

Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання кваліфікаційних робіт
на здобуття ступеня бакалавра
студентів спеціальності «133 Галузеве машинобудування»

Дніпро
НТУ «ДП»
2020

Методичні вказівки до виконання кваліфікаційних робіт на здобуття ступеня бакалавра студентів спеціальності «133 Галузеве машинобудування»/ В.П. Франчук, К.С. Заболотний, В.Ю. Кухар. – Дніпро: Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», 2020. – 33 с.

Розробники:

В.П. Франчук, д-р техн. наук, проф. (розділи 1, 2, 3);

К.С. Заболотний, д-р техн. наук, проф. (розділи 1, 3);

В.Ю. Кухар, канд. техн. наук, доц. (розділи 2-7);

Схвалено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 133 Галузеве машинобудування (протокол №6 від 31.08.2020).

Методичні вказівки до виконання та оформлення кваліфікаційних робіт на здобуття ступеня бакалавра студентів спеціальності «133 Галузеве машинобудування» встановлюють мету, завдання, зміст та вимоги до оформлення кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня бакалавра.

ЗМІСТ

1 МЕТА ТА ЗАДАЧІ.....	4
2 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ЩОДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА.....	7
3 ТЕМАТИКА ТА СПРЯМОВАНІСТЬ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА.....	7
4 КЕРІВНИЦТВО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА	8
5 ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА.....	9
6 СКЛАД, СТРУКТУРА ТА ОБСЯГИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА.....	10
7 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА.....	16
7.1 Загальні вимоги	16
7.2 Нумерація сторінок.....	17
7.3 Нумерація розділів, підрозділів, пунктів.....	18
7.4 Ілюстрації.....	18
7.5 Таблиці	21
7.6 Переліки	22
7.7 Формули і рівняння.....	22
7.8 Перелік посилань	23
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	25

1 МЕТА ТА ЗАДАЧІ

В освітньо-професійній програмі НТУ «Дніпровська політехніка» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» здійснено розподіл програмних результатів навчання за організаційними формами освітнього процесу. Дисципліна «Виконання кваліфікаційної роботи» студентів спеціальності 133 Галузеве машинобудування, які навчаються за освітньо-професійною програмою вищої освіти «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні» першого (бакалаврського) рівня, є завершальним етапом навчання студентів на здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня "бакалавр" та основним засобом діагностики рівня сформованості спеціальних (фахових) компетентностей здобувачів вищої освіти НТУ «Дніпровська політехніка». Вона є підсумком виконання бакалаврської освітньо-професійної програми підготовки та відображає вміння студента, який здобуває освітньо-кваліфікаційний рівень "бакалавр", самостійно вирішувати технічні завдання згідно з освітньо-кваліфікаційною характеристикою бакалавра.

Кваліфікаційна робота бакалавра є видом самостійної навчальної творчої роботи інженерного проектування, яка виконується студентом наприкінці терміну навчання з метою систематизації, поглиблення, закріплення та узагальнення знань та навичок, отриманих під час навчання за освітньо-професійною програмою вищої освіти «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні» спеціальності 133 Галузеве машинобудування.

Мета кваліфікаційної роботи бакалавра – формування у студентів творчих навичок самостійного вирішення складних інженерних технічних завдань з розрахунку і проектування технічних об'єктів галузевого машинобудування за допомогою набутих у процесі навчання професійних знань та умінь з використанням методів комп'ютерного інжинірингу.

Завдання кваліфікаційної роботи бакалавра – підтвердження здібностей студента за компетентним підходом та його здатності до самостійного виконання закінченої конструкторської розробки, а також визначення рівня його кваліфікації у відповідності до вимог освітньо-професійної програми «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні» за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування.

Інтегральна компетентність бакалавра зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування – здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов; здатність вирішувати задачі галузевого машинобудування, використовуючи новітні технології комп'ютерного інжинірингу, що являють собою комплекс спеціальних програм цифрового 3D-моделювання технічних об'єктів галузевого машинобудування.

Узагальнений об'єкт діяльності – комп'ютерний інжиніринг технічних об'єктів галузевого машинобудування та їх експлуатація, що включає:

- процеси, обладнання та організація галузевого машинобудівного виробництва та галузевих підприємств;
- засоби і методи випробовування та контролю якості продукції машинобудування та експлуатації на галузевих підприємствах;
- системи технічної документації, метрології та стандартизації.

Виконання кваліфікаційної роботи бакалавра формує у студента такі **загальні компетентності**:

ЗК2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3 Здатність планувати та управляти часом.

ЗК4 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК5 Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК6 Здатність проведення досліджень на певному рівні.

Виконання кваліфікаційної роботи бакалавра формує у студента такі **спеціальні компетентності**:

ФК1 Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування.

ФК2 Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.

ФК5 Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проєктування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.

ФК6 Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність типових систем та їхніх складників на основі застосовування аналітичних методів, аналізу аналогів та використання доступних даних.

ФК8 Здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проєктних розробках в сфері галузевого машинобудування.

ФК12 Здатність розраховувати параметри, моделювати та оптимізувати технічні об'єкти галузевого машинобудування з використанням інструментів комп'ютерного інжинірингу.

ФК13 Здатність використовувати методи систем комп'ютерного проєктування при конструюванні машин галузевого машинобудування

ФК14 Здатність використовувати методи системного та комп'ютерного інжинірингу при конструюванні технічних об'єктів галузевого машинобудування з урахуванням соціальних, економічних комерційних, технологічних практик і промислових стандартів

ФК15 Здатність застосовувати методи комп'ютерного інжинірингу для моделювання складних технічних об'єктів галузевого машинобудування.

До дисципліни «Кваліфікаційна робота бакалавра» віднесені такі **результати навчання**:

PH5 Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

PH6 Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

PH10 Розуміти проблеми охорони праці та правові аспекти інженерної діяльності у галузевому машинобудуванні, навички прогнозування соціальних й екологічних наслідків реалізації технічних завдань.

PH16 Аналізувати конструкції і сценарії навантаження технічних об'єктів галузевого машинобудування, працювати з CAD-геометрією і готувати геометричні моделі для розрахунків, створювати кінцево-елементні моделі, що мають необхідні механічні характеристики, проводити розрахунки міцності та оптимізаційні розрахунки

PH17 Визначати раціональні параметри технічних об'єктів галузевого машинобудування, застосовуючи методи аналітичної механіки, динаміки машин, математичного аналізу та комп'ютерного моделювання проєктованих машин й процесів, які вони виконують

PH18 Обирати з використанням методів комп'ютерного інжинірингу раціональні за багатьма критеріями технологічні схеми застосування технічних об'єктів галузевого машинобудування з урахуванням закономірностей формування технологічного навантаження на машини, принципи їх дії, будову та показники призначення

PH19 Обґрунтовувати розрахункову схему проєктованого складного технічного об'єкта, розробляти комп'ютерну модель з наступним рішенням задач міцності і розробкою необхідної технічної документації.

При виконанні кваліфікаційної роботи бакалавра студенти повинні: розробляти проєкти технічних об'єктів галузевого машинобудування застосовуючи методи комп'ютерного інжиніринга, визначати раціональні параметри інноваційного устаткування, застосовуючи методи аналітичної механіки, динаміки машин, математичного аналізу та комп'ютерного моделювання проєктованих машин й процесів, які вони виконують, проводити діагностику машин, організовувати технічне обслуговування, ремонт машин, розробляти технологію монтажу та демонтажу устаткування, визначати несучу спроможність металевих конструкцій машин за критеріями міцності, утомленості, зносостійкості та термостійкості на підставі діючих навантажень за допомогою cad / cam / cae / pdm / plm - технологій, застосовувати принципи художнього конструювання для забезпечення виконання виробами машинобудування заданих функцій, їх привабливого вигляду та зручності при експлуатації, розробляти нормативно-технічну документацію (технічний паспорт, програму і методику приймально-здавальних випробувань, монтажну та транспортну документацію, тощо) на вироби машинобудування, визначати показники надійності машин та комплексів на підставі даних про закони розподілу ресурсів базових деталей машин, термінів безвідмовної роботи комплексів і відновлення їх працездатного стану, уміти складати структурні схеми з'єднання елементів машин і комплексів для аналізу їх надійності,

визначення засобів структурного резервування устаткування та надійності систем, що відбудовуються в процесі експлуатації.

2 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ЩОДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

Кваліфікаційна робота бакалавра студентів спеціальності 133 Галузеве машинобудування (надалі – Кваліфікаційна робота бакалавра) є самостійним, оригінальним та закінченим проєктом або розробкою, має внутрішню єдність та містить постановку задачі проєктування чи розробки, обґрунтування методів вирішення поставлених завдань, теоретичні розрахунки та конструкторські розробки, які показують кінцеві результати вирішення поставлених задач.

В кваліфікаційній роботі бакалавра студент демонструє загальний рівень фахової підготовки, свою здатність до виконання індивідуальних завдань на творчому рівні, до здійснення конструкторської роботи. Кваліфікаційна робота бакалавра засвідчує рівень теоретичних знань та практичних навичок студента, його готовність до самостійної роботи за фахом.

3 ТЕМАТИКА ТА СПРЯМОВАНІСТЬ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

Тематика кваліфікаційної роботи бакалавра повинна бути безпосередньо пов'язана з компетентностями та відповідними результатами навчання, що регламентовані освітньо-професійною програмою.

Студенти виконують кваліфікаційну роботу бакалавра **конструкторського характеру**. Тематика кваліфікаційних робіт бакалаврів може містити в собі окремі питання та розділи планових держбюджетних і госпдоговірних тем, які виконуються на кафедрі інжинірингу та дизайну в машинобудуванні.

Тематика кваліфікаційних робіт бакалаврів повинна бути актуальною, конкретною, відповідати сучасному стану і перспективам розвитку науки і техніки, відповідати реальним потребам машинобудівної та гірничої промисловості.

Тема кваліфікаційних робіт бакалаврів обирається студентом самостійно на підставі запропонованої кафедрою інжинірингу та дизайну в машинобудуванні тематики або може бути запропонована студентом самостійно з обов'язковим узгодженням з керівником кваліфікаційної роботи бакалавра.

Тематика кваліфікаційної роботи бакалавра повинна враховувати:

- професійні інтереси студента,
- запити базової установи проходження практики,
- напрям наукових досліджень та конструкторських розробок кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні,
- можливості отримання студентом практичного вихідного матеріалу;

- можливість продовження та розвинення теми кваліфікаційної роботи бакалавра в ході виконання студентом випускної кваліфікаційної роботи магістра, якщо студент планує подальше навчання в магістратурі.

Назва теми кваліфікаційної роботи бакалавра повинна бути лаконічною.

Приклади тем кваліфікаційних робіт бакалаврів по кафедрі інжинірингу та дизайну в машинобудуванні наведені в додатку А.

4 КЕРІВНИЦТВО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

Керівниками кваліфікаційних робіт бакалаврів призначаються викладачі кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні, які мають наукові ступені та вчені звання, у відповідності до їх наукових інтересів. Кількість кваліфікаційних робіт бакалаврів, закріплених за одним керівником, не повинна перевищувати 5 робіт з розрахунку на один потік бакалаврів.

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра:

- видає студенту завдання на кваліфікаційну роботу бакалавра;
- надає студенту допомогу в розробці календарного графіка кваліфікаційної роботи бакалавра на весь період її виконання;
- рекомендує студенту необхідну літературу, довідкові матеріали, типові проекти та розробки, інші джерела по темі кваліфікаційної роботи бакалавра;
- проводить зі студентом систематичні бесіди, передбачені розкладом, і консультації, які призначаються за потребою;
- перевіряє виконання кваліфікаційної роботи бакалавра;
- приймає до захисту та оцінює кваліфікаційну роботу бакалавра.

Нормоконтролер перевіряє відповідність кваліфікаційних робіт бакалаврів вимогам стандартів, нормативних матеріалів і вимогам методичних вказівок. Нормоконтроль кваліфікаційної роботи бакалавра виконує її керівник.

При необхідності кваліфікаційна робота повертається студенту для доробки.

Закінчена пояснювальна записка та кресленики, підписані керівником, здаються на перевірку завідувачеві кафедрою (не менше ніж за 5 днів до захисту). Завідувач кафедрою вирішує питання про допуск студента до захисту і ставить свій підпис на титульному листі.

Допущена до захисту переплетена в тверду обкладинку **пояснювальна записка та кресленики** направляються на рецензію провідному фахівцю у відповідності з профілем кваліфікаційної роботи насамперед з числа висококваліфікованих співробітників підприємств, організацій – фахівців в обраній галузі. Рецензентами не можуть бути співробітники підрозділу, у якому студент виконує кваліфікаційну роботу, чи працює керівник.

Рецензія складається у довільній формі. Вона повинна містити:

- 1) тему кваліфікаційної роботи,
- 2) спеціальність, спеціалізація, освітньо-кваліфікаційний рівень,
- 3) обсяг кваліфікаційної роботи,

- 4) актуальність теми,
- 5) достатність її обґрунтування,
- 6) відповідність кваліфікаційної роботи завданню,
- 7) оцінку-характеристику основних розділів кваліфікаційної роботи,
- 8) практичну (та – за наявності – наукову) значимість кваліфікаційної роботи,
- 9) оцінку фахового рівня кваліфікаційної роботи,
- 10) якість оформлення,
- 11) критичні зауваження до кваліфікаційної роботи,
- 12) загальну рекомендовану оцінку,
- 13) прізвище, ім'я, по-батькові рецензента, його посаду, підпис, дату, печатку установи, де працює рецензент.

Студенти, які не закінчили кваліфікаційні роботи, не оформили документи в передбачений календарним планом термін, та не пройшли передзахист, до захисту кваліфікаційних робіт не допускаються.

5 ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

Типова схема послідовних етапів виконання кваліфікаційної роботи бакалавра:

- вибір теми;
- складання та узгодження з керівником індивідуального завдання на виконання кваліфікаційної роботи бакалавра;
- формулювання об'єкту, предмету, цілей, задач та методів вирішення технічної задачі, яка вирішується у кваліфікаційній роботі бакалавра;
- збір, обробка, систематизація і аналіз технічної і наукової інформації, яка міститься у комплексах конструкторської документації, наукових статтях, монографіях, патентах, технічних завданнях на виконання ОКР чи НДКР, інших джерелах;
- критичний аналіз джерел технічної інформації та спеціальної літератури з задачі, яка вирішується у кваліфікаційній роботі бакалавра;
- аналіз шляхів вирішення задач кваліфікаційної роботи бакалавра, обґрунтоване обирання оптимальних шляхів;
- розробка розрахункових схем, виконання конструкторських розрахунків;
- розробка нових конструктивних рішень за предметом кваліфікаційної роботи бакалавра, розробка 3Д моделі та креслеників машини, її вузлів та деталей;
- розробка конструктивних рішень щодо забезпечення безпеки машини та її експлуатації, обґрунтування та вибір елементів техніки безпеки та охорони праці при виготовленні, експлуатації чи ремонтах машини;
- формулювання висновків по проєкту;
- написання першого варіанту кваліфікаційної роботи бакалавра та представлення її керівнику;

- усунення недоліків, внесення доповнень, написання остаточного варіанту кваліфікаційної роботи бакалавра та її оформлення;
- розробка презентації кваліфікаційної роботи та доповіді для її захисту;
- зовнішнє рецензування;
- захист кваліфікаційної роботи бакалавра на засідання ЕК.

Для захисту кваліфікаційної роботи бакалавра необхідно:

- провести апробацію матеріалів роботи (виступ на наукових та студентських конференціях, опублікована наукова стаття, отриманий патент на винахід);
- пройти попередній захист кваліфікаційної роботи бакалавра, підтверджений витягом з протоколу засідання кафедри;
- отримати відгук керівника кваліфікаційної роботи;
- отримати зовнішні рецензії, акт або довідку про впровадження результатів роботи, рішення кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні про допуск до захисту.

6 СКЛАД, СТРУКТУРА ТА ОБСЯГИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

Склад кваліфікаційної роботи бакалавра: графічний матеріал (кресленики) і пояснювальна записка.

Склад *графічного матеріалу (креслеників)* кваліфікаційної роботи бакалавра: складальні кресленики (зі специфікаціями, включеними до достатків пояснювальної записки) машини, її механізмів чи вузлів, та при необхідності, робочі кресленики деталей машини. Кресленики повинні давати повне уявлення про будову та принцип дії машини чи виробу. Кресленики до кваліфікаційної роботи бакалавра повинні бути представлені на паперовому носії (виконані ручним способом або виконані у конструкторських програмах та роздруковані на принтері).

Загальна кількість креслеників кваліфікаційної роботи бакалавра не менше 3 листів формату А1.

Рекомендується **на першому листі креслеників** відобразити машину (або вузол машини), яка сама є предметом розробки. Якщо предметом кваліфікаційної роботи бакалавра є частина машини, то основними лініями на креслениках подавати треба саму частину машини, а інші складові машини зображають суцільними тонкими лініями ("ситуація" або "обстановка" за ГОСТ 2.109 - 73 ЄСКД "Основні вимоги до креслень"). **На другому – третьому листі креслеників** відобразити у вигляді загальних та місцевих видів, розрізів ті частини машини чи механізму, її складових елементів, які розроблені чи модернізовані у кваліфікаційній роботі бакалавра. Допускається на третьому листі креслеників зобразити робочі кресленики деталей, які складають розроблений чи модернізований у кваліфікаційній роботі бакалавра механізм чи вузол.

Структура пояснювальної записки кваліфікаційної роботи бакалавра

- Титульний аркуш (тема, реквізити).
- Завдання на кваліфікаційну роботу бакалавра.
- Реферат.
- Зміст.
- Вступ.
- Основна частина;
 - Конструкторський розділ.
 - Експлуатаційний розділ.
- Висновки.
- Перелік посилань.
- Додаток А Матеріали кваліфікаційної роботи бакалавра
- Додаток Б Специфікації до складальних креслеників
-
- Додаток К Презентація кваліфікаційної роботи бакалавра.
- Додаток L Витяг з протоколу засідання кафедри ІДМ про результат передзахисту кваліфікаційної роботи бакалавра
- Додаток N Відгук керівника кваліфікаційної роботи бакалавра.
- Додаток М Рецензія.

Обсяг текстової частини пояснювальної записки рекомендується в межах 45-65 сторінок комп'ютерного набору шрифтом 14 кегль, 1,5 інтервал (не враховуючи додатків).

Титульний аркуш є першою сторінкою кваліфікаційної роботи бакалавра. На титульному аркуші повинна міститись інформація про автора, керівника та рецензента кваліфікаційної роботи бакалавра, тема кваліфікаційної роботи. Форма *титульного аркуша* наведена у «Положенні про організацію атестації здобувачів вищої освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» [2, форма 8]. Приклад оформлення *титульного аркуша* наведено у додатках Б1 та Б2. Назва кваліфікаційної роботи бакалавра має відображати технічну задачу, тобто предмет і очікуваний практичний результат.

Лист завдання містить інформацію про автора, назву кваліфікаційної роботи бакалавра, завдання на її виконання та її основні розділи, календарний план виконання роботи. Форма *листа завдання* наведена у «Положенні про організацію атестації здобувачів вищої освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» [2, форма 8]. Приклад оформлення *листа завдання* наведено у додатках В1 та В2.

Реферат розташовують з нової сторінки. Реферат має бути стислим, інформативним, з суттєвими відомостями про кваліфікаційну роботу бакалавра. Він повинен містити таку інформацію:

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

кількість джерел згідно з переліком посилань (відомості наводять, включаючи дані додатків);

- стислий опис тексту кваліфікаційної роботи бакалавра;
- перелік ключових слів;
- відомості про склад графічної частини кваліфікаційної роботи бакалавра;
- відомості про результати перевірки тексту кваліфікаційної роботи бакалавра на плагіат.

Послідовність викладення стислого опису тексту кваліфікаційної роботи бакалавра така:

- об'єкт розробки (процес або явище, що породжує проблемну ситуацію);
- предмет розробки (це окрема властивість об'єкта, питання або проблема, яка перебуває в його рамках, те, що знаходиться в межах об'єкта розробки і визначає тему кваліфікаційної роботи);
- постановка актуальної технічної задачі (формулювання технічного завдання, яке логічно витікає з аналізу сучасного стану питання та конкретизує предмет розробки і необхідний практичний результат розробки);
- мета розробки (практичний результат, який досягається при рішенні актуальної технічної задачі, яка становить зміст кваліфікаційної роботи);
- практичні результати роботи та їх новизна;
- основні конструктивні, технологічні й техніко-експлуатаційні характеристики та показники;
- інформація щодо впровадження (за наявності);
- рекомендації щодо використання результатів роботи;
- сфера застосування результатів роботи;
- висновки, пропозиції щодо розвитку об'єкта розроблення.

Перелік ключових слів, які є визначальними для розкриття суті кваліфікаційної роботи бакалавра, має містити 5 - 15 слів (словосполучень). Подавати їх слід великими літерами в рядок із прямим порядком слів у називному відмінку однини, розташованих за абеткою української мови та розділених комами.

Реферат рекомендовано подавати на 1...2 сторінках формату А4.

Приклад складання «Реферату» наведено в додатку Г.

Приклад формулювання основних визначень:

Назва теми кваліфікаційної роботи «Розробка технічного проекту виконавчого органу дробарки ДФМ-20М».

Об'єкт розробки - механічні процеси, які відбуваються при роботі виконавчого органу.

Предмет розробки – конструктивні параметри виконавчого органу дробарки ДФМ-20М.

Мета - розробка технічного проекту виконавчого органу дробарки ДФМ-20М.

Зміст вміщує назви всіх структурних складових кваліфікаційної роботи

(вступ, назви розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів роботи, які мають найменування, висновки, перелік посилань, назви додатків) із зазначенням номерів сторінок, з яких починається відповідна структурна складова кваліфікаційної роботи бакалавра (приклад оформлення змісту наведено в додатку Д).

У вступі визначаються, вказуються, обґрунтовуються і коментуються:

- сучасний стан проблеми (аналіз аналогів, ступінь розв'язання задач, технічні протиріччя, прогалини знань у даній галузі, нездійснені вимоги до виробів);
- об'єкт розробки, предмет розробки, мета роботи, технічне завдання в короткому формулюванні та його актуальність (так, як у рефераті);
- коротка анотація змісту всіх наступних складових частин кваліфікаційної роботи;
- формулювання того, що нового вноситься автором в розробку відповідної технічної задачі, які основні найбільш важливі висновки та рекомендації, отримані при вирішенні технічної задачі, виносяться на захист.
- короткі відомості про публікації автора по темі кваліфікаційної роботи та апробацію результатів кваліфікаційної роботи;
- короткі відомості про впровадження результатів розробки з зазначенням назв організацій, в яких здійснено реалізацію.

Рекомендований обсяг вступу – 2 - 3 сторінки.

Основна частина. Текст пояснювальної записки викладають, поділяючи матеріал на розділи згідно із завданням.

Кожний розділ може поділятися на пункти або на підрозділи та пункти.

Пункти, якщо це необхідно, поділяють на підпункти. Кожен пункт і підпункт повинен містити закінчену інформацію.

Суть розділів основної частини пояснювальної записки – виклад відомостей про об'єкт розробки, які необхідні й достатні для розкриття сутності кваліфікаційної роботи бакалавра та її результатів.

Особлива увага приділяється новизні результатів стосовно аналогів, питанням сумісності, взаємозамінності, надійності, безпеки, екології, ресурсозбереження.

У тексті пояснювальної записки треба використовувати одиниці СІ (міжнародної системи одиниць).

Структура розділів кваліфікаційної роботи бакалавра повинна відповідати вимогам стандартів ЄСКД до текстових конструкторських документів.

Розділи пояснювальної записки повинні бути об'єднані загальною метою, органічно пов'язані між собою та з графічною частиною і відповідними посиланнями.

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

Основна частина кваліфікаційної роботи бакалавра поділяється на два розділи:

1. Конструкторський. Розділ повинен містити обґрунтування актуальності розробки, постановку та вирішення технічної задачі. Подаються:

- умови та технологія використання базової машини;
- постановка технічної задачі, яка викликає актуальність розробки;
- можливі варіанти вирішення технічної задачі;
- обґрунтування вибору доцільного варіанту вирішення технічної задачі;
- розробка та обґрунтування принципових технічних рішень;
- складання розрахункових схем;
- виконання необхідних розрахунків (кінематичних, розрахунків на міцність, жорсткість тощо);
- опис конструкції розробленої чи модернізованої машини чи механізму;
- висновки по розділу.

У **першому підрозділі** першого розділу **необхідно** на основі аналізу сучасного стану питання, яке вирішується, і відомих технічних рішень **обґрунтувати актуальність технічної задачі кваліфікаційної роботи бакалавра, вказати мету роботи і підзадачі кваліфікаційної роботи бакалавра.**

Рекомендований обсяг розділу – 20 - 30 сторінок.

2. Експлуатаційний розділ. Розділ повинен містити:

- опис роботи розробленої чи модернізованої машини чи механізму, включаючи можливі несправності машини та дії обслуговуючого персоналу при їх настанні;
- технологічні рішення по виготовленню, складанню, ремонту чи обслуговуванню розробленої чи модернізованої конструкції машини чи механізму;
- аналіз небезпечних та шкідливих факторів при експлуатації машини (механізму);
- конструкторські, технічні та організаційні рішення по забезпеченню безпечної для людини та навколишнього середовища експлуатації розробленої чи модернізованої у кваліфікаційній роботі машини чи її вузла або механізму;
- висновки по розділу.

Рекомендований обсяг розділу – 15 – 20 сторінок.

Склад підрозділів та їх конкретний обсяг дипломник погоджує з керівником кваліфікаційної роботи.

Кожен з розділів повинен закінчуватися висновками за результатами розробок, які викладені у розділі.

Висновки – це коротке резюме кваліфікаційної роботи бакалавра, у якому дається стисла оцінка результатів роботи стосовно аналогів.

Висновки мають містити найважливіші технічні та практичні результати роботи, зокрема:

- оцінку одержаних результатів і їх відповідність сучасному рівню наукових і технічних знань, з підкресленням елементів новизни розробки і особистого вкладу, внесеного автором;
- ступінь впровадження та можливі галузі або сфери використання результатів роботи;
- технічну та соціальну значущість роботи.

У висновках наводять оцінку одержаних результатів стосовно аналогів, висвітлюють досягнутий ступінь новизни, практичне значення результатів, прогностичні припущення про подальший розвиток об'єкта розробки.

Текст висновків може поділятися на пункти. Висновки розміщують безпосередньо після викладу розділів кваліфікаційної роботи, починаючи з нової сторінки

Рекомендований обсяг висновків – 2 ... 3 сторінки.

Перелік посилань. Перелік джерел, на які є посилання в основній частині, наводять з нової сторінки. Бібліографічний опис використаної літератури та посилання на веб-адреси в переліку посилань подають у порядку, за яким вони вперше згадуються в тексті пояснювальної записки. Бібліографічні описи джерел у переліку мають відповідати ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання [5]. Порядкові номери джерел мають відповідати посиланням на них у тексті (номерні посилання).

Джерела, на які є посилання лише в додатку, наводять в окремому переліку, який розміщують у кінці цього додатка.

До додатків включають складений або підібраний бакалавром розрахунковий, довідковий та допоміжний матеріал, що безпосередньо стосується теми кваліфікаційної роботи бакалавра, але розміщення його в основному тексті є недоцільним через великий обсяг або спосіб відтворення (аналітичні таблиці; результати експериментальних досліджень, ілюстрації допоміжного характеру, епюри навантажень, розрахункові програми, кресленики, методики, протоколи випробувань, акти впровадження тощо).

Першим додатком подається «Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи бакалавра», в якій вказуються окремі об'єкти, з яких складається робота (пояснювальна записка, диск з матеріалами роботи, кресленики тощо). Приклад оформлення «Відомості матеріалів кваліфікаційної роботи бакалавра» наведений у додатку Е. Останніми додатками кваліфікаційної роботи бакалавра мають бути відгук керівника кваліфікаційної роботи бакалавра та зовнішня рецензія.

Загальний рекомендований обсяг пояснювальної записки (враховуючі титул, лист завдання, зміст, вступ, розділи, висновки та перелік посилань) – **45-65 сторінок** комп'ютерного набору шрифтом 14 кегль, 1,5 інтервал.

Шифрування креслеників та пояснювальної записки.

На першому (головному) складальному кресленику графічної частини кваліфікаційної роботи бакалавра у відповідній графі основного напису наводиться індивідуальний шифр у вигляді:

ІДМБ.РК.22.01-00.00.000 СК

де

ІДМБ – шифр кафедри (інжинірингу та дизайну в машинобудуванні)

РК – робота кваліфікаційна

22 - рік подання до захисту

01 - порядковий номер студента за наказом Ректора на дипломування

далі після тире – набір нулів та інших цифр, для ідентифікації різних креслеників згідно ЄСКД.

СК – складальний кресленик (шифр)

У відповідній графі основного напису специфікації до першого (головного) складального кресленика наводиться той самий індивідуальний шифр, що і на самому складальному кресленику, але без «СК» наприкінці.

Аркуші пояснювальної записки (окрім титула та листа завдання), які мають основний напис текстового конструкторського документа, у відповідних графах основного напису мають містити індивідуальний шифр у вигляді:

ІДМБ.РК.22.01-00.00.000 ПЗ

де

ІДМБ – шифр кафедри (інжинірингу та дизайну в машинобудуванні)

РК – робота кваліфікаційна

22 - рік подання до захисту

01 - порядковий номер студента за наказом Ректора на дипломування

далі – набір нулів у наведеному у прикладі вигляді.

ПЗ – пояснювальна записка

Зверніть увагу на те, що в шифрі ПЗ немає нумерації чи кодів розділів ПЗ.

7 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

7.1 Загальні вимоги

Загальне оформлення кваліфікаційної роботи бакалавра повинно відповідати стандарту “ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання” [3] та «Положення про навчально-методичне забезпечення освітнього процесу Національного технічного

університету «Дніпровська політехніка» [6].

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи бакалавра виконується комп'ютерним, друкарським або рукописним способом на одній стороні аркуша (за винятком листа завдання, який оформлюється з обох сторін одного аркушу) білого паперу формату А4 (210×297 мм). Відстань між рядками – 1,5 комп'ютерних інтервали, висота шрифту 14 кегель комп'ютерного набору, шрифт Times New Roman або Arial.

Поля кожного аркушу: ліворуч, зверху та знизу – не менше 20 мм, праворуч – не менше 10 мм. Шрифт повинен бути чітким, чорного кольору. Щільність тексту має бути однаковою. Якщо у текст вписуються від руки іншомовні слова, формули, умовні знаки, то їх треба вписувати чорнилом, тушшю, пастою тільки чорного кольору, при цьому щільність вписаного тексту повинна наближатись до щільності основного тексту.

Друкарські помилки, описки чи графічні нечіткості, виявлені у процесі оформлення роботи, можна виправляти охайним підчищенням чи за допомогою коректора і нанесенням на тому ж місці або між рядками виправленого тексту (фрагменту малюнка) тим самим кольором, яким написаний текст.

Заголовки структурних частин роботи **“РЕФЕРАТ”**, **“ЗМІСТ”**, **“ВСТУП”**, **“КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ”**, **“ВИСНОВКИ”**, **“ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ”**, **“ДОДАТКИ”** друкують великими літерами напівжирним шрифтом (так, як надруковано тут) симетрично до тексту (по центру).

Кожну структурну частину проекту треба починати з нової сторінки. Заголовки підрозділів друкуються маленькими літерами (звичайний текст), починаючи з першої великої, напівжирним шрифтом з абзацного відступу, вирівнювання по ширині сторінки. Крапка між номером розділу чи підрозділу та їх назвою та у кінці заголовка не ставиться.

Слова назв розділу чи підрозділів при переносах не розбиваються. Відстань між заголовками і подальшим текстом, а також відстань між заголовком і останнім рядком попереднього тексту (для тих випадків, коли кінець одного і початок другого підрозділу розташовується на одній сторінці) має дорівнювати одному міжрядковому інтервалу. Розташовувати заголовок підрозділу на одній сторінці, а текст підрозділу на наступній не можна, після заголовку підрозділу на сторінці повинно бути не менше ніж два рядка тексту підрозділу.

7.2 Нумерація сторінок

Нумерація має бути наскрізною. Нумерація сторінок подається арабськими цифрами. Номер сторінки пояснювальної записки кваліфікаційної роботи бакалавра проставляють у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Титульний аркуш та лист завдання включають до загальної нумерації сторінок. Номер сторінки на титульному аркуші та на листі завдання не проставляють. Двосторонній лист завдання рахують за одну сторінку.

Сторінки з рисунками і таблицями включаються у загальну нумерацію.

Сторінки з додатками і переліком посилань включаються у наскрізну нумерацію.

Аркуші, які мають основний напис (рамки текстових конструкторських документів), додатково до наскрізної нумерації у правому верхньому куті сторінки нумеруються у відповідних графах основного напису. Нумерація починається з номера 1, який ставиться на першому аркуші кожного розділу.

7.3 Нумерація розділів, підрозділів, пунктів

Номер розділу ставиться після слова **“РОЗДІЛ”**, наприклад, **“РОЗДІЛ 1”**, а після цього наводиться заголовок розділу. Крапку між номером розділу та заголовком розділу не ставлять. Структурні складові пояснювальної записки **“РЕФЕРАТ”**, **“ЗМІСТ”**, **“ВСТУП”**, **“РОЗДІЛ”**, **“ВИСНОВКИ”**, **“ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ”** не нумеруються. Нумерація починається з першого розділу.

Підрозділи нумеруються у межах розділу. Номер підрозділу складається із номера розділу та свого порядкового номера, розділених крапкою, наприклад **“1.1”** (перший підрозділ (параграф) першого розділу). Потім у тому ж рядку йде заголовок підрозділу.

Пункти нумеруються арабськими цифрами у межах кожного підрозділу. Номер пункту має складатися із номера розділу, підрозділу і пункту (свого порядкового номера), розділених крапками, наприклад, **“1.1.3”** (третій пункт першого підрозділу першого розділу). Потім у тому ж рядку йде заголовок пункту. Перша цифра номера підрозділу чи пункту не повинна виступати за межі абзацу.

7.4 Ілюстрації

Пояснювальна записка може містити ілюстрації у вигляді креслеників, ескізів, схем, графіків, діаграм, фотографій тощо. Всі ілюстрації називаються рисунками.

Рисунки можуть бути виконані безпосередньо на аркушах записки або виготовлені окремо на білому чи міліметровому папері, а також на кальці і вклеєні в записку.

Рисунки можуть бути виконані у різних комп'ютерних програмах та роздруковані на чорно-білому чи кольоровому принтері або можуть бути виконані тушшю, олівцем на білому або міліметровому папері.

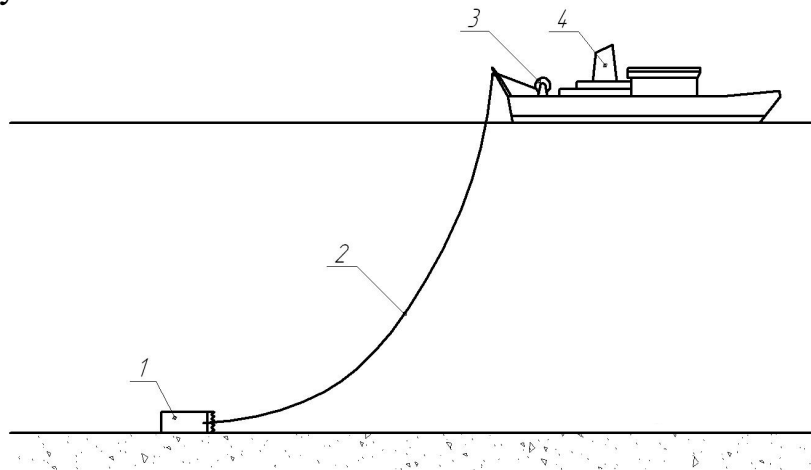
Рисунки розміщуються, як правило, на окремих аркушах записки. Допускається розміщення на одному аркушеві декількох рисунків або невеликих рисунків - безпосередньо в тексті записки. Рисунки розміщують безпосередньо після першого на них посилання (при розміщенні рисунка у тексті) або на наступній після першого посилання (при розміщенні рисунка на окремій сторінці).

При необхідності (велика ширина) рисунок, його номер, назву та

підрисуночні підписи дозволяється розташовувати вздовж довгої сторони окремого аркушу таким чином, щоб рисунок читався при повороті записки на 90 градусів за годинниковою стрілкою.

Рисунки нумеруються двома цифрами, поділеними крапкою - номером розділу і порядковим номером рисунка у межах розділу.

На всі рисунки повинні бути посилання в тексті, наприклад, "принципова схема судового видобувного комплексу подана на рисунку 1.1". При посиланні в тексті слово "рисунок" пишеться повністю.



1 – ґрунтозабірний пристрій; 2 – гнучкий тяговий орган; 3 – лебідка; 4 – судно

Рисунок 1.1 – Принципова схема комплексу для відбору осадей способом глибоководного драгування при циклічній технології ведення робіт

Кожний рисунок повинен мати назву. Слово "Рисунок", його номер і назву розміщують під рисунком. Після найменування рисунку крапку не ставлять. Слово "Рисунок", його номер та назва пишуться напівжирним курсивом по центру основного тексту.

При необхідності над номером і назвою рисунка розміщують пояснення (легенду) - розшифровку номерів позицій на кресленнях або ескізах, позначення кривих на графіках тощо. Легенда пишеться звичайним шрифтом (як основний текст пояснювальної записки) по центру основного тексту. Спочатку вказується порядковий номер позиції, потім ставиться тире, потім – назва складової рисунку починаючи з маленької літери. Розділяють позиції легенди крапкою з комою.

Рисунки, запозичені з інших джерел (печатні чи електронні джерела), тобто такі рисунки, які не розроблені самим дипломником, в кінці назви рисунку повинні мати посилання на джерело походження рисунку. Посилання на джерело наводиться у вигляді його порядкового номера в переліку посилань, узятото в квадратні дужки.

Графіки (рисунок 1.2) повинні мати координатні осі і координатну сітку.

На гістограмах, кругових (секторних) діаграмах і т. п. допускається координатні осі і сітку не зображати за умови, що масштаб величин вказаний іншим способом. На координатних осях графіка необхідно наносити значення змінних величин у вигляді шкал у лінійному або нелінійному масштабі.

Поряд з поділами координатної сітки і (або) з ділильними штрихами шкали повинні бути вказані відповідні значення величин. Допускається використовувати додаткові ділильні штрихи без подання відповідних їм значень. Якщо початок відліку обох шкал - нуль, його зазначають один раз у точці перетину шкал. Числа коло шкал треба розміщувати поза полем графіка і розташовувати горизонтально.

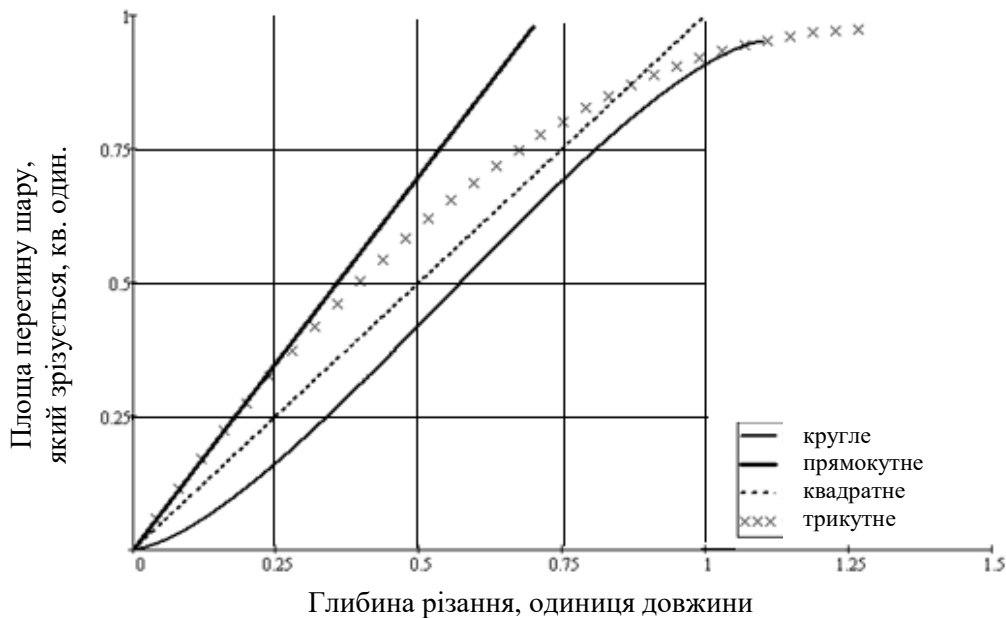


Рисунок 1.2 – Залежності площі перетину зрізаного шару від глибини різання для корпусів різної форми поперечного перетину при одиничному об'ємі і одиничній довжини корпусу

Допускається паралельно основній шкалі графіка розміщувати додаткові шкали.

Назву фізичної величини, яка відкладена на графіку, зазначають текстом паралельно відповідній шкалі. Позначення одиниці фізичної величини (якщо вона має розмірність) вказують після її назви через кому.

Осі шкал і криві на полі графіка виконують суцільною основною лінією, координатну сітку і ділильні штрихи - суцільною тонкою лінією. Якщо на графіку зображено дві і більше кривих, допускається виконувати їх лініями різного типу (суцільними, штриховими та ін.) або кольору.

Точки, одержані виміром чи розрахунком, позначають на графіку кружальцями, хрестиками або іншими умовними знаками. Допускається наносити точки у вигляді хрестів або еліпсів розсіяння. З'єднувати такі точки безперервною лінією не дозволяється.

При необхідності лінії і точки графіка позначають арабськими цифрами чи літерами. Пересічення ліній і написів не допускається. За нестачею місця в лінії роблять розрив. Позначення пояснюють в підпису графіка.

Графіки, що схематично зображують характер залежності, допускається виконувати без шкал і координатної сітки. В цьому випадку осі графіка

закінчують стрілками, які вказують напрям зростання фізичної величини. Такі графіки роблять тільки в лінійному масштабі.

7.5 Таблиці

Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді таблиць. Приклад виконання таблиці подано нижче.

Таблиці нумерують у межах розділу записки (додатка). Номер таблиці складається з номера розділу (позначення додатка) і порядкового номеру таблиці, поділених крапкою.

На всі таблиці повинні бути посилання в тексті записки, наприклад: "...наведені в таблиці 1.1 дані ...". Таблиці розміщують безпосередньо після першого на них посилання (при розміщенні таблиці у тексті) або на наступній сторінці після першого посилання (при розміщенні таблиці на окремій сторінці).

При необхідності (велика ширина) таблицю, її номер, назву та текст у таблиці дозволяється розташовувати вздовж довгої сторони окремого аркушу таким чином, щоб вона читалася при повороті записки на 90 градусів за годинниковою стрілкою.

Кожна таблиця повинна мати назву, яку вказують над таблицею. Перед назвою таблиці пишуть слово "Таблиця" і її номер, який відділяють від назви за допомогою тире. Слово "Таблиця", її номер та назву таблиці пишуть звичайним шрифтом, починаючи з абзацного відступу з вирівнюванням тексту по ширині. Назву таблиці пишуть, починаючи з великої літери. Заголовки таблиці, її граф і рядків треба писати в однині без крапки в кінці з великої літери, а підзаголовки - з малої, якщо вони складають одне речення з заголовком, або з великої, якщо вони мають самостійне значення. Заголовки граф можуть бути записані паралельно рядкам таблиці чи перпендикулярно до них.

Якщо всі показники виражені в одних і тих одиницях фізичної величини, то найменування цієї величини розміщують над таблицею справа, а при перенесенні таблиці - над кожною її частиною.

Якщо в більшості граф показники наведені в одних і тих же одиницях, але також є показники, що надані в інших одиницях, то над таблицею пишуть найменування переважною показника і одиниці його виміру, наприклад: "Розміри в міліметрах". Позначення одиниць виміру інших величин зазначають у заголовках (підзаголовках) відповідних граф чи рядків.

Позначення одиниці фізичної величини, загальне для графи (рядка), зазначають у кінці її заголовка через кому, наприклад: "Тиск, Р, МПа".

Приклад оформлення таблиці з розривом між листами.

Таблиця 1.1 – Вихідні дані для розрахунку параметрів ґрунтозабірного пристрою

Параметр	Значення
Місткість ґрунтозабірного пристрою, кг	1000
Середня швидкість драгування, м/с	0,8

Параметр	Значення
Граничне напруження зчеплення ґрунту, Па	100
Кут внутрішнього тертя, градусів	20
Середня щільність сапропелевих осадів, кг/м ³	1250
Середня в'язкість сапропелевих осадів, Па·с	18000

Обмежувальні слова "понад", "не більше", "менше", "не менше", а також граничні відхилення, розміщують після позначення одиниці фізичної величини в кінці заголовка граfi (рядка) або безпосередньо в граfi таблиці після числа.

Якщо висота таблиці перевищує одну сторінку, її продовження переносять на наступну сторінку. При ньому лінію, що обмежує першу частину таблиці знизу, не проводять, а над продовженням пишуть "Продовження таблиці" (якщо таблиця не закінчується на листі та має продовження на наступному листі) або "Закінчення таблиці" (якщо таблиця закінчується на листі) і зазначають її номер. При перенесенні таблиці допускається її заголовок замінювати номерами граф, відповідними до їх номерів в першій частині таблиці.

7.6 Переліки

В середині структурної одиниці будь-якого рівня можуть бути наведені переліки. Перед переліком ставлять двокрапку.

Перед кожною позицією переліку ставлять дефіс (-) або рядкову літеру з дужкою. Для подальшої деталізації переліку використовують арабські цифри з дужкою.

Приклад оформлення переліку.

Класифікація гальм рейкового транспорту:

- а) колісні;
- б) рейкові;
 - 1) електромагнітні;
 - 2) на постійних магнітах;
- в) парашути.

7.7 Формули і рівняння

Формули і математичні рівняння подаються курсивом у тексті окремим рядком. Переносити формулу на наступний рядок допускається тільки на знаках операцій, що виконуються, причому знак на початку наступного рядка повторюють. При перенесенні формули на знаку множення застосовують знак "×".

Пояснення символів і числових коефіцієнтів, які входять у формулу, якщо вони не пояснені раніше в тексті, повинно бути подано безпосередньо під формулою. Пояснення кожного символу треба давати з нового рядка, причому перший рядок пояснення повинен починатися зі слова "де" без двокрапки після нього.

Приклад оформлення рівняння.

Зусилля опору заповненню при формуванні першого (нижнього) шару ґрунту в забірної порожнини:

$$T = l \cdot b \cdot \tau_0, \quad (1.1)$$

де l - довжина забраного шару ґрунту;

b - ширина ріжучої кромки;

τ_0 - граничне напруження зчеплення ґрунту.

При виконанні чисельних розрахунків за формулою треба наводити первинний вираз із підставленими в нього числовими значеннями і кінцевий результат з зазначенням одиниці виміру без проміжних викладок.

Приклад оформлення рівняння з розрахунком.

Розрахунковий обсяг забірної порожнини ґрунтозабірного пристрою, м³:

$$V'_{ГЗУ} = \frac{m_{зм} \cdot k_p}{\rho_{зм} \cdot k_z} = \frac{1000 \cdot 1,1}{1250 \cdot 0,85} \approx 1,04,$$

де $m_{зм}$ - вага гірничої маси, кг;

$\rho_{зм}$ - середня щільність осадів, кг/м³;

k_p і k_z - відповідно, коефіцієнти розпушення гірської маси і заповнення ґрунтозабірного пристрою.

При великій кількості однотипних обчислень допускається наводити тільки розрахункову формулу і таблицю результатів обчислень з посиланням на неї в тексті.

Формули нумеруються в межах розділу пояснювальної записки. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули, поділених крапкою. Номер формули записують у круглих дужках на рівні формули справа. Посилання на формули дають у круглих дужках, наприклад. "... у формулі (1.1)..."

Формули, що йдуть одна за одною й не розділені текстом, відокремлюють комою.

7.8 Перелік посилань

Бібліографічний опис джерела повинен відповідати вимогам ДСТУ 8302:2015. «Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання» [4] та забезпечувати можливість однозначної ідентифікації джерела.

Бібліографічний опис дається мовою джерела.

Приклади бібліографічного опису джерел:

а) закони, укази, постанови і т.п.:

1 Конституція України. К.: Юрид. літ. , 1996 - 50 с.

2 Указ Президента України № 522/97 від 11.10.97р. "Про надання Державній гірничій академії України статусу національної" //Урядовий кур'єр. - 1997. -№109-110. -С. 7.

3 Закон України № 283/97-ВР "Про оподаткування прибутку підприємств" // Баланс. - 1998. - № 1. - С. 3 - 46.

4 Постанова Кабінету Міністрів України №432 від 5.05.97 "Про затвердження Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр" //Урядовий кур'єр. - 1997. -№109-110. -С. 9.

б) книги:

5 Задоя Л.О., Петруня Ю.Є. Основи економіки - К.:Вища шк. Знання, 1998.- 479с.

6 Основи економічної теорії / С.В. Мочерний, С.А.Єрохін, Л.О. Канищенко та ін. - К.: Академія, 1997.-463с.

в) статті в журналах або газетах:

7 Півняк Г.Г. Вища освіта може бути тільки повною /Освіта України. - 1998.-23.12.- С.10.

8 Пілов П.І., Салов В.О. Аналізуючи досвід, дивимося у майбутнє //Науковий вісник Національної гірничої академії. - 1999.-№1.-С.9-14.

г) статті у збірниках:

9 Pivniak G., Pilov P. Technology of development state standards of tertiary education in Ukraine//27 Symposium "Ingenieurpadagogik '98".-Moscow, Russia, 1998,- Р. 87-90. (MADI).

д) дисертації:

10 Кузьменко О.М. Геомеханічне обґрунтування технологій підземних гірничих робіт у динамічних полях напружень породного масиву: Дис... д-ра техн. наук: 05.15.02, 05.02.11. - Дніпропетровськ, 1996.- 386 с.

є) авторські свідоцтва.

11 А.с. 1041941 СССР, МКИ G01-R19/00, ил. Способ измерения вихревого тока в ферромагнитном теле / В.А. Салов (СССР).- №3401114/18; Заявлено 26.02.82; Опубл. 15.05.83, Бюл. № 6.

е) стандарти:

12 ГОСТ 7.1- 84. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления - Взамен ГОСТ 7.1- 76; Введ, с 01.01.86.

ж) методичні матеріали:

13 Пакети комплексних кваліфікаційних завдань, комплексних контрольних робіт. Вимоги до складових, методичні поради, приклади реалізації / В.О. Салов. - Дніпропетровськ: НГА України, 1999.

з) електронні документи в Internet:

14 Национальная электронная библиотека (Електрон. ресурс) / Спосіб доступу: URL: <http://www.nns.ru/sources/index.html>. - Загол. з екрана.

15 Автореферати дисертацій: електронна наукова бібліотека НБУВ (Електрон. ресурс) / Спосіб доступу: URL: <http://www.nbu.gov.ua/eb/>. - Загол. з екрана.

В пояснювальній записці повинні бути посилання на всі джерела, які використовувались. Посилатися слід, як правило, на джерело в цілому. При необхідності допускаються посилання на розділи, таблиці, ілюстрації чи сторінки джерела.

Використання запозичених даних без зазначення розглядається як плагіат.

Посилання на джерело наводиться у вигляді його порядкового номера в переліку посилань, узятото в квадратні дужки. Якщо необхідно посилатися одночасно на декілька джерел, їх номери зазначають через кому чи тире.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Освітньо-професійна програма вищої освіти «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні» підготовки для бакалавра за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування галузі знань 13 Механічна інженерія для першого (бакалаврського) рівня освіти. [Електронний ресурс] Д. : НТУ «ДП», 2020. – 18 с. – Режим доступу: https://gmi.nmu.org.ua/ua/Docs_study/2020-2021/%D0%9E%D0%9F%D0%9F%20%D0%B7%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D1%83%D0%B7%20%D0%BC%D0%B0%D1%88-%20%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D1%96%D1%81%D1%82%D1%80%202020.pdf.
2. Положення про організацію освітнього процесу Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» / Мін-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т. – Д.: НТУ «ДП», 2019. – 53 с.
3. ДСТУ 3008 – 95. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення.
4. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання.
5. Положення про навчально-методичне забезпечення освітнього процесу Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» / М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т. – Д. : НТУ «ДП», 2019. – 25 с.

**ПРИКЛАДИ ТЕМ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ БАКАЛАВРІВ
ПО КАФЕДРІ ІНЖИНІРИНГУ ТА ДИЗАЙНУ В МАШИНОБУДУВАННІ**

Розрахунок та проектування пластинчастого згущувача мулистій пульпи продуктивністю 50 т/год

Розробка механізму підіймання колосників дробарки молоткової ДРМІЕ 1450х1300-100

Розробка редуктора механізму подачі комбайна 2ГШ68Б з деталізацією другої зубчастої пари

Розрахунок та проектування ротора дробарки молоткової ДРМІЕ 1450х1300-100

Розробка другої зубчастої пари основного редуктора комбайна 2ГШ68Б

Розробка шківів відхиляючого багатоканатної шахтної підіймальної машини МПМН 5х4

Виконання зворотного інжинірингу проміжного редуктора очисного комбайна КА-52

Розробка та проектування робочого органа молоткової дробарки ДРМІЕ 14,5х13

Розробка третьої зубчастої пари основного редуктора комбайна 2ГШ68Б

Розробка вузла приводу пластинчастого конвеєра продуктивністю 50 м³/год

Виконання зворотного інжинірингу відхиляючого шківів шахтної підіймальної машини з циліндричним барабаном

Розробка шнекового виконавчого органа очисного комбайна КА-52

Розробка робочого органа пластинчастого живильника типу 2-15-30 продуктивністю 800 м³/год

Розробка виконавчого органа прохідницької установки тунельного укладача типу УТК

Розробка просіювального вузла вібраційного грохота ГВП-0,5

Проектування приводу барабана 46,5х12 м печі для випалу котунів

Розробка шнекового виконавчого органа очисного комбайна 1К101

Додаток Б1 Приклад оформлення титульного листа студентів групи 133-19ск-1

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Механіко-машинобудівний факультет

Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи бакалавра

студента _____
(ПІБ)

академічної групи _____ 133-19ск-1
(шифр)

спеціальності _____ 133 Галузеве машинобудування
(код і назва спеціальності)

за ОПП _____ «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні»
(офіційна назва)

на тему _____

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи бакалавра				
розділів:				
Конструкторський				
Експлуатаційний				
Рецензент				
Нормоконтролер				

Дніпро
2022

Додаток Б2 Приклад оформлення титульного листа студентів групи 133-18-1

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Механіко-машинобудівний факультет

Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи бакалавра**

студента _____
(ПІБ)

академічної групи _____ 133-18-1
(шифр)

спеціальності _____ 133 Галузеве машинобудування
(код і назва спеціальності)

за ОПП _____ «Гірничі машини та комплекси»
(офіційна назва)

на тему _____

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи бакалавра				
розділів:				
Конструкторський				
Експлуатаційний				
Рецензент				
Нормоконтролер				

Дніпро
2022

Додаток В1 Приклад оформлення листа завдання студентів групи 133-19ск-1

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри інжинірингу та
дизайну в машинобудуванні

_____ Заболотний К.С.
(підпис) (прізвище, ініціали)

«_____» _____ 2022 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
на здобуття ступеня бакалавра

студенту _____ академічної групи 133-19ск-1
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 133 Галузеве машинобудування
(код і назва спеціальності)

за ОПП «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні»
(офіційна назва)

на тему _____

_____ ,

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» № 257-с від
12.05.22, додаток №3

Розділ	Зміст	Термін виконання
Конструкторський		
Експлуатаційний		

Завдання видано

_____ (підпис керівника)

_____ (прізвище, ініціали)

Дата видачі

Дата подання до екзаменаційної комісії

Прийнято до виконання

_____ (підпис студента)

_____ (прізвище, ініціали)

Додаток В1 Приклад оформлення листа завдання студентів групи 133-18-1

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри інжинірингу та
дизайну в машинобудуванні

_____ Заболотний К.С.
(підпис) (прізвище, ініціали)

«_____» _____ 2022 року

**ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
на здобуття ступеня бакалавра**

студенту _____ академічної групи _____ 133-18-1
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності _____ 133 Галузеве машинобудування
(код і назва спеціальності)

за ОПП _____ «Гірничі машини та комплекси»
(офіційна назва)

на тему _____

_____ ,
затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» № 257-с від
12.05.22, додаток №3

Розділ	Зміст	Термін виконання
Конструкторський		
Експлуатаційний		

Завдання видано

_____ (підпис керівника)

_____ (прізвище, ініціали)

Дата видачі

Дата подання до екзаменаційної комісії

Прийнято до виконання

_____ (підпис студента)

_____ (прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 36 сторінок, 10 рисунків, 2 таблиці, 18 посилань, 4 додатка.

Об'єкт розробки – процес перетворення гідравлічної енергії у механічну, який проходить у гідравлічному приводі крокуючої дії.

Предмет розробки – гідравлічний привід крокуючої дії, який працює на технічній воді під тиском.

Постановка актуальної технічної задачі – дослідити можливі шляхи створення нової конструкції гідравлічного приводу крокуючої дії, який працює на технічній воді під тиском, та на основі їх аналізу розробити конструкторську документацію на нього.

Мета кваліфікаційної роботи бакалавра – розрахувати параметри та розробити конструкторську документацію на водяний крокуючий гідропривід для фільтра технічної води ФК-1530.

Практичне значення кваліфікаційної роботи бакалавра – розширення області застосувань фільтра ФК-1530 за рахунок встановлення гідродвигуна, який працює на технічній воді під тиском.

У **вступі** були наведені: стисла оцінка сучасного стану предмету розробки, обґрунтування актуальності проекту та підстави для його виконання, мету кваліфікаційної роботи бакалавра й можливі сфери застосування його результатів, практичне значення кваліфікаційної роботи бакалавра.

У **конструкторському розділі** було проаналізовано загальні відомості про фільтрацію технічної води, описані типи конструкцій фільтрів та їх приводів, було розраховано геометричні та технічних параметри гідродвигуна, який працює на технічній воді під тиском, було

					ІДМБ.РК.22.14-00.00.000 ПЗ				
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Розробив.	Пупкін				Реферат	Літ.	Аркуш	Аркушіє	
К.розділу	Кухар						1	2	
Керівник.	Кухар					НТУ «ДП», ММФ, 133-18-1			
Н. Контр.	Кухар								
Затвердив.	Заболотний								

створено комп'ютерну 3D модель та конструкторську документацію на кроковий гідропривід.

В експлуатаційному розділі було визначено умови монтажу та експлуатації гідродвигуна та фільтру.

Практичні результати кваліфікаційної роботи бакалавра – розроблений комплект конструкторської документації на водяний крокуючий гідропривід з робочим моментом 150 Нм та частотою обертання валу 3 хв⁻¹.

Рекомендації щодо використання результатів кваліфікаційної роботи бакалавра – крокуючий водяний гідропривід може бути використаний для забезпечення обертання виконавчих механізмів в умовах, де неможливе використання електричної енергії (у випадках її відсутності чи з міркування безпеки).

Сфера застосування результатів роботи – виробництво пожежних фільтрів або фільтрів для довгих магістральних водогонів.

Ключові слова: ПРОМИСЛОВИЙ ФІЛЬТР, ГІДРОПРИВІД, ВОДОПІДГОТОВКА, ОБГІННА МУФТА, ФІЛЬТРОЕЛЕМЕНТ, ВАЛЬНИЦЯ КОВЗАННЯ, ПОРШЕНЬ, ЦИЛІНДР, КРОКОВИЙ ВОДЯНИЙ ПРИВІД.

Графічна частина проекту становить 3 аркуші формату А1.

Результат перевірки тексту пояснювальної записки на плагіат: унікальність тексту – 78%, програма «UNICHECK».

					ІДМБ.РК.22.14-00.00.000 ПЗ	Арк.
						2
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Розділ 1 Конструкторський.....	6
1.1 Фільтрація та проблеми процесу очищення води.....	6
1.2 Аналіз існуючих конструкцій фільтрів.....	8
1.2.1 Щіткові фільтри.....	8
1.2.2 Дискові фільтри.....	9
1.2.3 Сітчасті фільтри.....	10
1.3 Призначення і область застосування фільтрів серії ФК.....	11
1.4 Конструкція фільтру ФК-1530.....	14
1.5 Принцип роботи фільтру ФК-1530	16
1.6 Загальні відомості про гідропривід	18
1.7 Принцип роботи гідроприводу, що проектується	20
1.8 Обґрунтування необхідності встановлення обгінної муфти	22
1.9 Схема роботи гідролінії підводу води	23
1.10 Розрахунок гідроприводу.....	25
1.11 Висновки по розділу.....	45
Розділ 2 Експлуатаційний.....	46
2.1 Експлуатація фільтру та його гідроприводу.....	46
2.1.1 Монтаж гідроприводу на фільтр	46
2.1.2 Монтаж фільтра на водогоні	49
2.1.3 Технічне обслуговування фільтру	54
2.2 Безпека конструкції машини та її експлуатації	58
2.2.1 Конструктивні рішення для безпечної експлуатації гідроприводу та фільтру.....	60

					ІДМБ.РК.22.14-00.00.000 ПЗ				
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Розробив.	Пупкін				Зміст	Літ.	Аркуш	Аркушів	
К.розділу	Кухар						1	2	
Керівник.	Кухар					НТУ «ДП», ММФ, 133-18-1			
Н. Контр.	Кухар								
Затвердив	Заболотний								

2.2.2 Настанова для безпечної експлуатації фільтру.....	60
2.3 Висновки по розділу	72
Висновки	75
Перелік посилань	77
Додаток А Матеріали кваліфікаційної роботи бакалавра.....	79
Додаток Б Специфікації до складальних креслеників	80
Додаток В Презентація кваліфікаційної роботи бакалавра	85
Додаток Г Витяг з протоколу засідання кафедри ІДМ про результат передзахисту кваліфікаційної роботи бакалавра	90
Додаток Д Відгук керівника кваліфікаційної роботи бакалавра.....	91
Додаток Е Рецензія	92

ВІДОМІСТЬ МАТЕРІАЛІВ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

Поз.	Формат	Позначення	Найменування	Кіл-ть аркушів	Примітки
1					
2			<u>Документація</u>		
3					
4	A4		Пояснювальна записка	92	
5	-		CD-диск матеріалами кваліфікаційної роботи бакалавра	-	
6					
			<u>Графічні матеріали</u>		
8					
9	A1	ІДМБ.РК.22.14- 00.00.000 СК	Фільтр ФК-1530 з гідроприводом (складальний кресленик)	2	
10	A1	ІДМБ.РК.22.14- 12.00.000 СК	Гідропривід (складальний кресленик)	2	
11	A1	ІДМБ.РК.22.14- 12.00.000 СК	Деталі гідроприводу	1	

					<i>ІДМБ.РК.22.14-00.00.000 ПЗ</i>						
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи бакалавра				Літ.	Аркуш	Аркушів
Розробив.	Пупкін										
К.розділу	Кухар									1	2
Керівник.	Кухар								<i>НТУ «ДП», ММФ, 133-18-1</i>		
Н. Контр.	Кухар										
Затвердив	Заболотний										

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ТА ОФОРМЛЕННЯ
КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА
для студентів спеціальності 133 Галузеве машинобудування

Розробники:
Франчук Всеволод Петрович
Заболотний Костянтин Сергійович
Кухар Віктор Юрійович

В редакції авторів

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»
49005, м. Дніпро,
просп. Д. Яворницького

