

2. СТРУКТУРА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

2.1. Загальна структура роботи

Кваліфікаційна робота складається з текстової частини та графічного (ілюстративного) матеріалу.

Рекомендований обсяг текстової частини кваліфікаційної роботи складає 60-80 аркушів формату А4 без додатків.

Графічна частина роботи складається із ілюстративних матеріалів та креслень, виконаних на форматах, відповідно до Єдиної системи конструкторської документації. Вимоги до графічної частини подані в підрозділі 2.5.

Для комплексних кваліфікаційних робіт частка обсягу текстової частини, яка виконується кожним з авторів, повинна бути достатньою для висвітлення розв'язку задач, передбачених завданнями на кваліфікаційну роботу, з урахуванням рекомендованого обсягу.

Типова структура дипломної роботи магістра із спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» розглянуто та схвалено на засіданні кафедри конструювання верстатів, інструменті та машин та затверджено Науково-методичною радою ТНТУ

Текстова частина кваліфікаційної роботи магістра повинна мати таку структуру:

Титульний аркуш

Завдання

Реферат (Анотація)

Вступ

Основна частина

Розділ «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»

Загальні висновки

Перелік посилань

Додатки

Об'єм, структура та зміст дипломної роботи магістра обумовлюється індивідуальним завданням. Текстова частина роботи оформляється у вигляді розрахунково-пояснювальної записки на аркушах формату А4 та графічного матеріалу, представленого у вигляді плакатів та креслень виконаного на аркушах формату А1.

2.2. Структурні елементи текстової частини кваліфікаційної роботи

2.2.1. Титульний аркуш

Титульний аркуш повинен містити:

- назву Міністерства, якому підпорядкований заклад вищої освіти (Міністерство освіти і науки України);

- найменування закладу вищої освіти, в якому виконувалась робота (Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя);
- найменування факультету (факультет інженерії машин, споруд та технологій);
- назву кафедри;
- тему кваліфікаційної роботи;
- освітній ступінь, на який претендує здобувач (магістр);
- шифр та назву спеціальності (133 Галузеве машинобудування);
- Ім'я та Прізвище автора роботи та шифр його академічної групи;
- Ім'я та Прізвище керівника;
- Ім'я та Прізвище особи, що здійснювала нормоконтроль;
- Ім'я та Прізвище завідувача кафедри;
- Ім'я та Прізвище рецензента;
- Місто і рік.

Форма титульного аркушу подана в додатку 1.

2.2.2. Завдання на кваліфікаційну роботу

Завдання є невід'ємною складовою текстової частини кваліфікаційної роботи. Його підписують здобувач та керівник, засвідчуючи дату отримання завдання. Завдання затверджується завідувачем випускової кафедри і видається здобувачу не пізніше, ніж за тиждень до початку виконання кваліфікаційної роботи. У завданні вказують:

- тему кваліфікаційної роботи;
- термін подання здобувачем закінченої кваліфікаційної роботи;
- вихідні дані до кваліфікаційної роботи;
- укрупнений зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які потрібно розробити);
- перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслень, слайдів тощо);
- консультантів обов'язкових розділів, дати видачі завдань та погодження виконаних розділів;
- дату видачі завдання;
- календарний план виконання кваліфікаційної роботи із зазначенням назв та термінів виконання її етапів.

Внесення змін до завдання допускається, як виняток, за рішенням випускової кафедри на підставі заяви здобувача, погодженої керівником кваліфікаційної роботи. Завдання на кваліфікаційну роботу складають за встановленою формою (додаток 2).

2.2.3. Анотація

Анотація являє собою короткий і лаконічний опис змісту кваліфікаційної роботи. Об'єм анотації 200-300 слів. Рекомендується уникати зайвих фраз, докладних описів,

копіювання фраз зі кваліфікаційної роботи, введення абревіатур, скорочення і посилання на джерела. Текст анотації не рекомендовано розбивати на абзаци.

У анотації повинні бути представлені наступні аспекти змісту кваліфікаційної роботи:

- метод або методологія (їх доцільно описувати в тому випадку, якщо вони відрізняються новизною або представляють інтерес з точки зору даної роботи);
- результати роботи (перевага віддається новим результатам і даними довгострокового значення, важливих висновків, а також даними, які, на думку автора, мають практичне значення);
- висновки (вони можуть супроводжуватися рекомендаціями, оцінками, пропозиціями, гіпотезами).

Не рекомендується:

- включати в анотацію таблиці, малюнки, схеми, діаграми і формули;
 - наводити посилання на номери публікацій з переліку посилань;
 - використовувати скорочення та умовні позначення, крім загальноновживаних.
- Якщо скорочення все ж вводяться, то при першому вживанні необхідно дати їх розшифровку.

Після анотації наводять перелік ключових слів

Ключові слова – це 5-10 основних термінів, які використані в кваліфікаційній роботі. Ключові слова слід упорядкувати від найбільш загальних, відповідних проблемі, до більш диференційованих, відповідних опису учасників та методів дослідження. В якості ключових слів не можна використовувати жаргон та надмірно довгі словосполучення, фрази з однорідними членами речення, а також слова з теми роботи.

Анотацію і ключові слова повинні бути подані українською та англійською мовами

2.2.4. Зміст

Зміст, який подають на початку після анотації повинен відповідати плану роботи. Він містить найменування та номери початкових сторінок усіх розділів, підрозділів, пунктів та підпунктів (якщо вони мають заголовки), зокрема вступу, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел, додатків. На сторінці зі змістом навпроти кожної складової роботи проставляється номер сторінки, яка вказує на початок викладення матеріалу.

2.2.5. Вступ

Розкриває сутність і стан проблеми (задачі) та її значущість, підстави і вихідні дані для розроблення теми, обґрунтування необхідності проведення дослідження.

У вступі подають загальну характеристику кваліфікаційної роботи у такій послідовності:

Актуальність теми

Обґрунтовують актуальність і доцільність роботи для розвитку відповідної галузі науки і техніки чи її практичне значення для промисловості. Висвітлення актуальності повинне бути лаконічним. Необхідно кількома реченнями висловити головне – сутність проблеми або завдання.

Мета і завдання дослідження. Формулюють мету роботи і завдання, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети (завдань має бути в середньому від трьох до п'яти). Не слід формулювати мету як "Дослідження...", "Вивчення...", «Аналіз...», тому що ці слова вказують на засіб досягнення мети, а не на саму мету (краще: «з'ясування», «визначення», «встановлення» тощо).

Об'єкт дослідження – це процес або явище, що породжує проблемну ситуацію й обране для вивчення.

Предмет дослідження міститься в межах об'єкта.

Об'єкт і предмет дослідження як категорії наукового процесу співвідносяться між собою як загальне і часткове. В об'єкті виділяється та його частина, яка є предметом дослідження. Саме на нього спрямована основна увага здобувача, оскільки предмет дослідження визначає тему кваліфікаційної роботи, яка зазначається на титульному аркуші як її назва.

Методи дослідження. Подають перелік методів дослідження, використаних для розв'язання поставлених в роботі завдань. Перераховувати їх треба коротко та конкретно, визначаючи, що саме досліджувалось тим чи тим методом. Це дасть змогу пересвідчитися в логічності та прийнятності вибору саме цих методів.

Наукова новизна одержаних результатів. (за необхідності). Подають стислий опис нових наукових положень (рішень), запропонованих особисто здобувачем. Необхідно показати відмінність одержаних результатів від відомих раніше, описати ступінь новизни (вперше одержано, удосконалено, дістало подальший розвиток).

Кожне наукове положення чітко формулюють, виокремлюючи його основну сутність і зосереджуючи особливу увагу на рівні досягнутої при цьому новизни. Сформульоване наукове положення повинно читатися і сприйматися легко й однозначно (без нагромодження дрібних і таких, що затемнюють його сутність, деталей та уточнень). У жодному випадку не можна вдаватися до викладу наукового положення у вигляді анотації, коли просто констатують, що в роботі зроблено те й те, а сутності і новизни із написаного виявити неможливо

Кваліфікаційна робота магістра за освітньо-професійною програмою не обов'язково повинна мати наукову новизну.

Практичне значення одержаних результатів. Подаються відомості про практичне застосування одержаних результатів або рекомендації, як їх використати.

Особистий внесок. У випадку використання в роботі ідей або розробок, що належать співавторам, разом з якими були опубліковані наукові праці, здобувач повинен відзначити цей факт у вступі з обов'язковим зазначенням конкретного особистого внеску в ці праці або розробки. У випадку якщо робота виконана без ідей або розробок, що належать іншим співавторам, то цей пункт можна упустити

Апробація результатів роботи. Вказується, на яких міжнародних, всеукраїнських, регіональних тощо конференціях, симпозіумах, нарадах оприлюднено результати досліджень.

Публікації. Вказують, у скількох статтях у наукових журналах, збірниках наукових праць, матеріалах і тезах конференцій, документах про захист прав на об'єкти інтелектуальної власності опубліковані результати роботи.

Структура роботи. Зазначаються структурні частини дослідження (вступ, кількість розділів, підрозділів, пунктів, висновки, список використаних джерел, наявність додатків). Обсяг основної частини дослідження (від першої сторінки до закінчення висновків) - ...сторінок, кількість листів графічної частини - ф. А1. Список використаних джерел містить ... (кількість) позицій.

2.2.6. Основна частина

Основна частина кваліфікаційної роботи магістра складається з розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів. Кожний розділ починають з нової сторінки. Основному тексту кожного розділу може передувати передмова з коротким описом вибраного напрямку та обґрунтуванням застосованих методів досліджень. У кінці кожного розділу формулюють висновки із стислим викладенням наведених у розділі наукових і практичних результатів, що дає змогу вивільнити загальні висновки від другорядних подробиць.

Рекомендована структура та обсяг основної частини роботи:

1. Аналітичний розділ (15...20 стор.)

- 1.1. Огляд та аналіз проблематики дипломної роботи
- 1.2. Інформаційно-патентний пошук
- 1.3. Висновки по розділу, постановка мети та задач дослідження

2. Проєктний розділ (10...15 стор.)

- 2.1. Опис та обґрунтування конструкції (процесу) об'єкта розробки на основі аналогу(ів)
- 2.2. Принцип роботи та технологічні розрахунки
- 2.3. Розробка структурної/ кінематичної/ функціональної / розрахункової схем
- 2.4. Силові та міцнісні розрахунки об'єкта розробки
- 2.5. Висновки по розділу

3. Дослідний розділ (20...25 стор.)

- 3.1. Методика та план проведення досліджень
- 3.2. Розробка моделі об'єкта досліджень
- 3.3. Зміст досліджень з використанням елементів CAD, CAM, CAE систем
- 3.4. Техніко-економічна ефективність прийнятих рішень **(за потреби)**
- 3.4. Обговорення та аналіз отриманих результатів* (*оприлюднені результати досліджень подаються в додатках)
- 3.5. Висновки за результатами дослідження

В аналітичному розділі окреслюються аналіз проблематики за обраною темою. Бажано закінчити цей розділ коротким резюме стосовно необхідності проведення свого дослідження. Загальний обсяг аналітичного розділу не повинен перевищувати 25% обсягу основної частини кваліфікаційної роботи магістра.

У наступних розділах з вичерпною повнотою викладають результати власних досліджень автора з висвітленням того нового, що подається при розробленні наукових питань. Слід оцінити повноту й достовірність одержаних у кваліфікаційній роботі результатів, порівняти їх із даними аналогічних досліджень інших авторів.

Кожен розділ завершується висновками.

*Структура основної частини кваліфікаційної роботи назви її розділів та підрозділів встановлюються керівником (консультантом) за погодженням із здобувачем відповідно до об'єкту розробки та відображаються у завданні. Назви пунктів та підпунктів визначає сам здобувач вищої освіти.

2.2.7. Розділ «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»

Розділ складається з двох підрозділів: охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. Для кожного із підрозділів наказом ректора призначається консультант. Здобувач отримує окреме завдання у консультанта щодо кожного із підрозділів, та у кожного із них підписують виконане завдання. Підписи консультантів повинні бути у завданні на кваліфікаційну роботу. Вимоги до даного розділу визначаються окремими методичними вказівками.

2.2.8. Загальні висновки

У висновках викладають найважливіші наукові та практичні результати, одержані в роботі. У першому пункті висновків коротко оцінюють стан питання. Далі висновки мають містити відповіді на всі завдання, поставлені у вступі. Все це дасть змогу авторові засвідчити у висновках, що сформульованої у вступі мети досягнуто. Варто наголосити на окремих важливих здобутих результатах, обґрунтувати їх достовірність, викласти рекомендації щодо їх використання.

2.2.9. Перелік посилань

Оформлення переліку посилань необхідно здійснювати згідно вимог ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання»; *ДСТУ 3582–97. Скорочення слів в українській мові у бібліографічному описі. Загальні правила та вимоги.*

Список використаних джерел слід розміщувати в алфавітному порядку або у порядку згадування у тексті роботи.

Зразок оформлення переліку посилань поданий в додатку 3.

Посилання на джерела в тексті роботи розміщують у квадратних дужках після відповідної цитати, наприклад [23]. Тут "23" – це номер у списку літератури тієї публікації, на яку посилається автор.

До списку використаних джерел включаються публікації вітчизняних і зарубіжних авторів, законодавчі акти, інформаційні ресурси Інтернету, на які є посилання в роботі. Всі джерела вказуються тією мовою, якою вони видані.

2.3. Графічна частина

2.3.1. Загальні вимоги до графічної частини

Обсяг та спосіб представлення графічного (ілюстративного) матеріалу повинен бути достатнім для належного представлення кваліфікаційної роботи під час захисту на засіданні ЕК.

Графічна частина кваліфікаційної роботи оформлюється, як правило, в розрізі виконання основних розділів пояснювальної записки.

Графічна частина кваліфікаційної роботи має містити конструкторський та ілюстративний (демонстраційний) матеріал, за допомогою якого можна швидко уявити основне завдання кваліфікаційної роботи, методику проведення та результати дослідження, експериментів та випробувань, конструкцію деталей, вузлів, обладнання, хід технологічного процесу виробництва. У зв'язку з цим, виконання графічної частини повинно відповідати логічній послідовності проведення експериментальних та теоретичних досліджень. В сукупності графічна частина має дозволити здобувачу належним чином представити основні результати своєї роботи для публічного обговорення.

До графічної частини включають найважливіший ілюстративний матеріал, методику досліджень, характеристику вихідних матеріалів, схеми обладнання чи його функціональних вузлів, основні результати експериментів чи випробувань, ілюстрацію технологічного процесу, тощо. Не дозволяється розміщувати на листах графічної частини матеріали, опис яких не представлений у пояснювальній записці.

На демонстраційних плакатах зображують графіки, діаграми, фотографії, схеми, текстові описи тощо.

Обсяг, зміст і форма представлення графічної частини визначається завданням на кваліфікаційну роботу.

Рекомендований зміст та об'єм графічної частини:

тема, мета, завдання – 1 арк. ф. А1;

до 1 розділу – 1 – 2 арк. ф. А1;

до 2 розділу – 2 – 3 арк. ф. А1;

до 3 розділу – 3 – 4 арк. ф. А1.

Загалом: 7 – 10 арк. ф. А1.

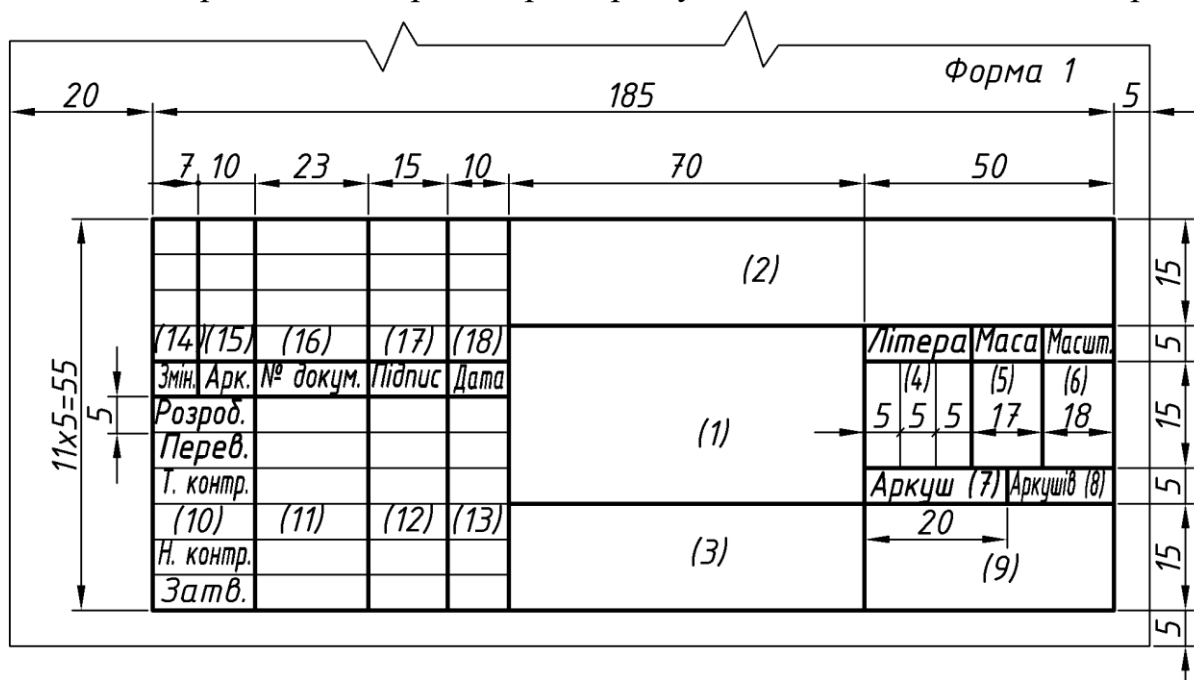
2.3.2. Вимоги до конструкторського матеріалу

Конструкторський матеріал графічної частини кваліфікаційної роботи може включати складальні креслення машини (складальної одиниці), креслень загального вигляду, робочих креслень деталей, карт технологічних наладок, креслень конструкцій технологічної оснастки тощо. Виконується та оформлюється на

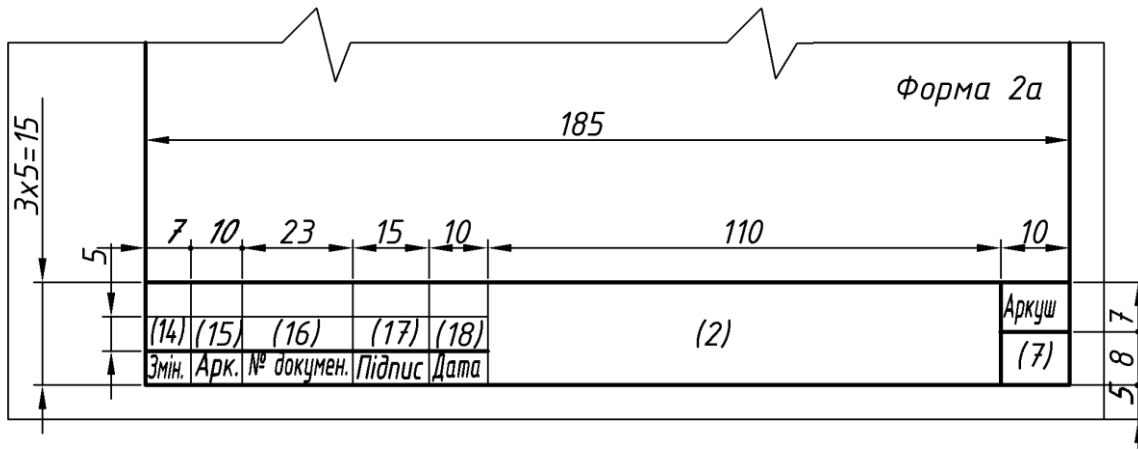
креслярському папері основних і додаткових форматів у відповідності до вимог діючих стандартів. Позначення та розміри основних і додаткових форматів креслень, ліній, рамок, основних надписів встановлені діючими стандартами наведеними у списку використаної літератури цих вказівок.

На кожному форматі креслення виконується зовнішня рамка, яка наноситься тонкою суцільною лінією за розміром формату і рамка робочого поля креслення, що наноситься основною суцільною лінією на відстані 20 мм від зовнішньої рамки (для підшивання) і відстані по 5 мм з інших трьох боків. Якщо креслення складається з двох або більше форматів А1, то у кваліфікаційній роботі їх рекомендується виконувати на аркушах формату А1 без склеювання, а креслення формату А2, А3, А4 тощо – розміщувати на аркуші формату А1 без розрізання їх на окремі аркуші. Нумерація креслень графічної частини кваліфікаційної роботи повинна бути наскрізною з урахуванням демонстраційних плакатів і відповідати порядку представлення у доповіді. Креслення за різними розділами кваліфікаційної роботи розташовують у такій же послідовності, що й відповідні розділи у пояснювальній записці. Якщо креслення формату А1 складається з декількох самостійних креслень меншого формату (А2, А3, А4), тоді на кожному із них викреслюють основний напис (кутовий штамп). Нумери присвоюють усім кресленням, на яких розташовано основний напис, у т.ч., і кресленням, формат яких менше формату А1.

Оформлення основного напису на кресленнях. На кожному аркуші креслення графічної документації проекту виконується основний напис – кутовий штамп (ДСТУ ГОСТ 2.104:2006, форма 1). Якщо креслення виконано на двох або більше аркушах формату А1, то кутовий штамп за формою 1 виконується тільки для першого аркуша креслення, а кутові штампи наступних аркушів виконуються за формою 2а (ДСТУ ГОСТ 2.104:2006). У верхньому куті креслення записується повернуте на 180° кодове позначення креслення. Форми та розміри кутових штампів наведені на рис. 1.



a)



б)

Рис. 1. Форма та розміри кутових штампів за формати 1 (а) та 2а (б)

У графах основного напису креслення вказують:

- а) у графі 1 – назву виробу (деталі), наведеного на кресленні;
- б) у графі 2 – позначення креслення (описано нижче);
- в) у графі 3 – позначення матеріалу деталі згідно діючих стандартів (графу заповнюють тільки на кресленнях деталі);
- г) у графі 4 – літеру н, що означає навчальне креслення
- д) у графі 5 – масу деталі (якщо масу вказано у кілограмах, тоді “кг” не пишуть, у інших випадках розмірність вказують);
- ж) у графі 6 – масштаб креслення (1 : 1, 1 : 2, 2 : 1 тощо);
- к) у графі 7 – порядковий номер аркуша креслення даної назви та шифр (позначення);
- л) у графі 8 – загальну кількість аркушів графічної частини роботи або тих, що входять до складу креслення даного позначення.;
- м) у графі 9 – аббревіатуру назви навчального закладу і шифр групи (наприклад ТНТУ, ФМТ, МВм-61);
- н) у графі 10 – слово «Рецензент»;
- п) у графах 11–13 –прізвища осіб, які підписали документ, їхні підписи, та дати;
- р) графи 14-18 не заповнюють

Приклад позначення креслення – для складального креслення:

КРМ 20-225.05.03.000 СК,

де КРМ – кваліфікаційна робота магістра;

20-225 – номер залікової книжки;

05 – номер листа;

03 – номер складальної одиниці

СК – складальне креслення

Для деталі:

КРМ 20-225.05.03.028

де 028 – означає, що це креслення деталі, що позначена позицією 28 на

складальному кресленні КРМ 20-225.05.03.000 СК

Розробка та оформлення специфікації. Специфікації розробляють згідно ДСТУ ISO 7573:2018 на кожне складальне креслення або креслення загального вигляду, що входять у графічну частину кваліфікаційної роботи. Шифрування специфікації повинне відповідати шифруванню відповідного креслення.

Специфікація складається з розділів, розташованих у такій послідовності:

1. Документація.
2. Комплекси.
3. Складальні одиниці.
4. Деталі.
5. Стандартні вироби.
6. Інші вироби.
7. Матеріали.
8. Комплекти.

Наявність тих або інших розділів визначається складом виробу, що специфікується.

Назву кожного розділу в специфікації дають у вигляді заголовка до графи «Назва» та підкреслюють. Нижче кожного заголовку повинен бути пропущений один вільний рядок, вище – не менше одного рядка.

Допускається об'єднувати розділи «Стандартні вироби» та «Інші вироби».

Запис виробів у цьому разі роблять, як у розділі «Інші вироби». Розділи специфікації заповнюють наступним чином

До розділу «Документація» заносять документ, що складає основний комплект конструкторських документів виробу, який специфікується. Наприклад, для технічного проекту це «Складальне креслення».

До розділів «Комплекси», «Складальні одиниці» та «Деталі» заносять комплекси, складальні одиниці та деталі, що безпосередньо входять до виробу, який специфікується.

До розділу «Стандартні вироби» записують вироби, застосовані згідно з нормативними документами.

У межах кожної категорії стандартів запис рекомендується робити по групах виробів, поєднаних за їх функціональним призначенням (наприклад: підшипники, кріпильні вироби, електротехнічні вироби тощо), у межах кожної групи – в алфавітному порядку назв виробів, у межах кожної назви – у порядку зростання позначень стандартів, у межах кожного позначення – у порядку зростання основних параметрів або розмірів виробу.

До розділу «Інші вироби» вносять вироби, що використовуються не за основними конструкторськими документами («ТУ» – технічні умови або «ДСТУ–Н» – настанова, правила, збір правил, кодекс ustalеної практики), за винятком стандартних виробів.

До розділу «Матеріали» вносять всі матеріали, що безпосередньо входять до

виробу, який специфікується.

Виконання карт наладок на операції технологічного процесу. З метою ілюстрації особливостей технологічного процесу механічної обробки деталі або технологічного процесу складання, а також особливостей базування та затискання деталей (складальних одиниць) на технологічних операціях, у графічній частині кваліфікаційної роботи обов'язково виконують креслення наладок технологічних операцій та їх переходів (карт наладок).

На картах наладок необхідно показати основні, найбільш відповідальні та оригінальні операції розроблюваного технологічного процесу, а також операції, до яких в роботі внесено суттєві зміни порівняно з базовим варіантом. Карти наладок на перші дві-три операції технологічного процесу (на яких виконується обробка чистових технологічних баз) рекомендується показувати в обов'язковому порядку.

Загальну кількість та види карт розроблених технологічних наладок в графічній частині роботи здобувач повинен погодити з керівником роботи.

Креслення карт наладок на технологічні операції виконують у стандартних масштабах відповідно до вимог діючих стандартів і наведених нижче рекомендацій. Необхідна кількість зображень (видів, перерізів, виносних елементів) на карті наладки визначається здобувачем, виходячи з умов забезпечення наочності та ясності уявлення ним процесу виконання представленої технологічної операції.

Встановлення заготовки у пристрої необхідно на кресленні наладки показати таким чином, щоб було чітко видно схему її базування та затискання. Контур заготовки на кресленні наладки рекомендується викреслити кольоровою лінією або товстою суцільною лінією ($S = 1,5 \dots 2,0$ мм).

На карті наладки проставляють розміри з допусками та шорсткість тих поверхонь заготовки, що отримані у процесі виконання даної операції. Поверхні заготовки, оброблюваної на даній операції, на всіх проекціях карти наладок рекомендується викреслити суцільною лінією подвійної товщини або лінією червоного кольору.

На кресленнях карт наладок обов'язково зображують різальні інструменти, розташовані у кінцевому після обробки положенні. Рекомендується показати особливості встановлення різального інструменту на верстаті та будову пристроїв (допоміжних інструментів), що використовуються для його затискання. При багатоінструментальній обробці зображують всі різальні інструменти.

На виносних лініях проставляється порядковий номер кожного інструмента у даній наладці, дається його повна назва, позначення його стандарту і вказується марка матеріалу різальної частини. Стрілками з відповідними позначеннями показують напрямки основних рухів верстата (обертання – n , подачі інструмента або заготовки – s тощо).

На кресленнях наладок вказують розміри, необхідні для налагодження інструменту при виконанні даної операції. Наприклад, при обробці на фрезерних і стругальних верстатах вказуються розміри, що зв'язують базові поверхні пристроїв з

робочими поверхнями установів або габаритів, а також вказують розміри установочних щупів.

Вимірювальні інструменти, що використовуються для контролю розмірів деталі у процесі виконання операції (елементи систем активного контролю), рекомендується викреслювати на картах наладок детально з метою показати особливості їх конструкцій та принципу дії.

При обробці на агрегатних верстатах на кресленнях наладок вказуються цикли роботи агрегатних голівок, супортів, схеми розташування позицій на верстатах, а також їх компоновка.

Компоновки агрегатних верстатів викреслюють в одній або двох проєкціях у довільному масштабі. Для інших багатопозиційних верстатів достатньо представити схему розташування позицій.

При виконанні карт наладок для операцій, що виконуються на токарних верстатах з ЧПУ, на токарно-револьверних верстатах, токарних автоматах, напівавтоматах, одно- і багатошпindelних верстатах рекомендується викреслювати револьверні голівки, повздовжні та поперечні супорти з усіма інструментами, що є в наладці.

Виконання складальних креслень пристроїв. Креслення виконуються для конструкцій спеціальних пристроїв, що розробляються під час виконання кваліфікаційної роботи.

Складальне креслення пристрою повинне вміщувати всі дані, що необхідні для його виготовлення, складання, налагодження, контролю та експлуатації, а саме:

- креслення пристрою повинне давати повну уяву про розміщення та взаємне розташування його складових частин;

- габаритні, встановлювальні та монтажні розміри;

- основні розміри, граничні відхилення та інші параметри, що визначають точність пристрою і є необхідними для його контролю та прийомки;

- технічні вказівки про особливі умови складання пристрою та методи його виготовлення;

- номери позицій деталей та складальних одиниць, що входять до складу пристрою.

На перерізах складальних креслень допускається зображати окремі складальні одиниці, що входять у пристрій, стандартні, типові та інші деталі. При цьому у випадку повторення зображень деталей або складальних одиниць на кресленні допускається зображувати деталь (складальну одиницю) один раз, а в інших випадках зображення виконується спрощено, у вигляді зовнішніх обрисів. На складальному кресленні допускається не показувати фаски, закруглення, проточки, виступи, накатку, зазори тощо. У межах поля складального креслення (праворуч, над кутовим штампом) обов'язково записують технічні вимоги на виготовлення для нього антикорозійне покриття.

На складальному кресленні пристрою всі складальні одиниці та деталі

нумерують у вигляді позицій порядковими номерами та заносять до відповідного розділу специфікації. Номери позицій проставляють на основних видах та їх розрізах, при цьому вони повинні бути розміщені паралельно основному напису за контуром зображення пристрою і згруповані у колонку або рядок, по можливості, на одній лінії.

Креслення різальних інструментів. Виконуються для спеціального різального інструменту та розраховуються у пояснювальній записці кваліфікаційної роботи. На кресленні зображують таку кількість видів, розрізів і перерізів, що дає повне та чітке уявлення про форму та конструкцію різального інструмента.

Креслення повинне вміщувати всю технічну інформацію, необхідну для виготовлення інструменту, відповідати вимогам діючих стандартів. При виконанні креслення допускаються деякі умовності:

- у багатозубого інструмента викреслюють тільки 2–3 зуби;
- гвинтові лінії (свердла, зенкери тощо) замінюють прямими лініями;
- перерізи без зазначення геометричних параметрів викреслюють неповними, профіль фасонного інструмента – у масштабі збільшення;
- на кресленні повинні бути вказані технічні вимоги для виготовлення та контролю даного інструменту: матеріал, твердість (для складаного інструменту – матеріал і твердість окремих його частин), граничні відхилення (допуски), місце маркування та його зміст.

Креслення контрольних пристроїв. Спеціальний пристрій для контролю окремих параметрів деталі подається у графічній частині кваліфікаційної роботи кресленням загального вигляду, в якому визначаються особливості конструкції, взаємодія його складових частин та пояснюється принцип роботи.

Креслення загального вигляду відрізняється від складального креслення зменшеною глибиною інженерної проробки. Це пов'язано з тим, що в конструкції контрольного пристрою широко використовуються стандартні елементи та вироби (індикатори, стійки, плити тощо).

Специфікацію, як і для складальних креслень пристроїв, виконують на окремих аркушах.

2.3.3. Вимоги до демонстраційних плакатів

Ілюстративний матеріал до кваліфікаційної роботи оформлюється у вигляді демонстраційних плакатів (графіки, діаграми, схеми тощо). Оформлення плакатів не регламентовано Держстандартом.

Основними загальними рекомендаціями виконання демонстраційних плакатів є:

- масштаб елементів повинен бути однаковим;
- шрифт у заголовках плакатів має бути прямим, а в текстовій частині – похилим стандартним. Розміри шрифту – не менш 10 мм.
- при розмітці аркуша виокремлюється місце для головного напису і наносяться габаритні обриси фігур (написи і шкали);
- при кресленні фігур відкладаються розміри від одного краю аркуша (рамки).

Заголовний напис розділяють на рядки.

Заголовний напис виконується заголовними стандартними літерами не менше 30 мм заввишки. Заголовок пишуть більшими літерами. Літери розміщують в одну лінію (тонкі). Якщо заголовок на повну ширину аркуша, тоді кожен рядок розміщується симетрично до середини аркуша. Переноси не допускаються.

При оформленні плакатів рамок і основного надпису не виконують. Всі демонстраційні листи вставляють у презентацію роботи.

Демонстраційні листи друкують на форматі А4, їх підписує автор та керівник роботи і подаються в додатках.