною системою обробки даних і прийняття рішень можуть домовитися в випадках різниці форм подання вихідних даних, то їх комп'ютерним системам потрібні стандартні інтерфейси і протоколи обміну.

При неправильній організації системи зберігання електронних документів, їх пошук набагато складніший, ніж у системах зберігання традиційної документації. Електронна форма документів дозволяє проводити швидкий пошук документів за рахунок великої швидкості обробки електронної інформації обчислювальною технікою, легкістю її створення, тиражування і переміщення. Однак для ефективного пошуку електронних документів базисом є організаційні та адміністративні технології. Управління найменуванням документів, розміщенням, правильна ідентифікація документа і його розташування - головні умови для швидкого пошуку документа. При формуванні запиту до комп'ютерної системи досить помилитися в одному символі імені документа, або вказати неправильну область пошуку - і результат пошуку буде нульовим.

Отримання документа з електронного сховища ще не гарантує, що користувач може працювати з ним. На відміну від паперових електронні документи вимагають різних програмних засобів їх обробки та візуалізації. Це в значній мірі відноситься до технічних документів, які, на відміну від офісних, мають тісний зв'язок з системами комп’ютерної графіки і САПР. В архіві постійно повинні бути дані про конфігурації програмного забезпечення та обчислювальної техніки, на яких велася обробка документів та даних, що зберігаються в архіві, а також відповідне програмне забезпечення. Легкість модифікації, тиражування і переміщення електронних документів створюють небезпеку надмірності версій документа, особливо чорнових. Електронні системи більш схильні до можливості несанкціонованого доступу до даних,

спотворення і знищення цих даних. Швидкість такого руйнівного впливу є вищою, ніж швидкість поширення вогню.

Надійне зберігання документів передбачає їх збереження у разі виникнення надзвичайних ситуацій (пожежа, стихійні лиха і т.д.). Створення інфраструктури для електронних сховищ і роботи з ними потребує великих капіталовкладень, вони більше кліматично і енергозалежні. Система заходів по відновленню електронного архіву у разі істотного ушкодження і при катастрофах набагато складніша, чим архівів традиційної документації. Утримання паперових архівів обходиться підприємствам на 80% дорожче, ніж електронних архівів. В той же час, необхідні вкладення в разові роботи: обстеження підприємства, проектування і створення програмно-технічного комплексу, оцифровка паперового архіву, розробка системи управління застосуванням архівних даних, розробка нової технології роботи і регламентів роботи з технічною документацією, гармонізація з системою традиційного документообігу, навчання персоналу, перехід на нову технологію.

Електронні сховища в критичних ситуаціях більш залежні від людського фактору, так як їх обслуговують лише кілька системних адміністраторів, яких важко замінити фахівцями з іншого підприємства. Переважна кількість рішень і специфіка створення, організації, конфігурування та налаштування електронних сховищ не документуються належним чином.

Перехід до автоматичної системи електронного документообігу вимагає організаційної та управлінської зрілості підприємства, як вихідного стану для ефективної автоматизації архівної діяльності. Проблема співіснування електронного та паперового документообігу вимагає розробки і впровадження відповідної системи правил ведення технічної документації. Система правил електронному технічному документообігу набагато різноманітніша і складніша, ніж в інших видах (організаційно-розпорядчий, банківський і ін.).

Технічний документообіг і його автоматизація не розглядаються як комплексна система управління. Стандарти ЕСКД, ЕСТД, галузеві стандарти, в яких технологічні, організаційні та процедурні питання, пов'язані з технічною документацією та документообігом добре відпрацьовані. Це дозволяє вирішувати завдання управління документообігом фактично у фоновому режимі при збереженні слабо формалізованого інформаційної взаємодії його учасників. Таке положення справ довгий час залишалося незмінним під час автоматизації систем створення і підготовки інженерних даних.

ТЕМА 5. Організація зберігання і використання технічної документації у відомчих технічних архівах

Конструкторські документи залежно від способу їх виконання і характеру використання підрозділяються на оригінали, правдники, дублікати, копії. Оригінал - конструкторський документ, виконаний конструктором на будь якому матеріалі (наприклад, ватман) і призначений для виготовлення з нього правдника (вихідні документи). Правдник - це конструкторський документ, оформлений справжніми установленими підписами, і виконаний на матеріалі, що дозволяє багаторазове зняття з нього копій (наприклад, кальки). Дублікат (копія правдника) - конструкторський документ, ідентичний з правдником, виконаний на на будь якому матеріалі, придатному для виготовлення з нього копій. Копії - документи, виконані способом, що забезпечує їх ідентичність з оригіналом і призначені для безпосереднього використання при розробці, виробництві, експлуатації, ремонту виробу.

Для організації промислового виробництва, капітального будівництва та задоволення інших потреб потрібна велика кількість екземплярів одного і того ж технічного документа. Для цього з правдника виготовляється необхідна кількість копій.

В процесі діяльності науково-дослідних, проектних, конструкторських, технологічних організацій, промислових підприємств утворюється велика кількість науково-дослідницької та технічної документації (НТД).

Для здійснення відомчого зберігання НТД в установах, організаціях і на підприємствах створюються служби науково-технічної документації (СНТД): відділи, бюро, групи технічної документації, технічні архіви. СНТД організується як самостійний структурний підрозділ установи, організації і підприємства і підпорядковується безпосередньо їх керівнику або заступнику керівника, головного інженера. У коло діяльності СНТД входить:

1) приймання технічної документації на зберігання;

2) контроль за правильністю оформлення прийнятих на зберігання технічних документів;

3) розмноження і розсилка технічних документів;

4) систематизація, опис та облік технічних документів;

5) забезпечення режиму зберігання;

6) створення науково-довідкового апарату (каталогів, покажчиків та інших архівних довідників);

7)організації використання технічних документів архіву (видачі документів для використання і приймання їх назад, видачі копій довідок, збірка документів по запитам та ін.);

8) збір та передача науково-технічної інформації;

9) внесення змін до оригіналів;

10) експертиза наукової і практичної цінності технічних документів;

11) підготовка документів до здачі і державний архів.

Згідно з існуючими правилами, всі наявні в установах, організаціях і на підприємствах оригінали, дублікати і копії науково-дослідницьких і технічних документів підлягають передачі на зберігання в СНТД. Структурні підрозділи установ, організацій і підприємств передають НТД в СНТД після закінчення розробки НТД з проблем (тем), виробів, технологічних процесів, об'єктів планування і капітального будівництва в цілому або в міру завершення їх самостійних етапів, стадій або частин.

При прийомі документації на зберігання співробітники СНТД перевіряють:

- комплектність документів відповідно до відомостей, специфікацій, змісту томів, альбомів та інших документів, в яких перераховується вся передана документація;
- наявність встановлених підписів і дат;
- правильність виконання основних написів і титульних листів;
- фізичний стан документів - їх придатність для зберігання, багаторазового зняття (відсутність надривів, подклеек, потертих місць, перегинів і ін.).

НТД передається в СНТД на тих носіях, на яких вона виконана, - паперових, електронних та ін.

На зберіганні в СНТД знаходяться різноманітні документи:

- науково-дослідницькі, конструкторські, технологічні, проектні для будівництва;
- фотодокументи, документи на різних типах носіїв, які фіксують процес розробки, конструювання виробів, проектування об'єктів капітального будівництва;
- документи винаходів та відкриттів, раціоналізаторських пропозицій, а також картографічні, інженерно-геологічні та інші види технічних документів.

Температурно-вологовий режим зберігання документів в архіві повинен відповідати наступним параметрам. Приміщення для зберігання НТД обладнають металевими стаціонарними та пересувними стелажами, а також спеціальними металевими шафами з висувними ящиками і сейфами для зберігання оригіналів. В якості спеціального обладнання можуть використовуватися стаціонарні відсіки - бокси з металевими перегородками і полицями. Допускається обладнання сховищ дерев'яними стелажами і шафами, обробленими вогнезахисною сумішшю.

При складанні листів креслень і їх копій перед передачею на зберігання згідно ГОСТ 2.501—68 в папки, конверти або при их брошуруванні враховують наступне:

1)листи потрібно складати зображенням назовні так, щоб основний надпис креслення розміщувався на лицьовій стороні складеного листа у правому нижньому кутку;

2)креслення усіх форматів слід складати «гармошкою» спочатку вздовж ліній, перпендикулярних до основного напису, а потім вздовж ліній, параллельних йому, до формату А4.

Рис. Схема складання листів креслень

З метою забезпечення схоронності документів СНТД здійснює їх облік. Обліку підлягають всі документи, які зберігаються в архіві, повідомлення про зміни НТД, страхові копії, фонд користування, перелік проектів, проблем (тем), НТД які підлягають передачі на державне зберігання, а також опису документів постійного зберігання.

Одиницею обліку архівної документації в СНТД є:

- для наукової документації - звіт по темі НДР або інший вид документації, сброшюрованный у том;

- для конструкторської, технологічної та проектної документації - лист креслення, текстовий документ, зброшуровані у том креслення.

Кожна одиниця обліку реєструється під окремим порядковим номером. В оригіналі документа, що складається з декількох аркушів, інвентарний номер проставляється на кожному аркуші.

Прийняті в СНТД документи реєструються в інвентарних книгах, які заповнюються на підставі даних основних написів креслень і титульних листів переплетених врахованих одиниць зберігання. Інвентарні книги ведуться окремо на кожну групу архівної документації: науково-дослідницьку, конструкторську, технологічну, проектну. В окремих інвентарних книгах враховуються типові проекти, документи сторонніх організацій, які надсилаються в порядку обов'язкового надходження або для зведення; документація для службового користування. Для науково-дослідницької документації ведуться окремо інвентарні книги для звітів по НДР та інших видів наукових документів. Звіти за темами вносяться в інвентарні книги по мірі надходження. Інвентарна книга містить такі графи: інвентарний номер, дата надходження, етап, позначення, найменування теми і її номер, номер державної реєстрації, найменування організації - розробника, відділу, лабораторії, прізвище керівника та відповідального виконавця теми, кількість аркушів, примірників, примітка.

На кожен проект або технологічний документ, яким присвоєно інвентарний номер, складається картка обліку. Копії конструкторських і технологічних документів, виготовлені організацією-розробником, в окремих інвентарних книгах не реєструються, а враховуються в картках обліку копій позначкам або інвентарними номерами, присвоєним їх оригіналу. Копії конструкторських і технологічних документів, отримані від інших організацій, реєструються в окремій інвентарній книзі і враховуються в картках обліку, які складаються на кожну папку, альбом або окремий документ.

Інвентарна книга для реєстрації проектної документації для будівництва аналогічна до інвентарної книги на конструкторську документацію. Реєстрація оригіналів проектної документації в інвентарній книзі відбувається по мірі надходження технічних документів проекту по окремим самостійним частинам. У межах кожної частини на кожному кресленні або текстовому документі проставляється інвентарний номер, присвоєний в архіві даній частині. Реєстрація копій проектної документації здійснюється за окремими сброшурованими томами (папками) в картках обліку.

ТЕМА 6. Експертиза цінності науково-технічних документів

Науково-технічна документація, яка створюється в результаті діяльності установи, організації або підприємства, має різну науково-історичну цінність і практичне значення. З метою визначення значення конкретних категорій технічних документів проводиться експертиза їх цінності. Під експертизою цінності НТД розуміється всебічна комплексна оцінка науково-технічних документів на основі критеріїв, виходячи з загальних методологічних принципів відбору документації, для визначення наукового, соціально культурного та історичного значення НТД, встановлення строків відомчого зберігання і відбору її в оптимальному обсязі для передачі на державне зберігання. Основними методологічними принципами експертизи цінності і відбору НТД на державне зберігання є історизм та всебічна комплексна оцінка. Принцип історизму передбачає відбір науково-технічної документації, що відбиває об'єктивні закономірності розвитку науки і техніки в різні періоди історії суспільства. За всебічної та комплексної оцінки архівної НТД враховується значення і місце кожного наукового дослідження, технічної розробки в системах всіх наукових досліджень і розробок за певною проблематикою, а також місце і роль кожного документа в складі наявного документального комплексу взагалі і в даній організації або на підприємстві зокрема.

Експертиза цінності НТД здійснюється у два етапи: перший етап - вибір проектів промисловихо виробів та технології їх виготовлення, об'єктів планування і капітального будівництва, НТД яких підлягає передачі на державне зберігання; другий етап - експертиза цінності НТД, відібраних

проектів і визначення складу НТД, що підлягає прийому на державне зберігання.

До загальних критеріїв, що застосовуються в процесі експертизи цінності НТД, відносяться:

1) походження (роль і місце установи, організації і підприємства в системі установ, організацій і підприємств в господарстві країни в цілому або в конкретній галузі, значимість виконуваних ним функцій, авторство документів);

2) зміст (значущість події, явища, предмета, відображеного в документах);

3) значення, що міститься в документі інформації, її повторюваність в інших документах, цільове призначення, вид і різновид документа;

4) зовнішні особливості (юридична достовірність документа - наявність підписів, дат, печаток);

5) наявність резолюцій, позначок;

6) особливості передачі тексту;

7) справжність;

8) особливості матеріальної основи документа;

9) особливості фізичного стану, повнота, збереження документа.

Специфічними критеріями для першого етапу експертизи з усіх наукових досліджень і розробок є:

1) ступінь відбиття рівня стану науки і техніки, виробництва в певний період розвитку суспільства;

2) значущість проблем (тем), проектів, моделей, конструкції, технології на момент впровадження для розвитку галузей народного господарства;

3) принципова новизна, унікальність, оригінальність вирішення проблеми, конструкції, технології, проекту;

4) економічна ефективність впровадження результатів дослідження або технічної ідеї;

5) соціальна ефективність досліджень і науково-технічних розробок.

Специфічними критеріями для другого етапу є:

1) етапність наукових досліджень (стадійність технічних розробок);

2) ступінь інформативності видів і різновидів документів на певних етапах досліджень і стадіях розробок;

3) ступінь відбиття в науково-технічному документі реально існуючого явища або об'єкту.

Для організації і проведення експертизи цінності всіх груп документів і відбору їх для передачі на державне зберігання створюється єдина експертна комісія (ЕК). До її складу входять кваліфіковані фахівці, які знайомі зі складом НТД і напрямками діяльності організації. В експертну комісію в включаються: начальник і один із співробітників СНТД; особа, відповідальна за ведення діловодства; представник державної архівної служби. Керівником ЕК призначається один з керівників організації (заст. директора з наукової роботи, головний інженер або його заступник, головний конструктор або його заступник). ЕК є дорадчим органом, працює в безпосередньому контакті

з колективом архівної установи, отримує від нього організаційно-методичну допомогу.

Основними функціями ЕК організації є: організація і проведення спільно з співробітниками СНТД роботи з експертизи цінності НТД, відбору її на постійне та тимчасове зберігання і виділення до знищення НТД, що втратила практичне значення не має науково-історичного значення.

Організації і підприємства по закінченні термінів зберігання документів організовують передачу їх на державне зберігання в установленому комплекті і в упорядкованому стані з відповідним науково-довідковим апаратом і страховими копіями на особливо цінні документи. Документація приймається за описами, затвердженими архівним органом, в належному стані (відреставрована, переплетена, що пройшла дезинфекцію, дезинсекцію). Всі витрати, пов'язані з підготовкою документів до передачі на державне зберігання і транспортування, здійснюються за рахунок організації.

НТД, що не має науково-історичної цінності, але має практичне значення, зберігається в СНТД протягом строків, передбачених галузевими та відомчими переліками, потім відбирається до знищення в установленому порядку. Акти на знищення НТД розглядаються ЕК та затверджуються керівником організації після затвердження описів справ постійного зберігання.

Науково-технічна документація зберігається в архівах, використовується з дотриманням правил роботи з архівними документами. Для обліку осіб, що користуються науково-технічної документації, в архіві ведеться книга обліку відвідуваності, в якій при кожному відвідуванні архіву дослідник розписується. Книга обліку відвідувань заводиться щорічно і має такі графи: порядковий номер, прізвище, ім'я, по батькові дослідника, найменування організації, відділу, що направили його в архів, тема дослідження, дата, примітка. На всіх працівників, які мають архівними технічними документами, заводяться формуляри бібліотечного зразка, які розташовуються в картотеці за алфавітом прізвищ абонентів. На кожен виданий технічний документ, крім формуляра, складається контрольна картка, яка служить для обліку використовуваних в практичній роботі документів і розташовується в порядку зростання їх позначень.

Список рекомендованої літератури

1. Ванін В.В., Бліок А.В., Гнітецька Г.О. Оформлення конструкторської документації. Навчальний посібник. - К.: "Каравела", 2003. - 160 с.
2. Михайленко В.Є., Ванін В.В., Ковальов С.М. Інженерна графіка: підручник для студентів вищих закладів освіти / В.Є. Михайленко, В.В. Ванін, С.М. Ковальов; Заред. В.Є. Михайленка. -Львів: ПічаЮ.В.; К.: "Каравела", 2002.-336 с.
3. Борушек Л.С. Единая система конструкторской документации. – М.: Издательство стандартов, 1989.
4. Васильев А.Л. Стандартизация для всех. – М.: Издательство стандартов, 1992.
5. Гончаров А.А. Метрология, стандартизация и сертификация. – М.: Академия, 2005.
6. Гуторова И.А. Стандартизация, метрология и сертификация. – М.: Приор, 2001.
7. Единая система технологической документации. – Мн.: Издательство стандартов, 1992.
8. Зиньковская Н.В. Сертификация: теория и практика. – М.: Приор, 2002.
9. Крылов Г.Д. Основы стандартизации, сертификации и метрологии. – М.: Юнити, 2003.
10. Лифиц Н.М. Основы стандартизации, метрологии, сертификации. – М.: Юрайт, 2001.
11. Общетехнический справочник под общей редакцией Скороходова Е.А. – М.: Машиностроение, 1990.
12. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация, сертификация. – М.: Логос, 2001.