

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

О. А. Павленко, О. В. Шипуль, Ю. В. Д'яченко, О. М. Застела

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра зі спеціальності
134 – Авіаційна та ракетно-космічна техніка
за освітньо-професійною програмою
«Проєктування, виробництво та сертифікація авіаційної техніки»,
MAJOR «Технології виробництва літальних апаратів»

Харків «ХАІ» 2024

УДК 629.735.33.002

M55

Рецензенти: д-р техн. наук, проф. В. В. Воронько,
д-р техн. наук, проф. Д. В. Павленко

M55 **Методичні вказівки** [Електронний ресурс]: / навч. посіб. / О. А. Павленко, О. В. Шипуль, Ю. В. Д'яченко, О. М. Застела – Харків.: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2024. – 60 с.

Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня бакалавра студентів спеціальності «134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка» за освітньо-професійною програмою «Проектування, виробництво та сертифікація авіаційної техніки», Мајор «Технології виробництва літальних апаратів» встановлюють мету, завдання, зміст та вимоги до оформлення, подання та захисту кваліфікаційної роботи бакалавра.

У додатках містяться зразки оформлення графічної частини та комплекту технологічної документації кваліфікаційної роботи бакалавра.

Іл. **1**. Бібліогр: **18** назв

УДК 629.735.33.002

© Павленко О. А., Шипуль О. В., Д'яченко Ю. В., Застела О. М., 2024
© Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», 2024

ВСТУП

Методичні вказівки розроблені відповідно до вимог Закону України «Про вищу освіту» [1] і стандарту вищої освіти з підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 134 – «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» галузі знань 13 – «Механічна інженерія» [2]. Методичні вказівки призначені для надання допомоги здобувачам ступеня бакалавра Під час виконання кваліфікаційної роботи відповідно до чинних стандартів України. Вони містять основні вимоги щодо змісту та оформлення випускної кваліфікаційної роботи бакалавра, організації її виконання, порядку захисту та оцінювання. Згідно із законодавством України, перший (бакалаврський) рівень вищої освіти відповідає шостому кваліфікаційному рівню Національної рамки кваліфікацій [3] і передбачає здобуття особою таких компетентностей за чотирма категоріями дескрипторів:

Знання. Концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання.

Уміння/навички. Поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання.

Комунікація. Донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації; збирання, інтерпретація та застосування даних; спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово.

Відповідальність і автономія. Управління складною технічною або професійною діяльністю чи проєктами; спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах; формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти; організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп; здатність продовжувати навчання зі значним ступенем автономії.

Бакалавр зі спеціальності «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» мусить мати такі компетентності.

Інтегральна компетентність – здатність розв'язувати складні спеціалізовані та практичні задачі, пов'язані з розроблянням, виробництвом та сертифікацією авіаційної та ракетно-космічної техніки, що передбачає застосування теорій та методів фізики, математики та інженерних наук, і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності.

K01. Здатність спілкуватися державною мовою як усно так і письмово.

K02. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

K03. Навички здійснення безпечної діяльності, прагнення до збереження навколишнього середовища

K04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

K05. Здатність працювати в команді.

K06. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

K07. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

K08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

K09. Здатність реалізувати свої права й обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенство права, прав і свобод людини і громадянина й України.

K10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності й досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця в загальній системі знань про природу й суспільство та в розвитку суспільства, техніки й технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для відпочинку та ведення здорового способу життя.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності.

K11. Здатність використовувати теорії динаміки польоту та керування при проєктуванні об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки.

K12. Здатність використовувати положення гідравліки, аеро- та газодинаміки для опису взаємодії тіл із газовим і гідравлічним середовищем.

K13. Здатність призначати оптимальні матеріали для елементів конструкції авіаційної та ракетно-космічної техніки.

K14. Здатність здійснювати розрахунки елементів авіаційної та ракетно-космічної техніки на міцність.

K15. Здатність проєктувати та здійснювати випробування елементів авіаційної та ракетно-космічної техніки, її обладнання, систем та підсистем.

K16. Здатність розробляти й реалізовувати технологічні процеси виробництва елементів та об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки.

K17. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій та спеціалізованого програмного забезпечення Під час навчання та в професійній діяльності.

K18. Здатність враховувати економічні та управлінські аспекти виробництва елементів та об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки в професійній діяльності.

Здобувач ступеня бакалавра, який виконав усі вимоги навчального плану та пройшов практику допускається до підсумкової атестації у вигляді публічного захисту кваліфікаційної роботи на засіданні екзаменаційної комісії (ЕК). Результат захисту бакалаврської роботи є підставою для прийняття екзаменаційною комісією рішення щодо присвоєння йому ступеня бакалавра з відповідної спеціальності. Кваліфікаційна робота

бакалавра, що навчається за спеціальністю 134 – Авіаційна та ракетно-космічна техніка за освітньо-професійною програмою «Проектування, виробництво та сертифікація авіаційної техніки», Мајор «Технології виробництва літальних апаратів» – це самостійно розроблений студентом відповідно до вимог стандартів вищої освіти комплект документації, який включає текстову та графічну (ілюстративну) частини. Основу змісту кваліфікаційної роботи має становити конструкторська та технологічна розробка в галузі «Механічна інженерія», спеціальність «Авіаційна та ракетно-космічна техніка», характерна для галузевих підприємств.

Кваліфікаційна робота виконується у восьмому семестрі. Тематика робіт має бути актуальною і тісно пов'язаною з вирішенням практичних фахових завдань. Кваліфікаційна робота не має містити академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації.

Для кожного здобувача ступеня бакалавра кафедра призначає керівника кваліфікаційної роботи. Основними обов'язками керівника є підготовка й видавання завдання на виконання кваліфікаційної роботи та контроль за виконанням графіку її підготовки; проведення систематичних консультацій. Відповідальність за своєчасність виконання кваліфікаційної роботи та її якість покладається на здобувача вищої освіти.

Ці методичні вказівки розроблено на підставі таких документів:

– Про вищу освіту: Закон України від 01.07.2014 р. № 1556-VII : станом на 28 трав. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text> (дата звернення: 30.08.2023).

– Стандарт вищої освіти України. Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський). Ступінь вищої освіти – бакалавр. Галузь знань – 13 «Механічна інженерія». Спеціальність – 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» Чинний від 2018-12-22. Вид. офіц. Київ, 2018. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/26/134-Aviatsiyna.ta.raketno-kosmichna.tekhnika.bakalavr.30.05.2022.pdf> (дата звернення: 30.08.2023).

– ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення. На заміну ДСТУ 3008-95 ; чинний від 2017-01-07. Вид. офіц. Київ : Укр. н.-д. і навч. центр проблем стандартизації, сертифікації та якості, 2016. 35 с. URL: https://dnaop.com/html/61984/doc-ДСТУ_3008_2015 (дата звернення: 30.08.2023).

– ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Чинний від 2015-06-22. Вид. офіц. Київ : Укр. н.-д. і навч. центр проблем стандартизації, сертифікації та якості, 2016. 21 с. URL: https://dnaop.com/html/61402/doc-ДСТУ_8302_2015 (дата звернення: 30.08.2023).

1 МЕТА Й ЗАВДАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

Метою кваліфікаційної роботи бакалавра є системне використання теоретичних і практичних знань, отриманих у процесі навчання та навичок роботи, набутих здобувачем під час проходження виробничих практик для вирішення технічних, технологічних, проєктно-конструкторських завдань з обґрунтуванням ефективності прийнятих рішень.

Об'єктами розробки є складані обводоутворюючі вузли літального апарату, зокрема, панелі, шпангоути, лонжерони, нервюри тощо.

У процесі виконання кваліфікаційної роботи бакалавра перед здобувачем ставляться такі завдання:

1) самостійний аналіз й обґрунтований розв'язок питань проєктування (модифікації) елементів конструкції обводоутворюючого вузла літального апарату за визначеними початковими умовами;

2) розробляння директивних технологічних матеріалів для виготовлення деталей розмірним обробленням або листовим штампуванням, та складання обводоутворюючого вузла літального апарату, що проєктується (модифікується);

3) виконання порівняльних розрахунків собівартості складання обводоутворюючого вузла літака за укрупненими показниками.

Кваліфікаційна робота бакалавра виконується на основі глибокого вивчення наявної літератури за темою роботи з урахуванням результатів оцінювання накопиченого на виробництві досвіду. Вивчення літератури, аналітичний огляд, аналіз виробничого досвіду й наукових дослідження окремих питань по темі роботи студент може проводити завчасно під час виробничих практик та в процесі виконання навчального плану.

Випускна кваліфікаційна робота бакалавра може виконуватися в університеті, на виробництві або ремонтних підприємствах, у науково-дослідній установі або в проєктній організації, що спеціалізується на розроблянні нових сучасних конструкцій машин і їх вузлів, технологічних процесів виготовлення нових та відновлення працездатності вживаних деталей, механізмів, складальних одиниць і машин загалом.

За прийняті у випускній кваліфікаційній роботі бакалавра рішення і за правильність усіх наведених в ній даних відповідальність несе автор – здобувач ступеня бакалавра.

2 ОРГАНІЗАЦІЯ РОБІТ ІЗ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

Виконання кваліфікаційної роботи бакалавра здійснюється під керівництвом викладача кафедри, який консультує здобувача за тематикою кваліфікаційної роботи, контролює виконання індивідуального плану та інформує керівництво кафедри про хід роботи, якість і своєчасність

виконання завдань студентом. План підготовки кваліфікаційної роботи бакалавра включає в себе зміст роботи, терміни та очікувані результати, форму їх подання і позначку керівника про хід виконання робіт. Керівник разом зі студентом обирає індивідуальну траєкторію випускної роботи та складає робочий план, який відображає системний підхід до вирішення завдань.

Початковий варіант плану мусить відображати основну ідею роботи. Під час складання первинного варіанту плану роботи слід визначити зміст окремих частин і сформулювати їх назву; продумати зміст кожної частини й окреслити у вигляді параграфів послідовність питань, які будуть розглянуті в ньому. Робочий план має бути гнучким і не обмежувати творчий розвиток ідеї. Подальші зміни в плані можуть бути пов'язані з коригуванням варіантів напрямків роботи після детального ознайомлення з досліджуваною задачею, у зв'язку з відсутністю або недостатністю вихідного матеріалу, виявленням нових даних, що мають теоретичний і практичний інтерес. У робочому плані також слід передбачити час для проведення рецензування бакалаврської роботи й попереднього захисту.

Остаточний варіант плану затверджується керівником і фактично являє собою спрощений попередній зміст роботи, узгоджений із термінами виконання її окремих етапів.

3 ТЕМАТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ БАКАЛАВРА

Тематика кваліфікаційних робіт безпосередньо пов'язана з компетентностями та відповідними результатами навчання, що регламентовані Стандартом вищої освіти України за спеціальністю 134 – Авіаційна та ракетно-космічна техніка, галузі знань 13 – Механічна інженерія, та освітньо-професійною програмою «Проєктування, виробництво та сертифікація авіаційної техніки», Major «Технології виробництва літальних апаратів» має надавати можливість реалізації дескрипторів Національної рамки кваліфікацій: для бакалавра – здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі механічної інженерії, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов. Студенти виконують кваліфікаційні роботи конструкторсько-технологічного характеру. Тематика кваліфікаційних робіт бакалаврів має бути актуальною, конкретною, відповідати сучасному стану й перспективам розвитку науки й техніки, реальним потребам аерокосмічної та машинобудівної промисловості.

Теми кваліфікаційних робіт бакалаврів формуються випусковою кафедрою і пропонуються здобувачам на підставі зібраних ними упродовж попередньої виробничої практики матеріалів, а також наробітків, одержаних у результаті виконання курсових проєктів на попередніх етапах навчання.

Також тема кваліфікаційної роботи може бути запропонована студентом самостійно, з обов'язковим завчасним узгодженням із керівником кваліфікаційної роботи та затвердженням випускаючою кафедрою.

Тематика кваліфікаційної роботи бакалавра мусить враховувати:

- професійні інтереси бакалавра,
- запити базової установи проходження практики,
- напрям конструкторських та технологічних розробок кафедри,
- можливості отримання студентом практичного матеріалу.

Редакція теми кваліфікаційної роботи повинна бути лаконічною.

Сформована тематика кваліфікаційних робіт бакалаврів, а також побажання студентів щодо обраних ними тем та призначення керівників кваліфікаційних робіт, розглядаються на засіданні кафедри. Розподіл тем кваліфікаційних робіт серед студентів та закріплення керівників кваліфікаційних робіт затверджується наказом ректора університету.

Завдання з розробки (модифікації) обводоутворюючого вузла літального апарату передбачає демонстрацію теоретичних знань із методик проєктування елементів конструкції. Вихідними даними є конструкторська документація типової конструкції обводоутворюючого вузла літального апарату.

Завдання **конструкторського розділу** вимагає від здобувача проведення:

- технічного опису й конструктивно-технологічного аналізу вузла і складових деталей, які його утворюють, аналізу й опису використаних конструкційних матеріалів і видів з'єднань, що застосовуються;
- визначення навантажень, що діють на обводоутворюючий вузол літального апарату під час експлуатації і проведення проєктувальних розрахунків його конструктивних елементів;
- складання технічних вимог на складання обводоутворюючого вузла літака (вертольоту), із подальшу диференціацію всіх складових деталей за методами їх виготовлення і визначення притаманних типових технологій.

Завдання **технологічного розділу з розроблення технології виготовлення штампованої деталі** передбачає:

- демонстрацію знань і вмінь щодо самостійного вирішення питань вибору форми й розмірів заготовки;
- вибір оптимальних розмірів стандартного листа, що забезпечує максимальний коефіцієнт використання матеріалу (КВМ);
- вибір технологічної схеми штампу з урахуванням типу операцій, суміщення операцій, кількості деталей, що виготовляються одночасно тощо;
- визначення енергосилових параметрів штампування, проєктування штампового оснащення зі створенням креслеників та комп'ютерної об'ємної моделі штампу, вибору обладнання;
- оформлення комплексу технологічної документації.

Завдання **технологічного розділу з розроблення технології**

виготовлення деталі розмірною обробкою передбачає:

- демонстрацію знань і вмінь самостійного складання технологічного маршруту виготовлення деталі механічною обробкою;
- розрахунки операційних припусків та визначення розмірів заготованки;
- створення об'ємних комп'ютерних моделей та креслеників деталі та заготованки;
- вибору технологічних баз та оформлення карти ескізів для встановлення деталі під час її оброблення;
- проєктування спеціального верстатного пристосування та створення його складального кресленика та комп'ютерної об'ємної моделі;
- розроблення розрахунково-технологічної карти числового програмного оброблення;
- оформлення комплекту технологічної документації.

Завдання **технологічного розділу з розроблення технології складання обводоутворюючого вузла літального апарату** передбачає:

- демонстрацію знань і вмінь із розроблення директивних технологічних матеріалів;
- оцінювання технологічності конструкції обводоутворюючого вузла літака (вертольоту);
- аналіз можливих варіантів методів складання, схем складання та ув'язування оснащення;
- розрахунок допуску на обводоутворюючий вузол для двох варіантів складання та ув'язування;
- розрахунок точності складання вузла за обводами, порівняння з допуском на вузол;
- вибір оптимальної схеми складання та ув'язування заготівельного та складального оснащення на основі розрахунку точності та економічних розрахунків;
- розроблення схеми базування складових частин вузла;
- проєктування укрупненого технологічного процесу складання вузла;
- розроблення технічних умов на поставку деталей та підскладнів відповідно до технологічного процесу складання вузла;
- вибір схеми та компонування складального пристрою; розроблення технічних умов на його проєктування.

Завдання **економічного розділу** передбачає демонстрацію знань і вмінь із визначення собівартості складання обводоутворюючого вузла літального апарату за укрупненими показниками.

4 СТРУКТУРА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

Кваліфікаційна робота бакалавра за освітньо-професійною програмою «Проектування, виробництво та сертифікація авіаційної техніки», Мајор «Технології виробництва літальних апаратів» виконується на базі сформованих знань, умінь, володінь, отриманих здобувачем у період навчання в університеті, проходження практик та складається з таких частин:

- пояснювальна записка;
- комплект графічних матеріалів (кресленики, схеми, діаграми);
- демонстраційний матеріал (презентація) для доповіді під час захисту;
- роздаткові матеріали для членів екзаменаційної комісії (за необхідністю).

Матеріали кваліфікаційної роботи бакалавра, (включно з презентацію роботи, розробленою з використанням редактора презентацій Power Point програмного пакету Microsoft Office) мають бути передані до екзаменаційної комісії (ЕК) випускаючої кафедри в роздрукованому на папері та в електронному вигляді за тиждень до захисту роботи. У разі проведення захисту в дистанційній формі (підстава – наказ ректора університету) паперова копія кваліфікаційної роботи може не надаватися.

Демонстраційний матеріал (плакати, кресленики) можуть бути виконаними в паперовому або в електронному форматах (у вигляді презентації PowerPoint). На першому плакаті або слайді рекомендується презентувати тему, об'єкт (предмет), мету й завдання роботи. На другому – актуальність теми роботи, подати її зв'язок з розробками кафедри. На подальших плакатах або слайдах подаються постановка задач, методи їх розв'язання та результати розробок. До складу демонстраційного матеріалу доцільно включати, окрім тексту та формул, ілюстрації, схеми, графіки, діаграми, таблиці тощо, які пояснюють роботу та її результати. На останньому – висновки по роботі, можливі шляхи впровадження та практичний, економічний або соціальний ефект, що очікується.

5 ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Оформлення пояснювальної записки слід виконувати згідно до правил оформлення навчальних і науково-дослідних документів [4].

Структура пояснювальної записки кваліфікаційної роботи бакалавра

- Титульний аркуш (тема, реквізити).
- Завдання на кваліфікаційну роботу бакалавра.
- Реферат.

- Зміст.
- Вступ.
- Конструкторський розділ.
- Технологічний розділ.
- Економічний розділ.
- Висновки.
- Перелік посилань.
- Додатки.

Обсяг текстової частини пояснювальної записки (не враховуючи додатків) має становити 70-80 сторінок.

Текст набирають шрифтом Times New Roman чорного кольору прямого накреслення через 1,15-1,5 міжрядкові інтервали кеглем 14 на сторінці формату А4 (210 мм x 297 мм).

Титульний аркуш є першою сторінкою кваліфікаційної роботи бакалавра. На титульному аркуші розміщується інформація про заклад вищої освіти та підрозділ, де ця робота виконувалася, тема кваліфікаційної роботи, прізвища автора, керівника та рецензента кваліфікаційної роботи бакалавра,. Назва кваліфікаційної роботи бакалавра має відобразити технічну задачу, тобто предмет і очікуваний практичний результат. Приклад оформлення титульного аркуша наведено в додатку А.

Для спрощення обліку і архівування кваліфікаційних робіт на титульному аркуші додатково зазначають шифр документа. При складанні шифру використовують абетково-цифрову систему кодування.

Шифр складається з таких позначень, які записуються через крапку:

- а) назва навчального закладу (абревіатура) – ХАІ;
- б) номер випускової кафедри;
- в) номер навчальної групи;
- г) шифр спеціальності;
- д) повний номер залікової книжки (без символу «№»);
- е) дві останні цифри року та перша буква семестру («О» – для робіт, які виконані в осінній семестр, «В» – у весняний);
- ж) вид документу – ПЗ (пояснювальна записка).

Приклад присвоєння шифру: «ХАІ.104.144.134.00318214.23В ПЗ».

Загальні вимоги до розроблення, змісту й побудови титульних аркушів, їх приклади й шаблони наведено в інструкції [6].

Лист завдання містить інформацію про автора, назву кваліфікаційної роботи бакалавра, перелік вихідних даних, що здобувач має перед початком виконання роботи, завдання її основних розділів, календарний план виконання.

Реферат має бути стислим, інформативним, із суттєвими відомостями про кваліфікаційну роботу бакалавра. Він повинен містити таку інформацію:

- стислий опис тексту кваліфікаційної роботи бакалавра;
- перелік ключових слів;

- відомості про склад графічної частини кваліфікаційної роботи бакалавра;

- відомості про загальний обсяг пояснювальної записки кваліфікаційної роботи бакалавра, кількість її частин, кількість ілюстрацій, таблиць, додатків;

- кількість використаних літературних джерел згідно з переліком посилань (відомості наводять, включаючи дані додатків).

Текст пояснювальної записки викладають, поділяючи матеріал на розділи згідно із завданням. Кожний розділ може поділятися на підрозділи та пункти. У разі необхідності пункти поділяють на підпункти. Кожен пункт і підпункт має містити закінчену інформацію. Суть розділів основної частини пояснювальної записки – викладення відомостей щодо об'єкту розробки, які необхідні й достатні для розкриття сутності кваліфікаційної роботи бакалавра та її результатів.

У тексті пояснювальної записки слід використовувати лише одиниці міжнародної системи СІ.

Структура розділів кваліфікаційної роботи бакалавра повинна відповідати вимогам стандартів ЄСКД до текстових конструкторських документів. Розділи пояснювальної записки мають бути об'єднані загальною метою, органічно пов'язані між собою та з графічною частиною і відповідними посиланнями.

Пояснювальна записка не має містити дублювання, описового матеріалу, стереотипних рішень, які не впливають на суть кваліфікаційної роботи й на висвітлення результатів отриманих виконавцем особисто.

Нумерація сторінок і розділів

Сторінки роботи нумеруються додержуючись наскрізної нумерації впродовж усього тексту. Нумерація сторінок дається арабськими цифрами. Першою сторінкою роботи є титульний аркуш, який включають до загальної нумерації сторінок роботи. На титульному аркуші та аркуші завдання номер сторінки не ставлять. На наступних аркушах номер проставляють у правому верхньому куті аркуша без крапки наприкінці. Формат шрифту номера та його розмір мають бути такими самими, як і в основному тексті записки. Розділи відділяються один від одного аркушами-розділювачами, на яких друкують найменування розділу. Аркуші-розділювачі не входять до загальної нумерації роботи.

Підрозділи й пункти нумерують у межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з порядкового номеру розділу, між якими ставлять крапку, наприклад: «3.2» (другий підрозділ третього розділу), або «3.2.3» (третій пункт другого підрозділу третього розділу). Підпункти не нумеруються, а виділяються грубим нахиленим шрифтом. Наприкінці нумерації розділів, підрозділів, пунктів, а також їх заголовків крапку не ставлять.

Оформлення ілюстрацій

Ілюстрації (ескізи, графіки, схеми, діаграми, фотознімки, рисунки) у роботі слід розташовувати безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці, якщо в зазначеному місці вони не вміщуються. На всі ілюстрації мають бути посилання в роботі. Ілюстрації позначають словом «Рисунок» і нумерують арабськими цифрами порядкової нумерації в межах розділу роботи (наприклад, рисунок 2.3), за винятком ілюстрацій додатків. Ілюстрації мають супроводжуватися підписом. Наприклад: «Рисунок 2.3 – Схема базування деталей вузла». Підпис розташовується під рисунком по центру рядка.

Рисунок повинен бути чітким і легким для сприйняття без використання допоміжних інструментів (лупи, мікроскопа тощо). Текст, цифри або інші позначки на тлі зображення роблять шрифтом того самого розміру та формату, що й основний текст. Рекомендований розмір рисунка по ширині має становити 120-160 мм. Ілюстрації, що мають більшу ширину та відповідний підрисунковий підпис на аркуші розташовують із поворотом на 90° проти годинникової стрілки.

Якщо рисунки створені не автором роботи, подаючи їх, треба дотримуватися вимог чинного законодавства України про авторське право.

Оформлення таблиць

Цифровий матеріал рекомендується додавати в роботу у вигляді таблиць. Таблиця додається безпосередньо після тексту, де вона згадується вперше, або на наступній сторінці. Слово «Таблиця» і її номер розміщують зліва в одному рядку з назвою таблиці. Таблиці нумеруються арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, наприклад: «Таблиця 1.3». Якщо в роботі одна таблиця, її не нумерують і слово «Таблиця» не пишуть. У разі, коли розділи підрозділи) роботи містять лише по одній-дві таблиці, припустима наскрізна нумерація, без урахування загальної нумерації розділів. Слово «Таблиця» і заголовки починаються з великої літери, крапка наприкінці заголовка не ставиться. Заголовки стовбців таблиці мають починатися з великих літер, підзаголовки – з малої, якщо останні підпорядковуються заголовку.

Таблицю слід розміщувати так, щоб читати її без повороту пояснювальної записки. Якщо таке розміщення неможливе, таблицю розвертають на аркуші так, щоб її можна було читати, повертаючи записку за годинниковою стрілкою. Під час перенесення таблиці її головку слід повторити на новому аркуші, і над нею розміщують слова «Продовження таблиці», із зазначенням її номера. Якщо головка таблиці займає багато місця, допускається її не повторювати. У цьому випадку безпосередньо під головкою слід додати строку з номерами стовбців та повторювати на наступній сторінці лише її, без заголовку. Якщо цифрові або інші дані в будь-якій комірці таблиці відсутні, в ній ставлять прокреслення.

Формули й рівняння

Формули і рівняння в тексті роботи подаються здебільшого окремим рядком. Короткі формули, які не потребують пояснень змінних та/або нумерації, припускається подавати безпосередньо в рядку речення. Формули й рівняння є повноправними членами речення, тому до них застосовуються ті ж самі правила пунктуації (коми, двокрапки, крапки з комою тощо), що й до інших членів речення.

Формули й рівняння в роботі рекомендується нумерувати порядковою нумерацією арабськими цифрами в межах підрозділу в круглих дужках по крайньому правому берегу рядка. Формули нумерують лише в разі наявності посилання на них.

Пояснення значень, символів і числових коефіцієнтів наводять списком, безпосередньо під формулою в тій самій послідовності, як і у формулі. Значення кожного символу й числового коефіцієнта слід давати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають зі слова «де» без двокрапки. Наприклад:

«Щільність кожного зразка ρ , кг/м³, обчислюють за формулою:

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad (2.2)$$

де m – маса зразка, кг;
 V – об'єм зразка, м³.

Цитування, посилання

У разі цитування інформації зі сторонніх літературних джерел у тексті кваліфікаційної роботи, одразу після нього проставляють номер у квадратних дужках, під яким це джерело значиться в бібліографічному списку. У необхідних випадках (зазвичай в разі використанні цифрових даних або формул) додатково вказуються і сторінки, на яких ця інформація розміщена в першоджерелі.

Посилання на таблиці, рисунки, додатки беруться в круглі дужки. Посилання, що використовується в середині речення, рекомендується формулювати так: «відповідно до даних таблиці (2.5)», «за даними рисунка (2.3)», «відповідно до Додатка А», «... за формулою (1.3)».

Додатки

Додатки оформлюються як продовження кваліфікаційної роботи на її наступних сторінках, або у вигляді окремої записки. Якщо додатки входять до загальної структури роботи, їх сторінки нумеруються наскрізно з основною частиною роботи.

Докладна інструкція з форматування пояснювальної записки в текстовому редакторі Word програмного пакету Microsoft Office 2021 наведена в додатку В.

6 ОСНОВНІ ВИМОГИ ЩОДО ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ

Кресленики до кваліфікаційної роботи бакалавра мають бути надані на папері або в електронному вигляді на електронному носії інформації.

Склад, кількість і формати обов'язкового **графічного матеріалу (креслеників)**, що додаються, визначено в завданні на кваліфікаційну роботу, а саме:

- конструкторський кресленик вузла літака зі специфікацією;
- схема складання та ув'язування деталей вузла літака, заготівельного та складального оснащення;

- комплект технологічної документації, що містить кресленик деталі та заготовки, карту ескізів, складальний кресленик технологічного оснащення зі специфікацією, розрахунково-технологічна карта, технологічний процес виготовлення деталі механічним обробленням;

або

- комплект технологічної документації, що містить складальний кресленик штампового оснащення зі специфікацією, робочі кресленики окремих його деталей та технологічний процес виготовлення деталі листовим штампуванням.

Загальна кількість креслеників має складати не менш чотирьох аркушів формату А1. На першому аркуші креслеників рекомендується відобразити вузол літака, який є предметом розробки або модифікації у вигляді конструкторського кресленика з технічними вимогами. Водночас, якщо вузол літака модифікується за результатами виконання кваліфікаційної роботи, відобразити треба вже його модифікований варіант. На другому аркуші креслеників відображається схема складання та ув'язування деталей вузла літака, заготівельного та складального оснащення, яку розроблено у кваліфікаційній роботі бакалавра. На третьому та четвертому аркушах креслеників надається розроблене за результатами виконання кваліфікаційної роботи технологічне оснащення до спроектованої технології виготовлення деталі літака (штампу для листового штампування або верстатного пристрою для механічного оброблення) у вигляді складального кресленика зі специфікацією, та робочі кресленики окремих деталей оснащення (матриці та пуансону) або розрахунково-технологічної карти для верстата із ЧПК.

Під час підготовки доповіді до захисту кваліфікаційної роботи бакалавра графічні матеріали додають до слайдів презентації PowerPoint.

Кресленики, схеми тощо, які виконані на форматках, кодуються абетково-цифровим індексом, який складається з позначень, які записуються через крапку:

- а) номер випускової кафедри (К104);
- б) номер навчальної групи здобувача;
- в) номер здобувача за списком групи;

- г) дві останні цифри року, коли роботу було захищено;
- д) поля для ідентифікації належності кресленика (схеми) до структури кваліфікаційної роботи;
- е) вид документу в разі потреби, наприклад СК – складальний кресленик.

Так, код K104.143.03.23.002.100.00 СК розшифровується наступним чином. Кваліфікаційну роботу виконано на кафедрі технології виробництва літальних апаратів (K104) здобувачем, який іде у списку групи №143 (143) третім (03) у 2023 році (23). Кресленик належить до другого (технологічного) розділу кваліфікаційної роботи (002). Це – кресленик першого складня у розділі (100). В разі наявності підскладнів у складні, в кінець коду 100 додають відповідний номер, наприклад, 101 для першого підскладня, 102, 103 тощо. Два нулі далі зарезервовано для позначення креслеників деталей, що входять до складня. СК – кодова позначка для складального кресленика. Графічне пояснення процесу кодування наведено нижче.

Якщо ілюстрації та/або кресленики виконані у будь-якій системі автоматичного проектування, то вони мають бути збережені у одному зі стандартних графічних форматів (*.jpeg, *.bmp тощо). Вимоги до зображення: кольорова схема – відтінки сірого або чорно-біла; розподільча здатність – 300 dpi. Розміри та кегль літер на ілюстраціях мають дорівнювати дорівнювати розмірам та кеглю літер у основному тексті. Рекомендовані розміри ілюстрацій по ширині, в разі горизонтального розташування зображення – 140-170 мм, по висоті, в разі вертикального розташування – 120-160 мм. Як виключення, ілюстрації можуть мати й інші розміри, але, в будь-якому разі, і графічна і текстова інформація на них має легко читатися. Розміри зображень креслеників, що планується розмістити в додатках рекомендується зменшити до формати A4 (горизонтального чи вертикального розташування). Для зменшення об'єму графічних файлів без зниження якості зображення слід користуватися спеціальним програмним забезпеченням (наприклад онлайн редакторами зображень, програмами не кшталт PhotoZOOM тощо).

7 ПОРЯДОК ПОДАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДО ЗАХИСТУ

Атестація випускників за освітньо-професійною програмою «Проектування, виробництво та сертифікація авіаційної техніки», Major «Технології виробництва літальних апаратів» проводиться у формі відкритого і публічного захисту кваліфікаційної роботи бакалавра.

Перед захистом кваліфікаційної роботи бакалавр подає до екзаменаційної комісії (ЕК):

– завершено й підписану всіма консультантами та керівником кваліфікаційну роботу бакалавра;

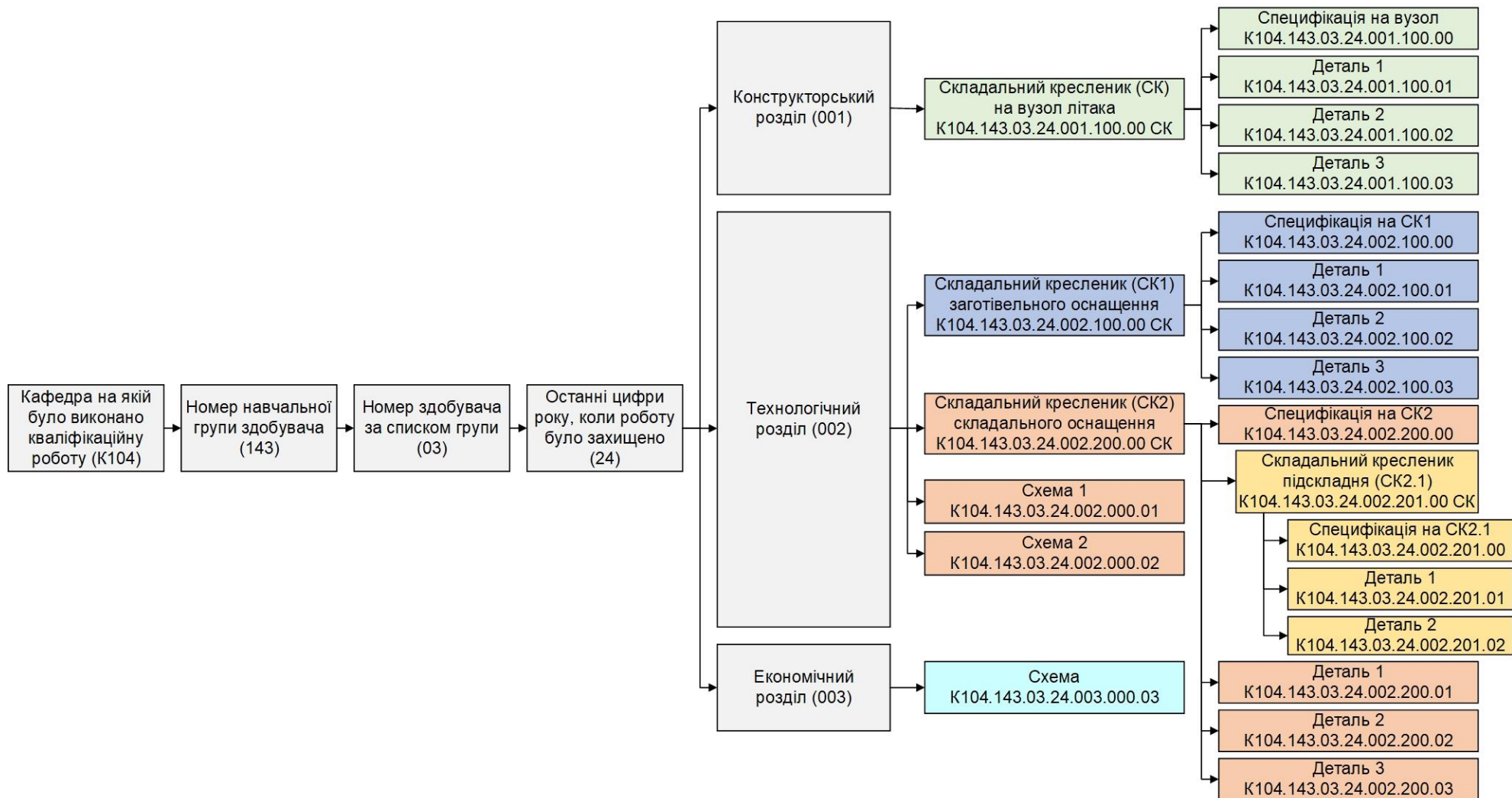


Рисунок – Графічне пояснення процесу кодування креслеників і схем

- довідку про успішність здобувача освіти щодо виконання ним навчального плану й отриманих оцінок з усіх дисциплін навчального плану, курсових робіт, практик тощо;
- письмовий відгук керівника з короткою характеристикою роботи й активності здобувача під час виконання ним кваліфікаційної роботи;
- висновок випускаючої кафедри за результатами попереднього захисту щодо якості кваліфікаційної роботи та оцінювання її результатів;
- письмову рецензію на кваліфікаційну роботу;
- довідку від керівника щодо відсутності порушень академічної доброчесності з боку здобувача під час підготовки і виконання кваліфікаційної роботи;
- інші матеріали, що характеризують освітню та професійну компетентність випускника, наукову та практичну цінність виконаної ним кваліфікаційної роботи бакалавра: друквані статті, заяви на патент, патенти, акти про практичне впровадження результатів кваліфікаційної роботи бакалавра, зразки матеріалів, макети, вироби, нові технології, оригінальні математичні моделі та програми тощо.

Негативні рецензія, висновок кафедри або відгук керівника, а також брак підписів керівника та консультантів на бланку листа завдання до кваліфікаційної роботи не є підставою для недопущення здобувача до атестації відповідно до положення Університету «Про створення та організацію роботи екзаменаційної (атестаційної) комісії [7].

Виявлення фактів порушення академічної доброчесності у кваліфікаційній роботі здобувача є підставою для недопущення його до атестації або скасування рішення ЕК.

Рішення щодо захисту кваліфікаційної роботи іноземною мовою до початку роботи ЕК приймає голова ЕК за заявою здобувача за умови його навчання іноземною мовою та наявності примірника пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи з еквівалентним перекладом на державну мову. Голова ЕК, залежно від рівня володіння відповідною мовою членами ЕК, визначає необхідність присутності перекладача на захисті. Перекладачем можуть бути викладачі випускової кафедри або здобувачі старших курсів, які вільно володіють цими мовами, за відповідним запрошенням на підставі звернення голови ЕК до завідувачів відповідних кафедр із мовної підготовки. Особа, яка залучається як перекладач, затверджується наказом ректора.

Презентація випускної кваліфікаційної роботи бакалавра може бути підготовлена в одному з двох варіантів:

- з поданням ілюстративних матеріалів на плакатах;
- в електронному вигляді за допомогою слайдів.

Студентам, які успішно захистили кваліфікаційну роботу бакалавра рішенням ЕК присуджується кваліфікація бакалавра з авіаційної та ракетно-космічної техніки й видається диплом бакалавра встановленого зразка.

Повторний захист роботи, що має на меті підвищення оцінки, не дозволяється.

Студент, який не захистив кваліфікаційну роботу бакалавра, наказом ректора відраховується з університету як такий, що не пройшов державної атестації. Йому видається академічна довідка встановленого зразка із зазначенням усіх підсумкових оцінок за термін навчання за відповідною освітньою програмою рівня бакалавр, а також результату державної атестації із зазначенням оцінки захисту роботи.

У випадку неявки здобувача на засідання ЕК із поважних причин (раптове захворювання здобувача, нещасний випадок, смерть близьких родичів), підтверджених відповідними документами, захист кваліфікаційної роботи переноситься на більш пізній термін, але в межах графіка освітнього процесу. За рішенням голови ЕК до розкладу засідань ЕК вносяться відповідні зміни. У разі, якщо обставини не дають змоги дотриматися встановленого графіка роботи ЕК та графіка освітнього процесу, може бути прийнято рішення про подовження термінів навчання цього здобувача, переведення його на індивідуальний графік навчання, надання академічної відпустки тощо. Відповідні рішення оформлюються за встановленими процедурами.

8 ПЕРЕВІРКА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА НА ВИЯВЛЕННЯ АКАДЕМІЧНОГО ПЛАГІАТУ

Перед наданням здобувачем закінченої кваліфікаційної роботи до ЕК відповідно до статті 32 Закону України «Про вищу освіту», вимагається обов'язкова її перевірка на виявлення академічного плагіату. Така перевірка проводиться відповідальним за цю роботу співробітником випускаючої кафедри. За результатами перевірки керівник кваліфікаційної роботи складає ДОВІДКУ (встановленого зразка) щодо наявності порушень академічної доброчесності з відповідним висновком.

Результати перевірки доводяться до автора роботи і, в разі, якщо це припустимо (в пояснювальній записці оригінального тексту менше 80 %, за винятком випадків використання стандартизованих галузевих методик розрахунків, термінології тощо), бакалавр проводить роботу щодо приведення текстової частини роботи у відповідність до діючих вимог. Лише після отримання негативного висновку за результатами перевірки кваліфікаційної роботи бакалавра на предмет наявності порушень академічної доброчесності здобувач має право здавати роботу до ЕК.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Конструкція конкретного типу повітряного судна. Літак Ан-140 : навчальний посібник. / С. С. Юцкевич. – Київ : НАУ, 2013. – 160 с.
2. Проектування деталей, вузлів і агрегатів літака: Навчальний посібник з лабораторного практикуму /Л. О. Малашенко, В. І. Рябков, А. А. Кобилянський, О. Г. Лебединський, – Харків: Харк. авіац. ін-т, 1999. – 86 с.
3. Боборикін, Ю. О. Основи технології літакобудування : навч. посіб. Кн. 1. Загальні принципи побудови технологій / Ю. О. Боборикін, В. Т. Сікульський. – Харків : Держ. аерокосм. ун-т «Харків. авіац. ін-т», 2000. – 118 с.
4. Технологія виготовлення деталей літальних апаратів з видаленням припуску: підручник / В. С. Кривцов, В. Т. Сікульський, Ю. В. Д'яченко та ін. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2010. – 224 с.
5. Боборикін, Ю. О. Основи технології літакобудування : навч. посіб. Кн. 2. Характеристика і зміст технології виробництва літаків / Ю. О. Боборикін, В. Т. Сікульський, А. В. П'янков. – Харків : Держ. аерокосм. ун-т «Харків. авіац. ін-т», 2000. – 64 с.
6. Основи технології літакобудування : навч. посіб. Кн. 3. Зміст і методи технологічної підготовки виробництва літаків / Ю. О. Боборикін, В. Т. Сікульський, В. Л. Малашенко, С. Г. Кушнарєнко. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2008. – 76 с.
7. Технологія виробництва літальних апаратів : підручник. У 2 кн. Кн. 1. Технологія виробництва деталей ЛА / І. А. Гриценко, К. А. Животовська, О. В. Мамлюк, Ю. М. Терещенко ; за ред. Ю. М. Терещенка. – Київ : Вища освіта, 2004. – 448 с.
8. ДСТУ 3321:2003. Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять. На заміну ДСТУ 3321–96 ; чинний від 2003-12-08. Вид. офіц. Київ : Укр. н.-д. і навч. центр проблем стандартизації, сертифікації та якості, 2005. 81 с. URL: https://dnaop.com/html/34010/doc-ДСТУ_3321_2003 (дата звернення: 30.08.2023).
9. ДСТУ 2232-93. Базування та бази в машинобудуванні. Терміни та визначення. – Введ. 01.07.94. – Київ : Держстандарт України, 1994. – 35 с.
10. ДСТУ 2249-93. Оброблення різанням. Терміни, визначення та позначення. – Введ. 01.01.95. – Київ : Держстандарт України, 1994. – 63 с.
11. ДСТУ 2298-93. Верстати металорізальні. Терміни та визначення. – Введ. 01.01.95. – Київ : Держстандарт України, 1994. – 32 с.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Про вищу освіту : Закон України від 01.07.2014 р. № 1556-VII : станом на 28 трав. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text> (дата звернення: 30.08.2023).
2. Стандарт вищої освіти України. Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський). Ступінь вищої освіти – бакалавр. Галузь знань – 13 «Механічна інженерія». Спеціальність – 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» Чинний від 2018-12-22. Вид. офіц. Київ, 2018. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/26/134-Aviatsiyna.ta.raketno-kosmichna.tekhnika.bakalavr.30.05.2022.pdf> (дата звернення: 30.08.2023).
3. Про затвердження Національної рамки кваліфікацій : Постанова Каб. Міністрів України від 23.11.2011 р. № 1341 : станом на 2 лип. 2020 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-n#Text> (дата звернення: 30.08.2023).
4. Воробйов Ю. А., Сисоєв Ю. А. Правила оформлення навчальних і науково-дослідних документів : навч. посіб. 4-те вид. Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2019. 88 с. URL: https://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Vorobjov_Pravila.pdf (дата звернення: 30.08.2023).
5. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення. На заміну ДСТУ 3008-95 ; чинний від 2017-01-07. Вид. офіц. Київ : Укр. н.-д. і навч. центр проблем стандартизації, сертифікації та якості, 2016. 35 с. URL: https://dnaop.com/html/61984/doc-ДСТУ_3008_2015 (дата звернення: 30.08.2023).
6. Інструкція з оформлення титульних аркушів індивідуальних студентських проєктів (робіт) | ХАІ. Головна | ХАІ. URL: <https://khai.edu/ua/university/normativna-baza/instrukcii1/instrukcii2/instrukciya-oformlennya-titulnih-arkushiv/> (дата звернення: 30.08.2023).
7. Положення про створення та організацію роботи екзаменаційної (атестаційної) комісії | ХАІ. Головна | ХАІ. URL: <https://khai.edu/ua/university/normativna-baza/polozheniya1/polozhennya-yaki-regulyuyut-poryadok-zdiysnennya-osvitnogo-procesu/polozhennya-pro-ekzamenacijnu-komisiyu/> (дата звернення: 30.08.2023).

ЗМІСТ

Оглавление

ВСТУП	3
1 МЕТА Й ЗАВДАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА.....	6
2 ОРГАНІЗАЦІЯ РОБІТ ІЗ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА	6
3 ТЕМАТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ БАКАЛАВРА.....	7
4 СТРУКТУРА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА	10
5 ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ	10
6 ОСНОВНІ ВИМОГИ ЩОДО ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ	15
7 ПОРЯДОК ПОДАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДО ЗАХИСТУ	16
8 ПЕРЕВІРКА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА НА ВИЯВЛЕННЯ АКАДЕМІЧНОГО ПЛАГІАТУ	22
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	23
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	24
ДОДАТОК А Титульний аркуш кваліфікаційної роботи	27
ДОДАТОК Б Завдання на кваліфікаційну роботу.....	28
ДОДАТОК В Інструкція з форматування пояснювальної записки з використанням текстового редактору Microsoft Word	30
ДОДАТОК Г Приклад складального кресленика вузла літального апарату. Формат А1	40
ДОДАТОК Д Приклад специфікації до складального кресленика вузла літального апарату. Формат А4.....	41
ДОДАТОК Е Приклад складального кресленика штампа послідовної дії та його основних деталей. Формат А1.....	43
ДОДАТОК Ж Приклад специфікації до складального кресленика штампа послідовної дії. Формат А4	44
ДОДАТОК З Приклад оформлення технологічного процесу штамбування. Формат А3	46
ДОДАТОК И Приклад кресленика деталі літака. Формат А4	50
ДОДАТОК К Приклад кресленика заготовки деталі літака. Формат А4 .	51
ДОДАТОК Л Приклад кресленика карти ескізів оброблення деталі літака на верстаті з ЧПК. Формат А3	52
ДОДАТОК М Приклад розрахунково-технологічної карти оброблення	

деталі літака на верстаті з ЧПК. Формат А3.....	53
ДОДАТОК Н Приклад складального кресленника кондуктора для свердлування отворів в деталі літака. Формат А3.....	54
ДОДАТОК О Приклад специфікації до складального кресленника кондуктора. Формат А4.....	55
ДОДАТОК П Приклад оформлення технологічного процесу механічного оброблення деталі літака. Формат А4	57
ДОДАТОК Р Приклад оформлення схеми складання та ув'язування складального оснащення вузла літального апарату	64

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А
Титульний аркуш кваліфікаційної роботи

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет літакобудування

Кафедра технології виробництва літальних апаратів

Пояснювальна записка
до **кваліфікаційної роботи бакалавра**
(освітній ступінь)

на тему _____

ХАІ.104.144.23В.134.XXXXX ПЗ

Виконав: здобувач(ка) __ курсу групи № _____

Галузь знань 13 «Механічна інженерія»
(код та найменування)

Спеціальність 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»
(код та найменування)

Освітня програма «Проектування, виробництво та сертифікація авіаційної техніки»
(найменування)

Спеціалізація «Технології виробництва літальних апаратів»
(найменування)

(ім'я та прізвище здобувача(ки))

Керівник: _____
(ім'я та прізвище)

Рецензент: _____
(ім'я та прізвище)

Харків – 202_

ДОДАТОК Б
Завдання на кваліфікаційну роботу
(з двох сторін аркушу А4)

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет _____ літакобудування _____
(повне найменування)

Кафедра _____ технології виробництва літальних апаратів _____
(повне найменування)

Рівень вищої освіти _____ перший (бакалаврський) _____

Галузь знань _____ 13 «Механічна інженерія» _____
(код та найменування)

Спеціальність _____ 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» _____
(код та найменування)

Освітня програма «Проектування, виробництво та сертифікація авіаційної
техніки» _____
(найменування)

Спеціалізація _____ «Технології виробництва літальних апаратів» _____
(найменування)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри № 104

_____ Катерина МАЙОРОВА _____

(підпис)

(ім'я та прізвище)

« ____ » _____ 202_ р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

_____ (прізвище, ім'я та по батькові)
1. Тема кваліфікаційної роботи _____

Керівник кваліфікаційної роботи _____ (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом Університету № _____ від « ____ » _____ 202_ року

2. Термін подання здобувачем кваліфікаційної роботи _____

3. Вихідні дані до роботи _____

4. Зміст пояснювальної записки (перелік завдань, які потрібно вирішити) _____

5. Перелік графічного матеріалу _____

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

Нормоконтроль _____ «___» _____ 202_ р.
 (підпис) (ім'я та прізвище)

7. Дата видачі завдання «___» _____ 202_ р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка

Здобувач

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ (підпис)

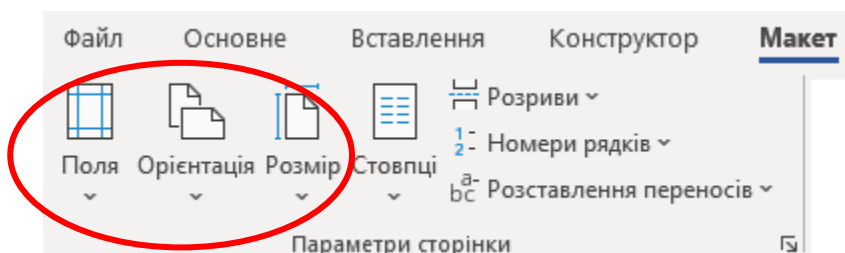
_____ (прізвище та ініціали)

ДОДАТОК В

Інструкція з форматування пояснювальної записки з використанням текстового редактору Microsoft Word

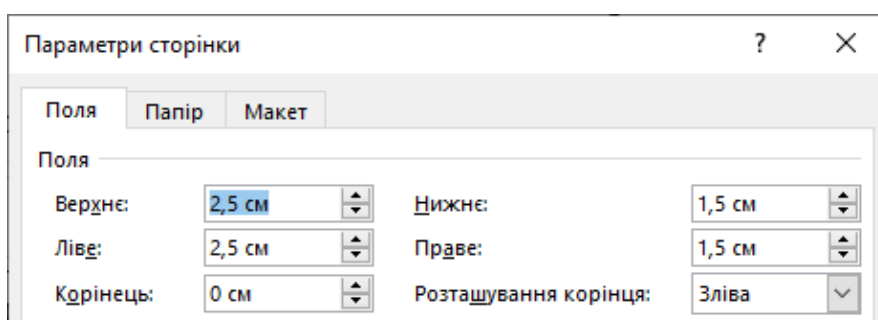
Пояснювальна записка оформлюється на аркушах білого паперу форматом А4 відповідно до таких вимог (також див. приклади):

1. Розмір (папір) – вибрати А4.
2. Орієнтація (папір) – книжкова.

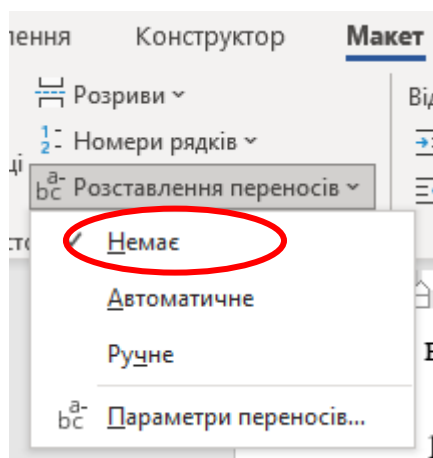


3. Поля (Береги): вибрати зі списку «Власні поля». У відповідних комірках задати такі значення:

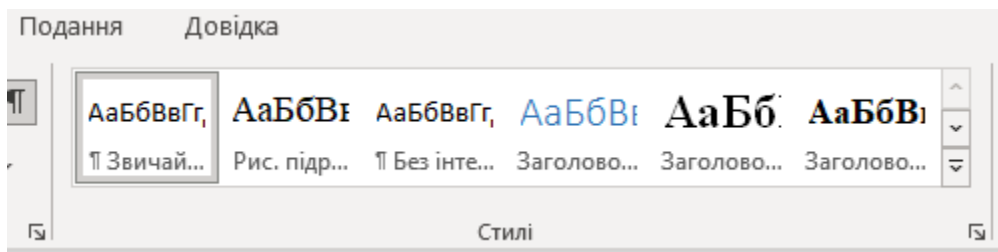
Верхнє – 2,5 см; Нижнє – 1,5 см
Ліве – 2,5 см; Праве – 1,5 см



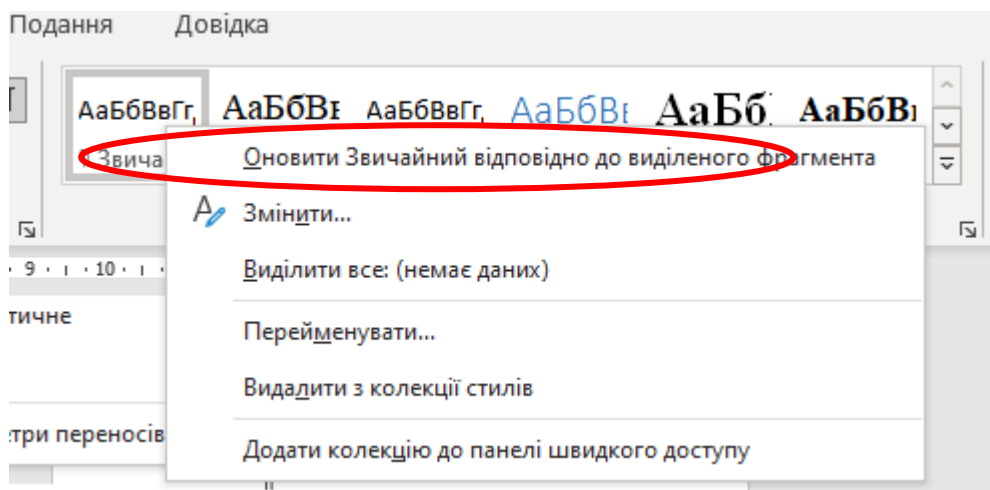
4. Розставлення переносів: – немає



Під час оформлення текстової частини рекомендується використовувати стилі.



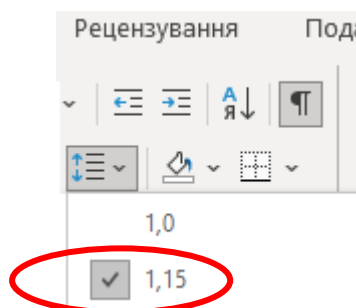
Щоб задати параметри стилю, відформатуйте абзац відповідно до вимог. Виділіть відформатований абзац. Лівою кнопкою миші виберіть відповідний стиль у рядку меню. Натисніть праву кнопку миші. Виберіть перший рядок – «Оновити (Найменування обраного стилю) відповідно до виділеного фрагмента».



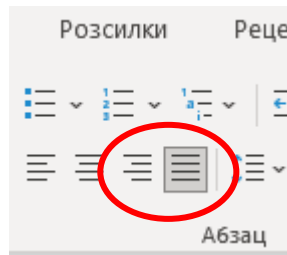
5. Основний текст – стиль «Звичайний»

Шрифт – Times New Roman, 14 пт, Звичайний (не жирний, не курсив)

Інтервал – 1,15 рядка



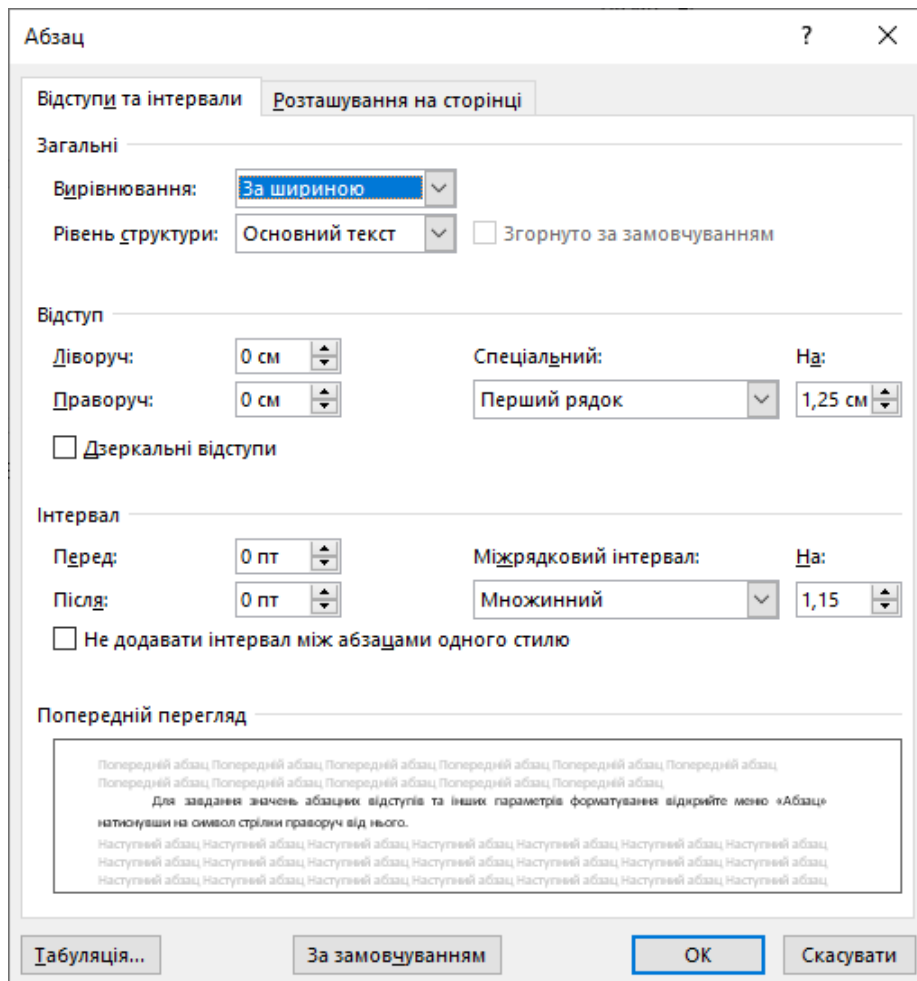
Вирівняти – по ширині



Для завдання значень абзацних відступів та інших параметрів форматування відкрийте меню «Абзац» натиснувши на символ стрілки праворуч від нього.



В меню, що випало, змініть значення у потрібних комірках:
 Відступ: праворуч, ліворуч – 0 мм;
 Перший рядок – відступ, 1,25 см
 Інтервал: перед, після – 0 пт



Приклад:

Верхній і нижній пояси нервюри виготовлені зі стандартизованих екструдованих кутникових та таврових профілів. Стійки – гнуті з листового алюмінієвого сплаву. Формування екструдованого профілю здійснюється на стандартному пресовому обладнанні методом гнуття з розтягуванням.

6. ЗАГОЛОВОК 1*

Це – заголовок розділу.

Шрифт – Times New Roman, 14 пт, Жирний, всі літери – великі.

Інтервал – 1,15 рядка

Вирівняти – За лівим краєм

Відступ: праворуч, ліворуч – 0 см;

Перший рядок – Немає

Інтервал: перед – 12 пт, після – 0 пт

* Нумеруйте заголовки так, щоб заголовки верхнього рівня (Заголовок 1) були пронумеровані 1, 2, 3, заголовки другого рівня (Заголовок 2) були пронумеровані 1.1, 1.2, 1.3 та заголовки третього рівня (Заголовок 3) пронумеровані 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3.

Приклад:

1 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

7. Заголовок 2

Це – заголовок підрозділу.

Шрифт – Times New Roman, 14 пт, Жирний

Інтервал – 1,15 рядка

Вирівняти – За лівим краєм

Відступ: праворуч, ліворуч – 0 см;

Перший рядок – Немає

Інтервал: перед – 12 пт, після – 12 пт

Приклад:

1.3 Технічний опис та конструктивно-технологічний аналіз вузла та деталі: роль і місце в літаку, склад підскладнів та деталей, що входять до складня, конструкційні матеріали, що застосовуються, види з'єднань

8. Заголовок 3

Це – заголовок пункту.

Шрифт – Times New Roman, 14 пт, *Курсив*

Інтервал – 1,15 рядка

Вирівняти – За лівим краєм

Відступ: праворуч, ліворуч – 0 см;
Перший рядок – Немає
Інтервал: перед – 12 пт, після – 12 пт

Приклад:

1.3.1 Технічний опис та конструктивно-технологічний аналіз вузла

9. Інші підзаголовки

Це – заголовки підпунктів. **НЕ НУМЕРУЮТЬСЯ!**

Шрифт – Times New Roman, 14 пт, *Курсив*

Інтервал – 1,15 рядка

Вирівняти – За лівим краєм

Відступ: праворуч, ліворуч – 0 см;

Перший рядок – Немає

Інтервал: перед – 6 пт, після – 6 пт

Приклад :

Розрахунок заклепкового з'єднання

10. Назва таблиці

Розташовується ПЕРЕД таблицею.

Шрифт – Times New Roman, 14 пт, Звичайний

Інтервал – 1,15 рядка

Вирівняти – По центру

Відступ: праворуч, ліворуч – 0 см;

Перший рядок – Немає

Інтервал: перед – 6 пт, після – 0 пт

Приклад:

Таблиця 2.1 – Конструктивно-технологічний аналіз вузла

11. Назва ілюстрації

Ілюстрація називається словом «Рисунок», без скорочень. Після пробілу йде номер ілюстрації, далі через тире – найменування рисунку.

Шрифт – Times New Roman, 14 пт, Звичайний

Інтервал – 1 рядок

Вирівняти – По центру

Відступ: праворуч, ліворуч – 0 см;

Інтервал: перед – 0 пт, після – 6 пт

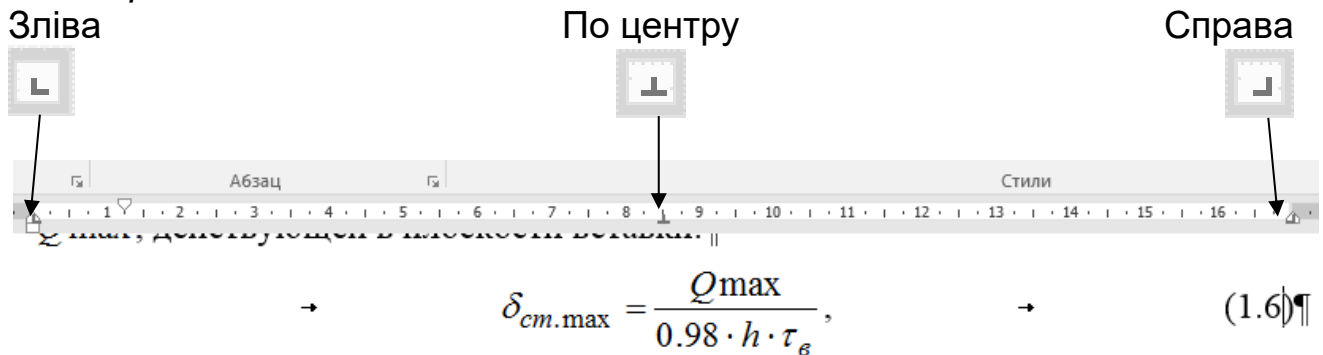
Приклад:

Рисунок 1.1 – Загальний вигляд задньої секції крила

12. Формули

Формули набирають в математичному редакторі або з буквено-цифрових символів та розташовують по центру окремого рядка. Для цього в рядку формули встановіть табулятори на лінійці відповідно до прикладу нижче. Формула нумерується, якщо на неї є посилання в тексті.

Приклад:



где τ_{ϵ} — предел прочности стенки или разрушающее напряжение при сдвиге
(для П16Т $\tau_{\epsilon} = 130 \text{ МПа}$)

Кнопка табуляції (табулятори) розташована у верхньому лівому куті вікна під рядком меню. Табулятори послідовно перебираються клацанням лівої кнопки миші по значку.

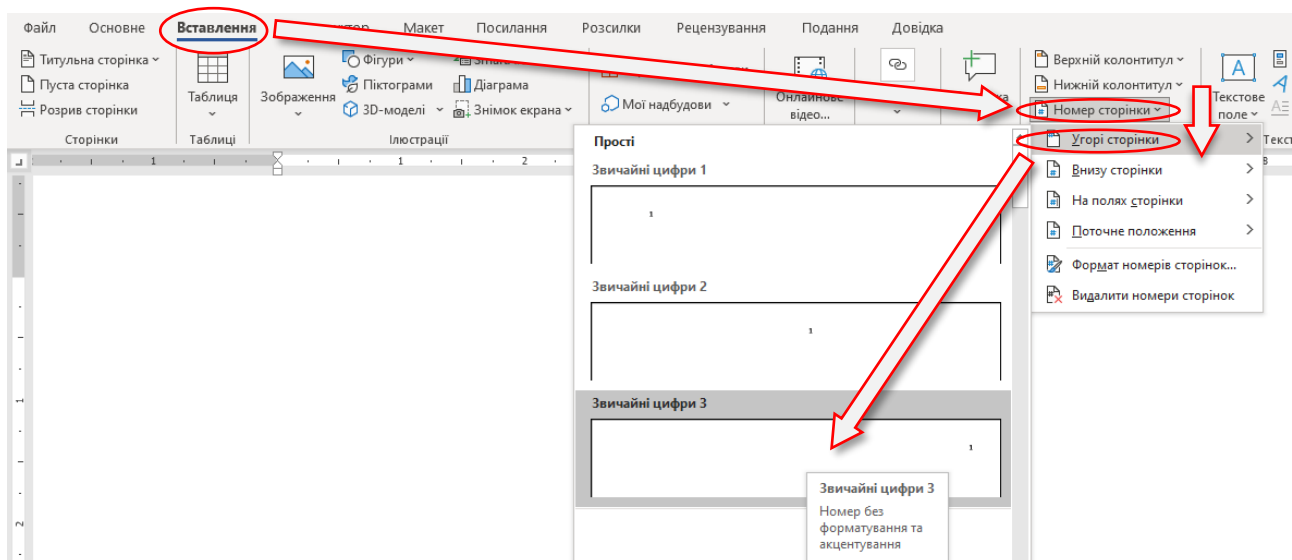


Перший символ табуляції (клавіша TAB на клавіатурі) міститься перед формулою, а другий символ табуляції – після формули, далі (в разі потреби) додається номер формули в дужках.

Формула є частиною речення, тому до неї застосовуються всі відповідні правила розміщення розділових знаків. Припускається розміщення невеличких формул безпосередньо в рядку речення.

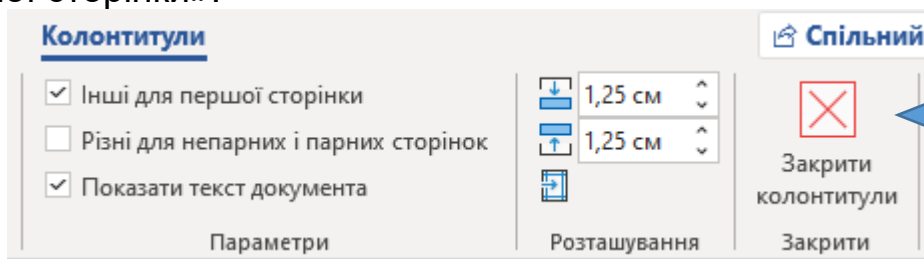
13. Нумерація сторінок

Номери сторінок розташовані у верхньому правому кутку сторінки. Шрифт такий самий, як і в основного тексту.



Титульний аркуш не нумерується.

Для цього у вікні конструктора колонтитулів, що відкрилося після вибору пункту «Простий номер 3», поставити галочку перед «Інші для першої сторінки».



Редагування номера сторінки закінчить натисканням кнопки «Закрити колонтитули».

Завдання на кваліфікаційну роботу друкується з двох сторін сторінки формату А4. Також не нумерується.

Тому нумерацію основного тіла записки починають із цифри 3.

Аркуші-розподільвачі між розділами не нумеруються; програми не нумеруються і в загальному обсязі записки не враховуються. Програми позначаються літерами алфавіту: Додаток А, Додаток Б тощо.

14. *Зміст*

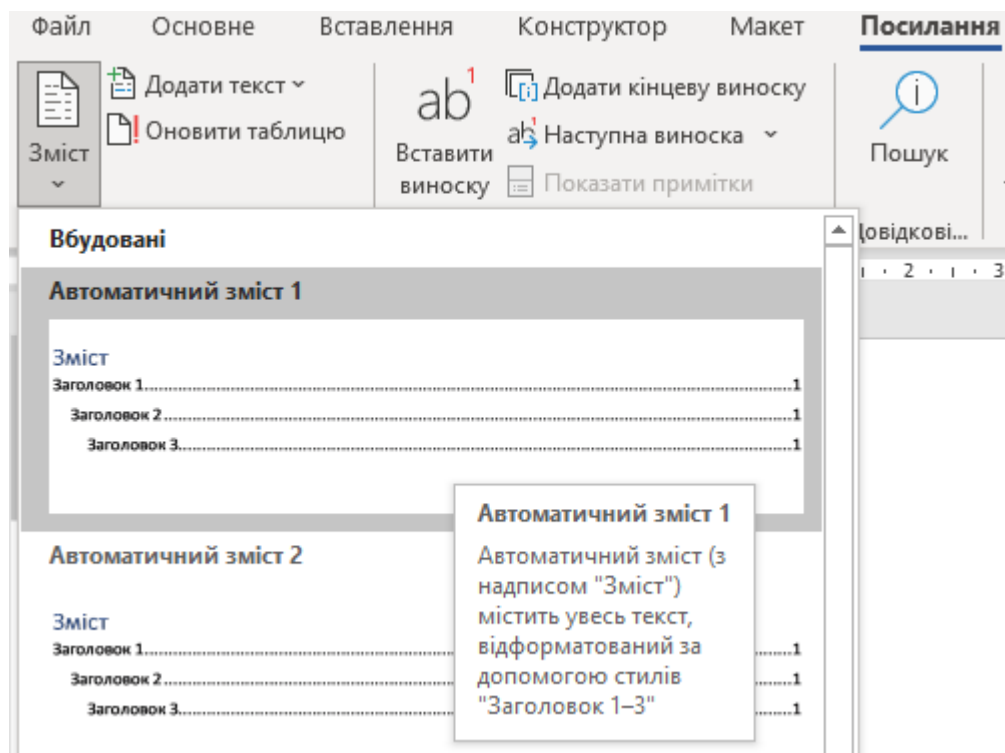
Оскільки під час оформлення записки використовувалися стилі, зміст може бути згенерований автоматично.

Перейдіть на сторінку, де ви хочете вставити зміст. Виберіть вкладнику «Посилання» – «Зміст» – «Вбудовані» – «Автоматичний зміст 1». Зміст буде сформовано на вибраній сторінці.

Зміст форматується як звичайний текст.

Щоб оновити зміст, клацніть правою кнопкою миші на полі змісту та виберіть пункт меню «Оновити поле» – «Оновити тільки номери сторінок» або «Оновити поле» – «Оновити повністю» залежно від необхідності. Після

оновлення поля повністю буде потрібно його повторне форматування.



15. Посилання на літературні джерела

Запозичений текст або цитати **ОБОВ'ЯЗКОВО** повинні супроводжуватись посиланням на джерело. Посилання розміщується після запозиченого тексту. Посилання – це номер літературного джерела або кількох літературних джерел у списку використаної літератури, вміщений у квадратні дужки. Наприклад, [12].

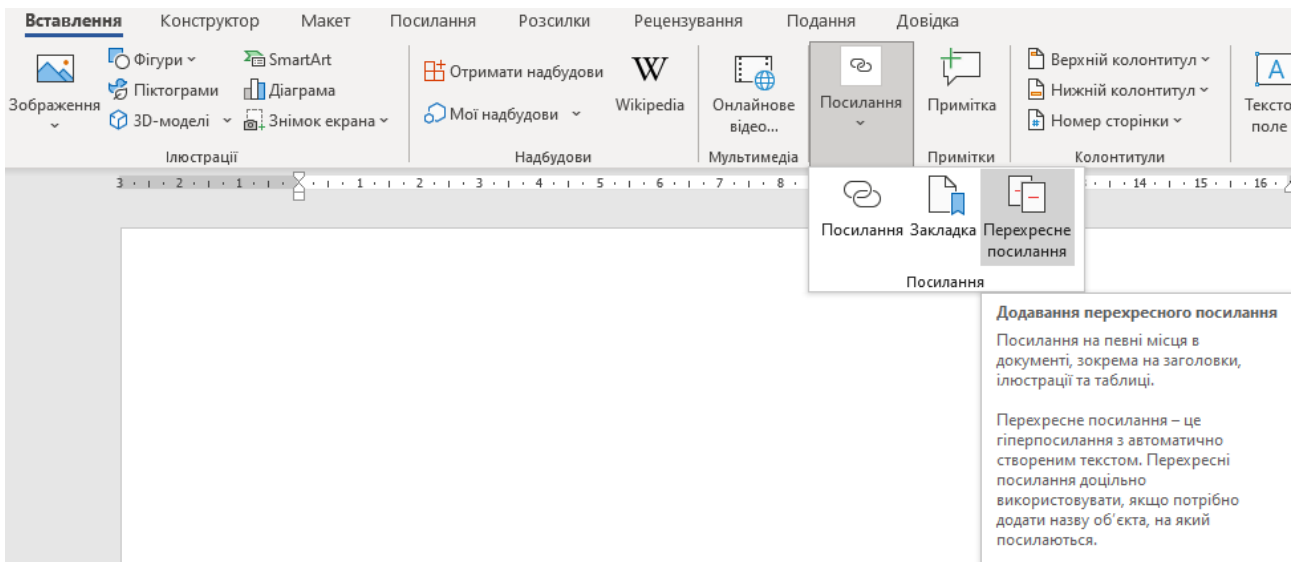
Впорядковувати використані джерела можна або за згадкою, або за алфавітом. У будь-якому випадку, при ручному додаванні або видаленні джерела решту номерів буде необхідно редагувати.

Аби спростити цю процедуру, рекомендується оформляти посилання у вигляді перехресних посилань.

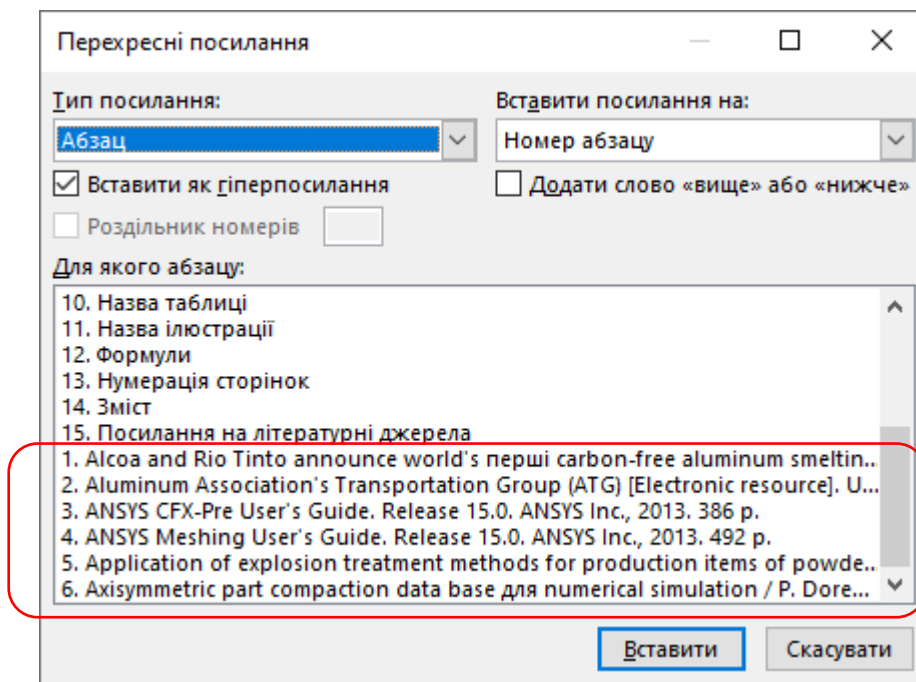
Для цього спочатку сформуєте список використаних джерел наприкінці записки у вигляді нумерованого списку (приклад оформлення див. нижче).

У потрібному місці тексту поставте квадратні дужки (доступні на англійській розкладці клавіатури). Поставте курсор між дужками.

У рядку меню виберіть «Вставлення» – «Посилання» – «Перехресне посилання»



У меню виберіть необхідне літературне джерело і натисніть кнопку «ОК».



У місці, де встановлено курсор, з'явиться відповідна цифра. Після редагування списку літератури перерахунок відповідних посилань у тексті здійснюється автоматично під час закриття файлу, або аналогічно оновленню поля під час редагування змісту.

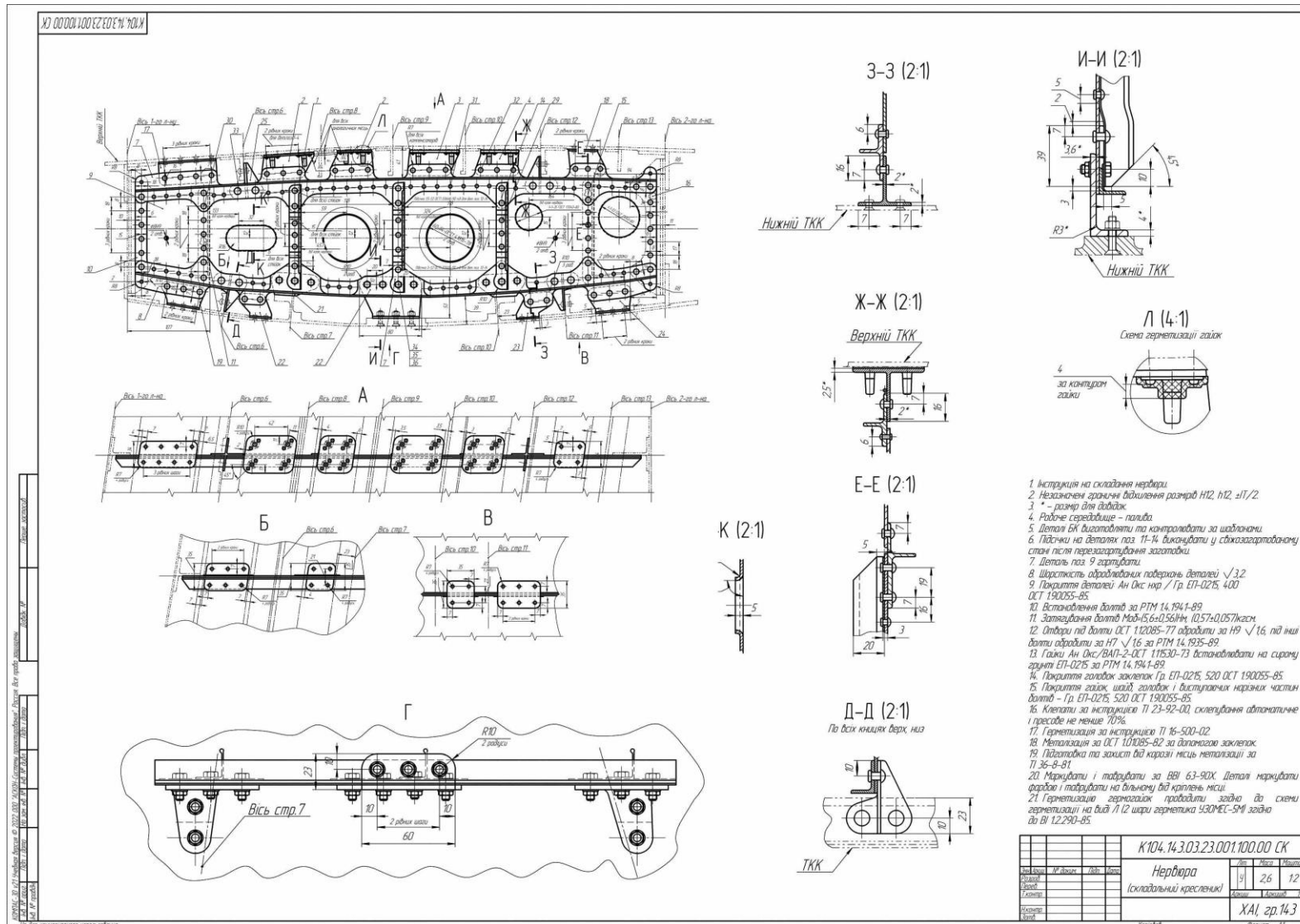
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

(для ілюстрації роботи посилань на літературні джерела в тексті)

1. Alcoa and Rio Tinto announce world's перші carbon-free aluminum smelting process. [Electronic resource]. URL: <https://news.alcoa.com/press-release/alcoa-and-rio-tinto-announce-worlds-first-carbon-free-aluminum-smelting-process> (last accessed: 12.07.2018).
2. Aluminum Association's Transportation Group (ATG) [Electronic resource]. URL: <https://www.drivealuminum.org> (last accessed: 15.09.2017).
3. ANSYS CFX-Pre User's Guide. Release 15.0. ANSYS Inc., 2013. 386 p.
4. ANSYS Meshing User's Guide. Release 15.0. ANSYS Inc., 2013. 492 p.
5. Application of explosion treatment methods for production items of powder materials / V. Dragobetskii, V. Zagirnyak, S. Shlyk et al. // Przegląd elektrotechniczny. 2019. Vol. 95, no. 5. P. 39-42.
6. Axisymmetric part compaction data base для numerical simulation / P. Doremus, F. Pavier, I. Kergodallan, G. Puenta // The International Journal of Powder Metallurgy. 1999. Vol. 35, no. 3. P. 63–68 .
7. ДСТУ 2232-93. Базування та бази в машинобудуванні. Терміни та визначення. – Введ. 01.07.94. – Київ : Держстандарт України, 1994. – 35 с.
8. ДСТУ 2233-93. Інструменти різальні. Терміни та визначення. – Введ. 01.07.94. – Київ : Держстандарт України, 1994. – 43 с.
9. ДСТУ 2249-93. Оброблення різанням. Терміни, визначення та позначення. – Введ. 01.01.95. – Київ : Держстандарт України, 1994. – 63 с.

ДОДАТОК Г

Приклад складального креслення вузла літального апарату. Формат А1



ДОДАТОК Д
Приклад специфікації до складального кресленика вузла літального апарату. Формат А4

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Прим.
				<u>Документація</u>		
A1			K104.14.3.03.23.001.100.00 СК	Складальний кресленик		
				<u>Складані одиниці</u>		
A4	1		K104.14.3.03.23.001.101.00	Компенсатор	1	
A4	2		K104.14.3.03.23.001.102.00	Компенсатор	1	
A4	3		K104.14.3.03.23.001.103.00	Компенсатор	1	
A4	4		K104.14.3.03.23.001.104.00	Компенсатор	1	
				<u>Деталі</u>		
A3	7		K104.14.3.03.23.001.100.01	Пояс верхній	1	
A3	8		K104.14.3.03.23.001.100.02	Пояс нижній	1	
A3	9		K104.14.3.03.23.001.100.03	Стінка	1	
A4	10		K104.14.3.03.23.001.100.04	Стійка	1	
A4	11		K104.14.3.03.23.001.100.05	Стійка	1	
A4	12		K104.14.3.03.23.001.100.06	Стійка	1	
A4	13		K104.14.3.03.23.001.100.07	Стійка	1	
A4	14		K104.14.3.03.23.001.100.08	Стійка	1	
A4	15		K104.14.3.03.23.001.100.09	Стійка	1	
A4	16		K104.14.3.03.23.001.100.10	Стійка	1	
A4	17		K104.14.3.03.23.001.100.11	Компенсатор	1	
				K104.14.3.03.23.001.100.00		
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		
Разроб.					Літера	Аркуш
Перевір.					У	1
Т.кантр.					ХАІ, зр. 143	
Н.кантр.						
Затверд.						
				Нервюра		

ДОДАТОК Ж
Приклад специфікації до складального кресленика
штампа послідовної дії. Формат А4

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Прим.
				<u>Документація</u>		
A1			K104.14.3.03.23.002.100.00 СК	Складальний кресленик		
				<u>Деталі</u>		
A4		1	K104.14.3.03.23.002.100.01	Матриця	1	
		2	K104.14.3.03.23.002.100.02	Планка ліва	1	
		3	K104.14.3.03.23.002.100.03	Планка права	1	
		4	K104.14.3.03.23.002.100.04	Плита верхня	1	
		5	K104.14.3.03.23.002.100.05	Плита нижня	1	
		6	K104.14.3.03.23.002.100.06	Плитка підкладна	1	
A4		7	K104.14.3.03.23.002.100.07	Пуансон	1	
		8	K104.14.3.03.23.002.100.08	Пуансон прямокутний	1	
		9	K104.14.3.03.23.002.100.09	Пуансон вирубний	1	
		10	K104.14.3.03.23.002.100.10	Пуансонотримач	1	
		11	K104.14.3.03.23.002.100.11	Знімач	1	
				<u>Стандартні вироби</u>		
		14		Гвинт M10x50		
				ДСТУ ISO 4762:2006	12	
			K104.14.3.03.23.002.100.00			
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		
Разроб.					Літера	Аркуш
Перевір.					У	1
Т.кантр.					Аркушів	
Н.кантр.					ХАІ, гр. 143	
Затверд.						
Штамп послідовної дії для вирубання-продивання пряжки						

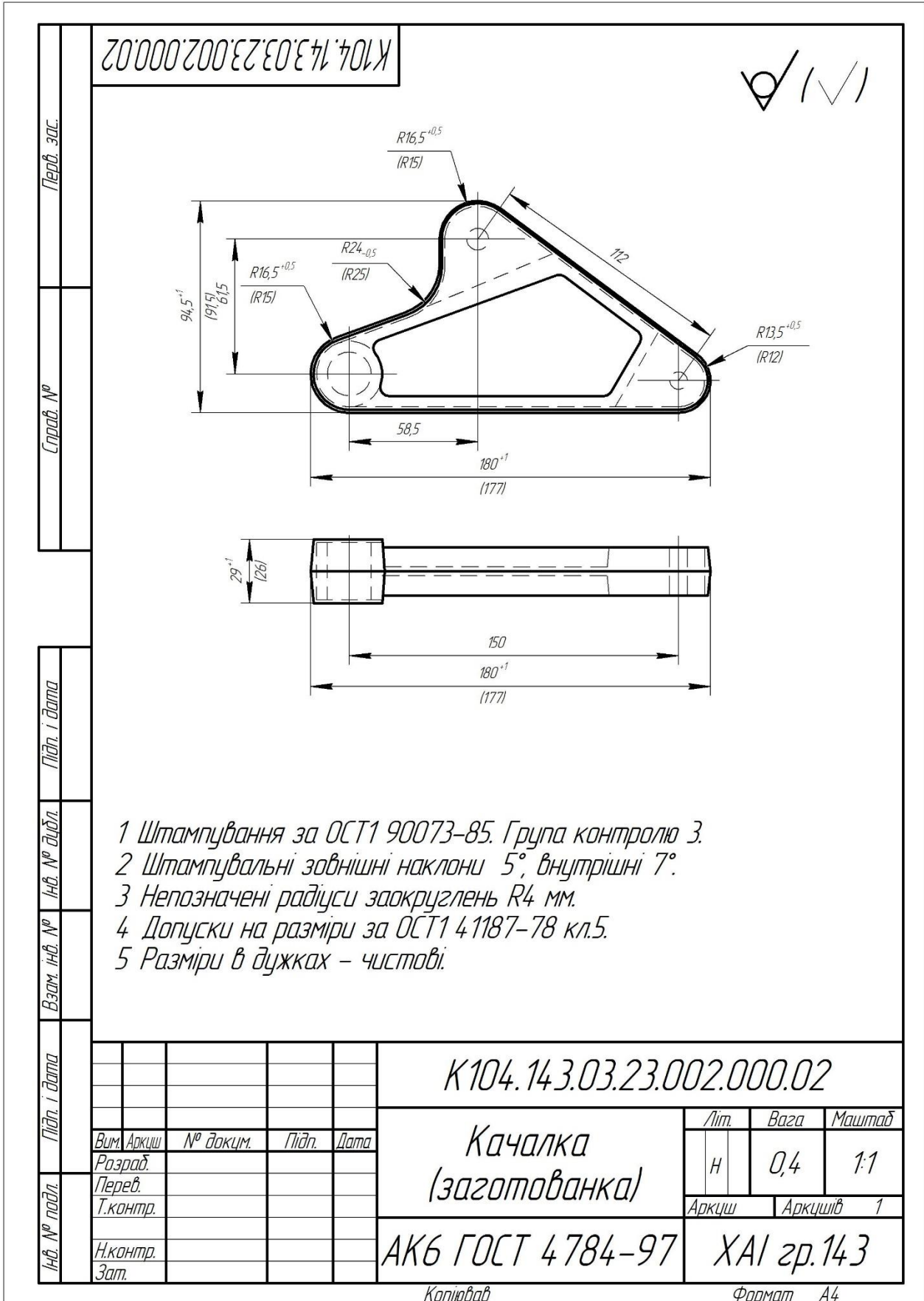
ДОДАТОК 3
Приклад оформлення технологічного процесу штампування. Формат А3

				ГОСТ 3.1105-84 форма 2				
Дубл.								
На зам.								
Правдн.								
						K104.02100.14303	4	1
XAI, K104		K104.143.03.23.002.100.00		-		-		
<i>Пряжка</i>							КРБ	-
<p><i>Міністерство освіти і науки України</i> <i>Національний аерокосмічний університет</i> <i>ім. М.Є. Жуковського "ХАІ"</i></p>								
<p>ЗАТВЕРДЖУЮ <i>Керівник проєкту</i></p>								
<p>_____</p> <p style="font-size: small;">(підпис) (ім'я, прізвище)</p> <p>" ____ " _____ 2023 р.</p>								
<p>КОМПЛЕКТ ДОКУМЕНТІВ на одиничний технологічний процес виготовлення <u> пряжки </u></p>								
<p><i>Розробник студент 143 гр.</i></p>								
<p>_____</p> <p style="font-size: small;">(підпис) (ім'я, прізвище)</p> <p>" ____ " _____ 2023 р.</p>								
ТА								

ДОДАТОК И
Приклад кресленика деталі літака. Формат А4

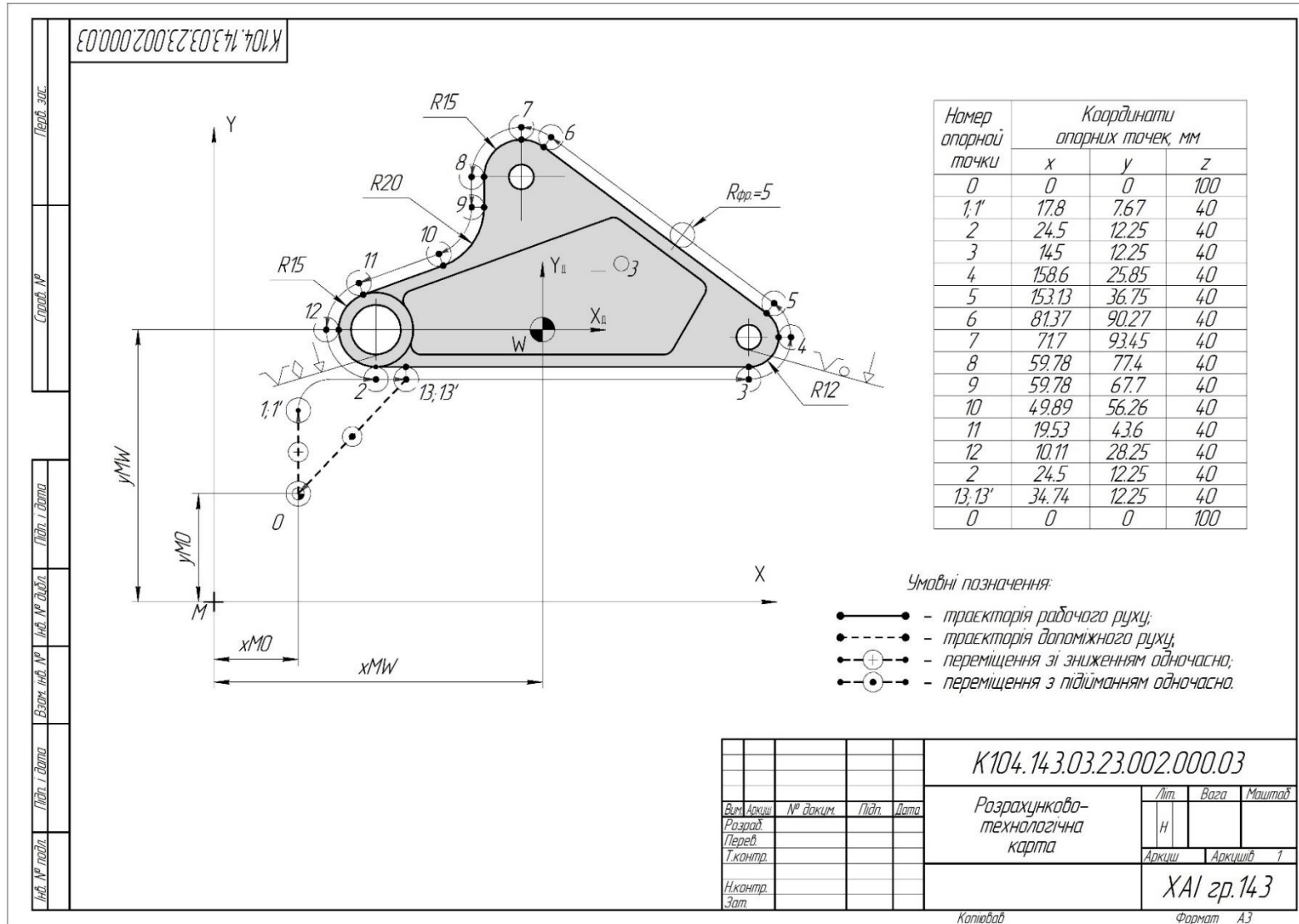
Перв. зас.	К104.143.03.23.002.000.01	✓ (✓) (✓)	<p>Technical drawing of a mechanical part. The main view shows a part with a total length of 150. It has a circular hole with diameter $\phi 10$ and a chamfered edge with $R15$ and $Ra 16$. A fillet with $R25$ connects the hole to the main body. The part has a total height of 61.5. A section line A-A is indicated. A detail view A-A shows a cross-section with a diameter of $\phi 14$ and a length of 58.5. The detail view shows a hole with diameter $\phi 19h8$ and a chamfered edge with $R10$ and $Ra 3,2$. The detail view also shows a chamfered edge with $Ra 3,2$ and a length of 22. The main view shows a chamfered edge with $R15$ and $Ra 16$ and a chamfered edge with $R12$. The detail view shows a chamfered edge with $Ra 3,2$ and a length of 22. The detail view also shows a chamfered edge with $Ra 3,2$ and a length of 22. The detail view also shows a chamfered edge with $Ra 3,2$ and a length of 22.</p>													
Справ. №																
Підп. і дата			<p>1 Штампування за ОСТ1 90073. Група контролю 3. 2 Непозначені радіуси переходів необроблюваних поверхонь—R4. 3 Гострі країки притупити. 4 H12, h12 $\pm \frac{IT12}{2}$.</p>													
Взам. інв. №																
Підп. і дата			<p align="center">К104.143.03.23.002.000.01</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">Лит.</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">Вага</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">Маштаб</td> </tr> <tr> <td align="center" rowspan="2">Качалка</td> <td align="center">H</td> <td align="center">0,27</td> <td align="center">1:1</td> </tr> <tr> <td align="center">Аркцш</td> <td align="center">Аркціш</td> <td align="center">1</td> </tr> </table>				Лит.	Вага	Маштаб	Качалка	H	0,27	1:1	Аркцш	Аркціш	1
	Лит.	Вага				Маштаб										
Качалка	H	0,27	1:1													
	Аркцш	Аркціш	1													
Інв. № подл.			<p align="center">AK6 ГОСТ 4784-97</p>													
Н.контр.																
Зат.			ХАІ зр. 143													
			Копіював													
			Формат А4													

ДОДАТОК К
Приклад креслення заготовки деталі літака. Формат А4



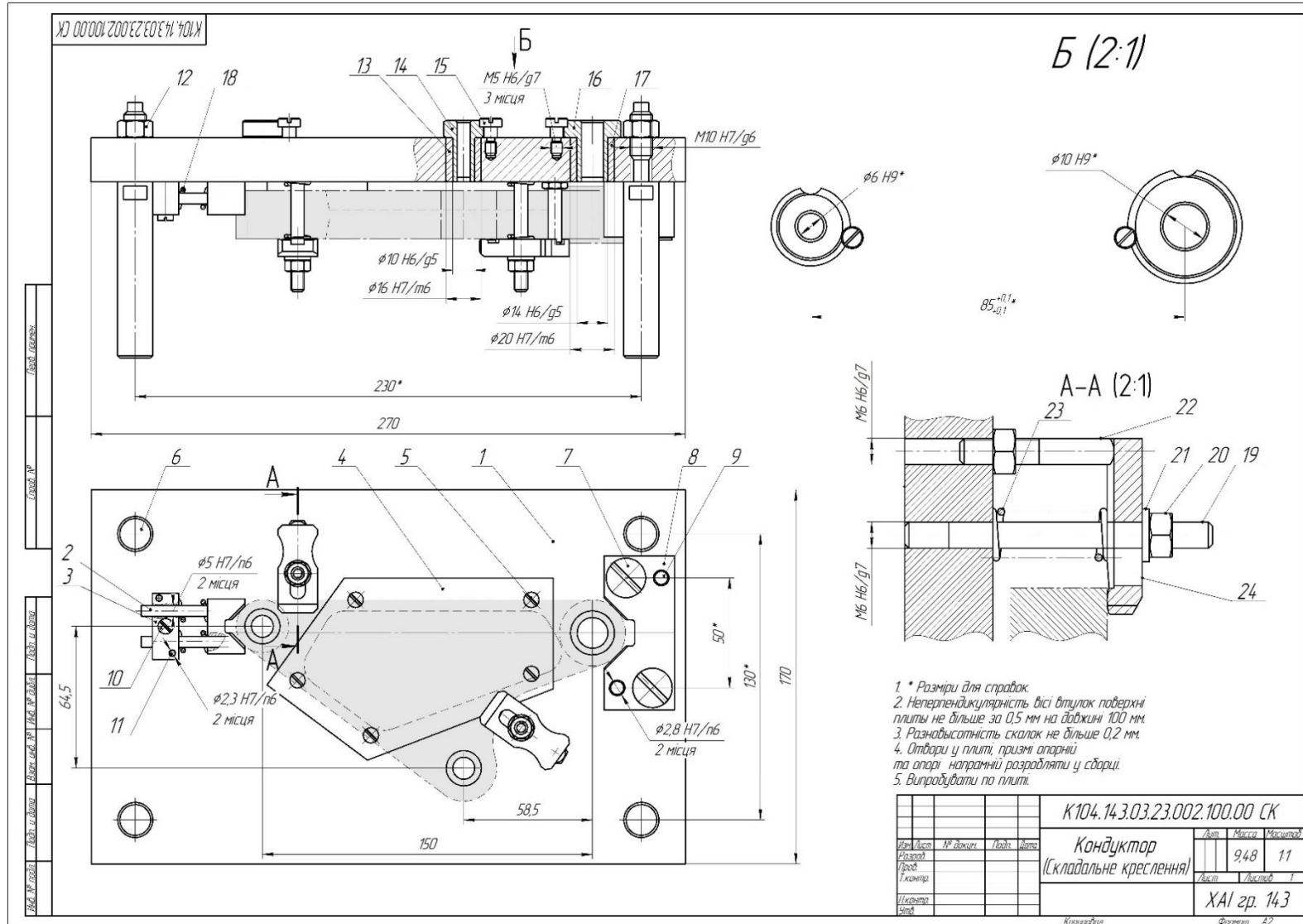
ДОДАТОК М

Приклад розрахунково-технологічної карти оброблення деталі літака на верстаті з ЧПК. Формат А3



ДОДАТОК Н

Приклад складального креслення кондуктора для свердлування отворів в деталі літака. Формат А3



ДОДАТОК О
Приклад специфікації до складального кресленика кондуктора.
Формат А4

Перв. примен.		Формат	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
		Зона					
Справ. №		A2	K104.КП.14.3.02.00 СБ	Кондуктор			
				<u>Документация</u>			
Подл. и дата				<u>Детали</u>			
		1	K104.КП.14.3.02.01	Плита	1		
		2	K104.КП.14.3.02.02	Стрижень прямой	2		
		3	K104.КП.14.3.02.03	Опора Напрямна	1		
		4	K104.КП.14.3.02.04	Підкладка	1		
Взам. инв. №				<u>Стандартные изделия</u>			
		5		Гвинт А.М4-6дх10 ГОСТ 1491-80	5		
		6		Скалка 7034-0597 ГОСТ 12204-72	4		
		7		Г	2		
		8		Призма 7033-0105 ГОСТ 12197-66	1		
		9		Штифт 2.8x45 ГОСТ 3128-70	2		
		10		Винт А.М4-6дх25-22 ГОСТ 1491-80	1		
		11		Штифт 2.3x20 ГОСТ 3128-70	2		
		12		Гайка М10х1-6Н ГОСТ 15521-70	4		
		13		Втулка 7051-0094/10000 f7 ГОСТ 18429-73	2		
		14		Втулка 7051-1173/06000 f7 ГОСТ 18430-73	2		
15		Гвинт А.М4-6дх12 ГОСТ 11644-75	3				
Подл. и дата		K104.14.3.03.23.002.100.00					
		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
Инв. № подл.		Разраб.					
		Пров.					
		Н.контр.					
		Кондуктор			Лит.	Лист	Листов
						1	2
					XAI гр. 143		

Копировал

Формат А4

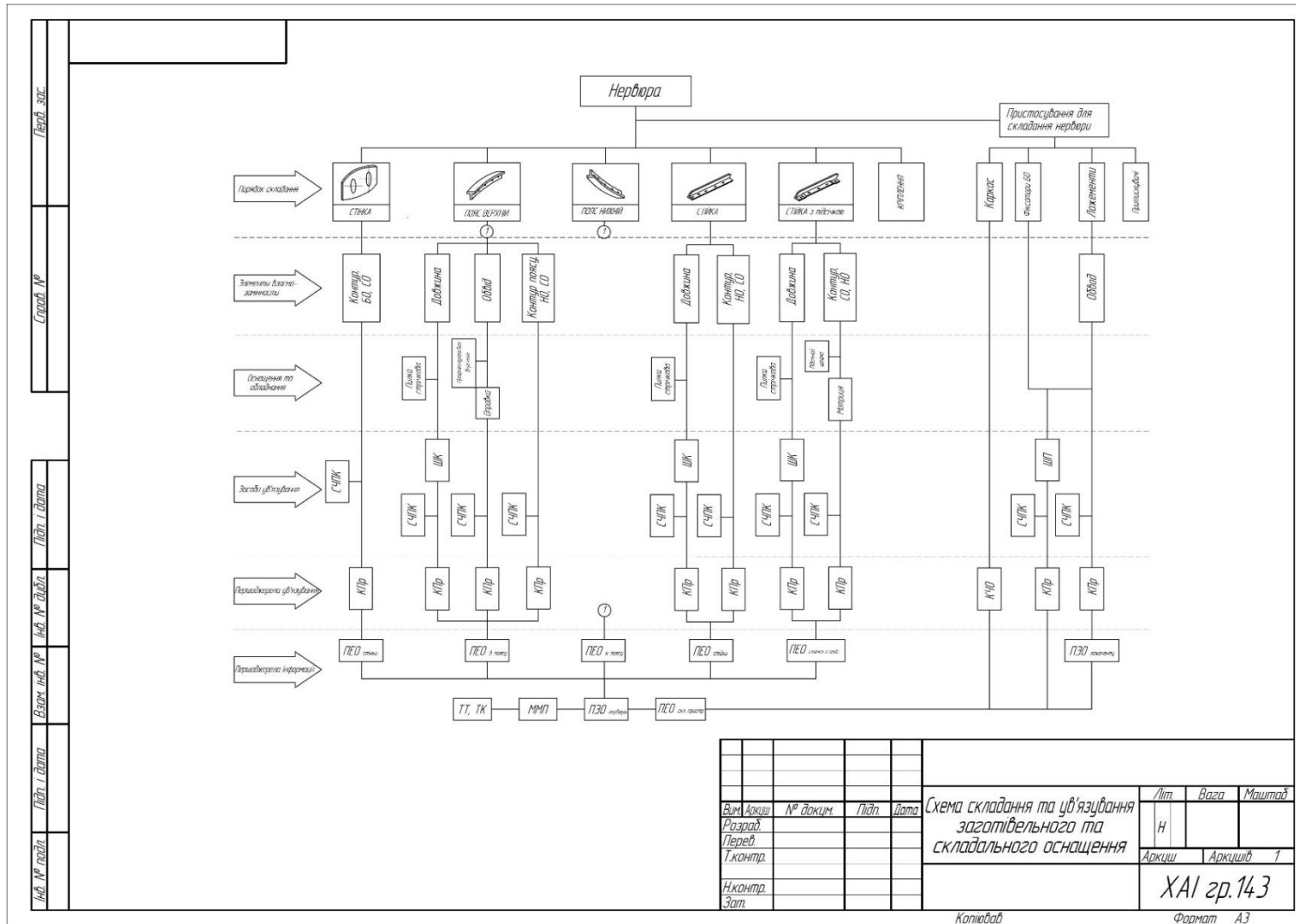
ДОДАТОК П

Приклад оформлення технологічного процесу механічного оброблення деталі літака. Формат А4

				ГОСТ 3.1105-84 форма 2				
Дубл.								
На зам.								
Правдн.								
						K104.02100.14303	7	1
ХАІ, К104		104.143.03.23.002.100.00		-		-		
<i>Качалка</i>							КРБ	-
<p>Міністерство освіти і науки України Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського "ХАІ"</p>								
<p>ЗАТВЕРДЖУЮ Керівник</p>								
<p>_____ (підпис) _____ (П.І.Б) " _ " _____ 202<u>3</u> р.</p>								
<p>КОМПЛЕКТ ДОКУМЕНТІВ на одиничний технологічний процес виготовлення деталі "<u>Качалка</u>"</p>								
<p>Розробив студент <u>143</u> гр.</p>								
<p>_____ (підпис) _____ (П.І.Б) " _ " _____ 202<u>3</u> р.</p>								
ТЛ								

ДОДАТОК Р

Приклад оформлення схеми складання та ув'язування складального оснащення вузла літального апарату



Навчальне видання

**Павленко Олексій Анатолійович,
Шипуль Ольга Володимирівна,
Д'яченко Юрій Веніамінович,
Застела Олександр Миколайович**

**ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ДЕТАЛЕЙ
ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ РОЗМІРНОЮ ОБРОБКОЮ**

Редактор Н. М. Сікульська

Зв. план, 2024

Підписано до видання 25.05.2023

Ум. друк. арк. 4,9. Обл.-вид. арк. 5,50. Електронний ресурс

Видавець і виготовлювач
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»
61070, Харків-70, вул. Чкалова, 17
<http://www.khai.edu>
Видавничий центр «ХАІ»
61070, Харків-70, вул. Чкалова, 17
izdat@khai.edu

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів
видавничої продукції сер. ДК № 391 від 30.03.2001