

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Процеси та обладнання хімічної технології гідромеханічні та механічні процеси. Рекомендації до виконання аналітичного огляду

*Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра,
за освітньою програмою «Комп'ютерно-інтегровані технології проектування
обладнання хімічної інженерії»
спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»*

Укладач: Я.М.Корнієнко

Електронне мережеве навчальне видання

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
2024

УДК: 66.02(072)
П78

Укладачі: *Корнієнко Ярослав Микитович*, д-р техн. наук, проф
Рецензент: *Сокольський Олександр Леонідович*, канд. техн. наук, доц.
КПІ ім. Ігоря Сікорського, ІХФ, кафедра ХПСМ
Відповідальний редактор *Степанюк Андрій Романович*, канд. техн. наук, доцент.

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 7 від 09.05.2024 р.)
за поданням вченої ради Інженерно-хімічного факультету
(протокол № 3 від 25.03.2024 р.)*

Електронне мережне навчальне видання

Корнієнко Я.М.

П78 Процеси та обладнання хімічної технології. Частина 2. Гідромеханічні та механічні процеси. [Електронний ресурс]: рек. до виконання аналітичного огляду: навч. посіб. для студ. ступеня бакалавра за освітн. програмою «Комп'ютерно-інтегровані технології проектування обладнання хімічної інженерії» спец. 133 «Галузеве машинобудування» / Я.М.Корнієнко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електрон. текст. дані (1 файл). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 28с.

У посібнику викладено мету мету, завдання та основні вимоги до виконання аналітичного огляду, склад, обсяг і структура, вимоги до оформлення, рекомендації щодо порядку захисту та критерії оцінювання аналітичного огляду. Наведена рекомендована література та перелік посилань, зразки титульного листа аналітичного огляду, змісту та приклад оформлення переліку скорочень, умовних позначень та термінів. Всі необхідні довідкові дані для виконання аналітичного огляду наведені в тексті посібника. Навчальний посібник призначений для здобувачів ступеня бакалавр за спеціальністю 133 Галузе машинобудування.

УДК 66.02(072)

Реєстр. № НП 23/24-433. Обсяг 0,7 авт. арк.

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
проспект Берестейський, 37, м. Київ, 03056
<https://kpi.ua>

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців, виготовлювачів
і розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 5354 від 25.05.2017 р.

© Я.М.Корнієнко, 2024
© КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024

Зміст

Вступ	6
1 Мета та завдання аналітичного огляду	7
2 Основні вимоги до виконання аналітичного огляду	8
4 Склад, обсяг і структура аналітичного огляду	10
5 Вимоги до оформлення аналітичного огляду.....	20
6 Рекомендації щодо порядку захисту аналітичний огляд	22
7 Критерії оцінювання аналітичного огляду	23
8 Рекомендована література	24
Перелік посилань.....	27
Додаток А Приклад оформлення титульного листа аналітичного огляду	28
Додаток Б . Приклад оформлення змісту аналітичного огляду.....	29
Додаток В. Приклад оформлення переліку скорочень, умовних позначень та термінів.....	30

Вступ

Освітній компонент Процеси та обладнання хімічної технології Частина 2. Гідромеханічні та механічні процеси забезпечує формування базових знань основних гідромеханічних та механічних процесів і є підґрунтям для виконання дипломного проекту освітнього рівня бакалавр.

Силабус освітнього компоненту складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра «Комп'ютерно-інтегровані технології проектування обладнання хімічної інженерії», спеціальність 133 «Галузеве машинобудування». В якості індивідуального завдання пропонується виконання аналітичного огляду.

Метою написання аналітичного огляду є опанування студентами основних положень за обраною тематикою, уміння здійснювати пошук необхідної літератури, виконати аналіз опрацьованого матеріалу, зробити відповідні узагальнення та висновки.

Аналітичний огляд передбачає розкриття конкретного напрямку та має прикладний характер.

1 Мета та завдання аналітичного огляду

Метою аналітичного огляду є ґрунтовне ознайомлення студентів із апаратурним оформленням гідромеханічних процесів, визначення умов ефективного проведення процесів, засвоєння практичних навичок аналізу конструкцій гідромеханічних апаратів та машин із використанням комп'ютерних технологій [1].

Студенти після засвоєння освітнього компоненту мають набувати таких знань:

- сучасних підходів при виборі обладнання з урахуванням базових принципів теорії гідромеханічних процесів в промисловому обладнанні.

2 Основні вимоги до виконання аналітичного огляду

Загальні вимоги до аналітичного огляду:

- відповідність теми та змісту викладеному матеріалу;
- самостійність виконання;
- чіткість та логічна послідовність викладення матеріалу;
- переконливість аргументації;
- стислість і точність формулювань, які виключають можливість неоднозначного тлумачення;
- конкретність викладення результатів пошуків;
- обґрунтованість висновків.

Завдання на аналітичний огляд.

Тема аналітичного огляду видається кожному студенту особисто протягом перших двох тижнів навчання. Здобувач може самостійно вибрати тему аналітичного огляду зі списку в силабусі або підібрати тему самостійно та узгодити її з викладачем. Перелік тем аналітичного огляду наведено у силабусі дисципліни [1].

Завданнями написання аналітичного огляду є:

- вивчення конструкцій гідромеханічних апаратів та машин, наведених в науковій літературі та патентах;
- логічний, аргументований виклад матеріалу;
- обґрунтування пропозицій щодо поліпшення роботи апарату (машини), визначеного темою аналітичного огляду.

- вміння самостійно віднайти необхідний матеріал, робити узагальнення та висновки.

Підготовка до виконання аналітичного огляду:

- самостійне обрання теми із запропонованого переліку;
- підбір і вивчення наукової літератури та патентів за темою аналітичного огляду.

Робота над аналітичним оглядом:

- складання плану аналітичного огляду. План аналітичного огляду – це складений у певному порядку перелік питань, які мають бути висвітлені у роботі. В процесі підготовки допускається коригування плану;
- визначення об'єкту й предмету дослідження;
- підбір відповідної наукової літератури та патентів за темою;
- опрацювання наукової літератури та патентів за темою;
- оформлення аналітичного огляду згідно з існуючими вимогами.
- підготовка аналітичного огляду до доповіді. Підготовлений аналітичний огляд подається викладачу на перевірку;
- доповідь автора аналітичного огляду.

Доповідь.

Для виступу студент готує доповідь (3...4 хвилини) у довільній формі, де має висвітлити наступні питання:

- завдання аналітичного огляду, об'єкт і предмет дослідження;
- результати пошуків;
- основні висновки.

4 Склад, обсяг і структура аналітичного огляду

Аналітичний огляд складається з розділів, наведених у зразку змісту (Додаток Б). Орієнтовний обсяг 15...25 аркушів формату А4.

Аналітичний огляд включає:

- титульний аркуш (Додаток А);
- зміст (Додаток Б);
- перелік умовних позначень, символів, одиниць скорочень і термінів (за необхідності) (Додаток В);
- вступ;
- основна частина;
- висновки;
- перелік посилань;
- додатки (за необхідності).

Зміст аналітичного огляду подається безпосередньо після титульного аркуша, починаючи з нової сторінки (додаток Б). Зміст містить назву та номери початкових сторінок усіх структурних частин роботи.

«ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ»

Перелік умовних позначень, символів, одиниць скорочень і термінів складається за умови повторення таких елементів більше трьох разів у тексті та вміщується безпосередньо після змісту, починаючи з нової сторінки. Інакше — їх розшифрування наводяться у тексті при першому згадуванні. Якщо у роботі вжита специфічна термінологія чи використано маловідомі

скорочення, нові символи, позначення і таке інше, то їх перелік може бути поданий у вигляді окремого списку, який розміщують перед вступом [2].

Перелік треба друкувати двома колонками, в яких зліва за абеткою наводять скорочення, справа — їх детальне розшифрування.

«ВСТУП»

У вступі коротко надається інформація про призначення та актуальність обладнання. Далі у відповідності до змісту роботи ставляться мета та задачі роботи. В кінці вступу вказується, коли було видано завдання на аналітичний огляд.

Приблизний обсяг – 1 аркуш.

«1 ОПИС КОНСТРУКЦІЇ ДІЇ ЩОКОВОЇ ДРОБАРКИ»

Наводиться опис конструкції та принцип дії щокрової дробарки та основні технічні характеристики.

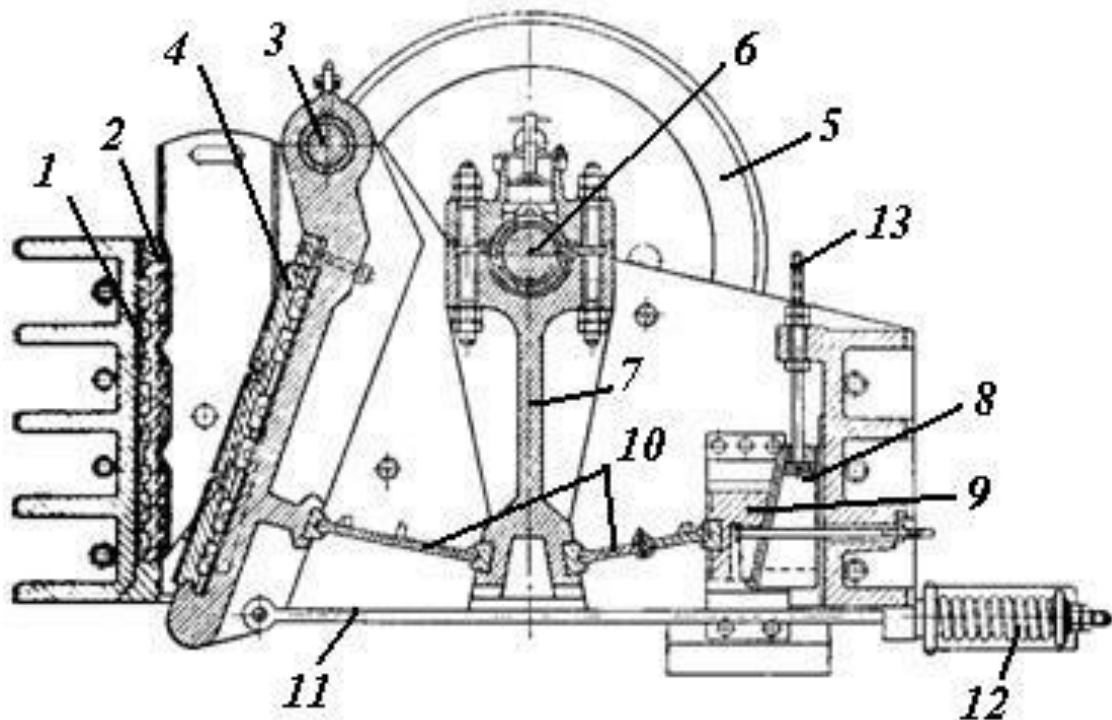
Зразок оформлення наведено у прикладі 1.

Приблизний обсяг розділу – 3-4 аркуші.

Приклад 1.

1 ОПИС КОНСТРУКЦІЇ ДІЇ ЩОКОВОЇ ДРОБАРКИ

Конструкція щокрової дробарки з верхнім підвісом, простим коливанням рухомої щоки і приводом шарнірно-підйомного типу (рисунок 1) [1] <тут [2] – посилання на джерело, звідки взята конструкція>.



1 – Передня стінка станини (нерухома щока); 2 – Футеровані (броньові) плити; 3 – Вісь; 4 – Рухома щока; 5 – маховики; 6 – Ексцентрик; 7 – Шатун; 8 – Ексцентрик; 9 – регулювальними клинами ; 10 – Розпирна плита; 11 – тяга; 12 – пружина; 13 – Болт.

Рисунок 1 – Конструкція щокової дробарки з верхнім підвісом

Всі частини дробарки кріпляться на станині 1, що робиться з чавуну або відливається зі сталі (у випадку дроблення великих і твердих матеріалів). У великих дробарках станина складається з декількох частин, що стягуються болтами. Перед зборкою болти нагріваються до 400°C, і при охолодженні вони щільно стягують станину. Передня стінка станини одночасно є нерухомою щокою 1. Рухома щока 4 шарнірно підвішена на вісі підвісу 3, що спирається на підшипники в станині. Щоки виробляються з сталі або чавуну.

Для захисту поверхні щік, а також бічних стінок робочого простору, застосовуються футеровані (броньові) плити 2, що сприймають великі навантаження (до 10000 Н) і виконані із зносостійкого матеріалу (відбілений чавун або марганцевиста сталь). Броньові плити робочих щік робляться ребристими, що полегшує подрібнення матеріалу.

Термін роботи броньових плит залежить від подрібнюваного матеріалу. Так, при подрібненні граніту броньована плита з марганцевистої сталі служить 7 днів, а при дробленні більш м'якого вапняку – 2 роки. Для сприйняття ударних навантажень між броньовою плитою і щокою ставиться прокладка з м'якого матеріалу (цинк, свинець іноді цемент).

Рухома щока коливається за допомогою ексцентрикового валу 6. Ексцентрик на болтах з'єднується зі сталевим шатуном 7. Нижній кінець шатуна має гнізда з вкладишами, вкладиші сталеві з цементованою поверхнею тертя. Ексцентрик 6 надає вертикального руху шатуну 7, що шарнірно зв'язаний через розпірні плити 10 з рухомою щокою 4 і регулювальними клинами 9. Розпірні плити служать для запобігання механізму від поломок, що можуть відбуватися при появі шматків металу між щоками, і передають зусилля для подрібнення. Ці плити мають ослаблену міцність (частіше задня плита). При попаданні випадкових надміцних предметів у робочий орган дробарки, плита руйнується і може бути замінена. Плити робляться з ослабленим перерізом, або з двох частин, з'єднаних спеціальними болтами. За один оберт ексцентрикового валу рухома щока підійде на задану відстань до нерухомої (робочий хід щоки) і повернеться в початкове положення (холостий хід, при якому відбувається вивантаження матеріалу). Тобто за один оберт валу щока робить одне подвійне коливання. Для дробарки з кулачковим механізмом за 1 оберт валу щока робить 2 подвійні коливання.

Ширина розвантажувального отвору (шпальта) може змінюватися за допомогою зміни довжини розпірних плит або регулювальними клинами 9, що закріплюються в кожному їх положенні болтами. Повернення щоки в початкове положення виконує тяга 11 і пружина 12, що стискується при робочому ході. Для пом'якшення навантаження на ексцентриковий вал встановлюють два маховики 5, що накопичують енергію при холостому ході. Один з них служить шківом клинопасової передачі. Розмір завантажувального отвору дробарок змінюється від 150 x 100 мм до 2100 x 1500 мм при продуктивності від 1 до 700 т/год., ширина шпальта для вивантаження – 25 - 300 мм.

Дробарки зі складним коливанням рухомої щоки не мають холостого ходу, але, внаслідок передачі моменту зусиль дроблення безпосередньо на ексцентриковий вал, не застосовуються для великого подрібнення. Потужність приводу дробарок близько 700 кВт. Маса дробарки досягає 250 т.

«2 ОПИС ПАТЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ ЩОКОВОЇ ДРОБАРКИ»

Надається аналіз 6 патентів (3 патенти, викладені українською та 3 англійською (німецькою) мовою), як прототипів, що є найбільш близькими до апаратів (машин), що розглядаються, з вказівками їх переваг та недоліків. Обов'язково виконується посилання на джерело інформації (патент на винахід, на корисну модель, свідоцтво). В кінці розділу відзначається в чому полягає модернізація апаратів та пропозиції щодо технічного рішення, яке можна покласти в основу власної заявки на патент.

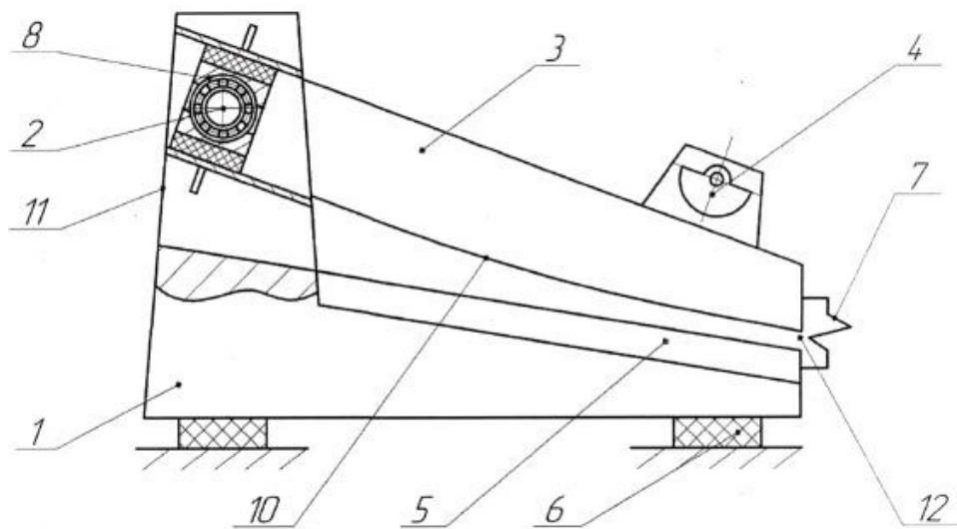
У додатках наводиться фотокопії перших аркушів використаних патентів.

Опис використаних патентів здійснюється за прикладом 2.

Приблизний обсяг розділу – 10...15 аркушів.

Приклад 2. Оформлення викладення патенту.

Автори патенту [2] пропонують вібраційну щокону дробарку, яка містить корпус з верхньою похилою щілиною, розташованою в підшипникових вузлах і забезпеченою інерційним віброзбудником, пружинні елементи (Рисунок 2). Підшипникові вузли закріплені в корпусі за допомогою пружинних елементів. А верхня щока закріплена в вузлах з можливістю формування траєкторії її переміщення зі зміщенням в вздовж робочої поверхні, при цьому верхня щока має одновальний інерційний віброзбудник.



1 – Корпус; 2 – Вісь; 3 – Верхня щока; 4 – Вісь; 5 – Нижня щока; 6 – Опора; 7 – Захисний кожух; 8 – Підшипник; 10 – Робоча поверхня; 11 – Приймальне вікно; 12 – Розвантажувальна щілина

Рисунок 2 – Схема вібраційної щокону дробарки

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення віброщогової дробарки, в якій за допомогою введення нових конструктивних ознак забезпечується новий інший характер впливу робочої поверхні верхньої щоки на матеріал, шляхом формування траєкторії верхньої щоки, залежно від фізико-механічних характеристик вихідного матеріалу, що реалізує комбіноване навантаження за принципом «стиснення+зсвув» і, за рахунок цього, підвищення ефективності процесу дроблення, зниження його енергоємності, реалізація процесу дроблення по всій довжині камери, включаючи область, що прилягає до осі підвісу щоки.

Вібраційна щогова дробарка працює наступним чином. Під дією збурюючої сили вібробудника 4 щока 5 і щока 3 здійснюють коливальні рухи. В силу різниці мас амплітуда коливань верхньої щоки 3 вище амплітуди коливань нижньої щоки 5.

Початковий матеріал надходить у приймальне вікно 11 дробарки, переміщується до розвантажувальної щілини 12 по нижній щоці 5 і, в момент контакту з робочою поверхнею 10 верхньої щоки 3, піддається високочастотному силовому навантаженню. При цьому реалізується новий інший технологічний процес (принцип) взаємодії верхньої щоки 3 з матеріалом, який представлено схематично на рисунку 2.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Вібраційна щогова дробарка, що містить корпус з верхньою похилою щогою, розташованою в підшипникових вузлах і забезпеченою інерційним вібробудником, пружні елементи, яка **відрізняється** тим, що підшипникові вузли закріплені в корпусі за допомогою пружних елементів, а верхня щока

закріплена в вузлах з можливістю формування траєкторії її переміщення зі зміщенням вздовж робочої поверхню, при цьому верхня щока має одновальний інерційний віброзбудник.

Переваги апарата:

1) в основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення віброщоккової дробарки, за допомогою введення нових конструктивних ознак забезпечується новий інший характер впливу робочої поверхні верхньої щоки на матеріал, шляхом формування траєкторії верхньої щоки, залежно від фізико-механічних характеристик вихідного матеріалу, що реалізує комбіноване навантаження за принципом «стиснення+зсвув» і, за рахунок цього, підвищення ефективності процесу дроблення, зниження його енергоємності, реалізація процесу дроблення по всій довжині камери, включаючи область, що прилягає до осі підвісу щоки.

Недоліки апарата:

- 1) придатна тільки для подрібнення м'яких матеріалів;
- 2) наявність вібрації, що вимагає встановлення на спеціальному фундаменті;
- 3) складність завантаження та вивантаження матеріалу;
- 4) ускладнено вивантаження шматків матеріалу, які досягли заданого розміру (не подрібнювати нічого зайвого : тільки до заданого розміру).

... Далі наводиться аналіз ще 6 аналогів.

Висновок: в результаті патентного пошуку встановлено, що сучасні тенденції інтенсифікації щоккових дробарок направлені на підвищення

ефективності дроблення та зменшення енерговитрат.

«ВИСНОВКИ»

У висновку наводяться аналіз результатів роботи.

Приблизний обсяг розділу – 1 аркуш.

«ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ»

Перелік посилань – елемент бібліографічного апарату, котрий містить бібліографічні описи використаних джерел. Порядкові номери джерел у переліку є посиланнями у тексті (номерні посилання). Список використаних джерел складають у тому порядку, за яким джерела вперше згадуються у тексті або в алфавітному порядку. Відомості про джерела, включені до списку, необхідно давати відповідно до вимог ДСТУ 7.1:2006. Заборонено включати в бібліографічний список ті роботи, на які немає посилань у тексті роботи і які фактично не були використані.

Зразок оформлення наведено у Прикладі 3.

Прикладі 3.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Корнієнко Я. М. Процеси та обладнання хімічної технології 1: підручник / Я. М. Корнієнко, Ю. Ю. Лукач, І. О. Мікульонок, В. Л. Ракицький, Г.Л. Рябцев // К.: НТУУ «КПІ». – 2011. – Ч.1. – 300 С.

2. Патент України на корисну модель UA 151840, B02C 1/02 (2006.01)
ВІБРАЦІЙНА ЩОКОВА ДРОБАРКА/ Федоскіна О.В., Франчук В.П.,
Федоскін В.О., Єрісов М.М. Заявл. 30.12.2022; Опубл. 21.09.2022,
Бюл. № 38.

3. ...

4.....

5.....

6.....

7....

«ДОДАТОК»

Додаток необхідно починати з нової сторінки. У додатках вміщують матеріал, який є необхідним для повноти роботи, але включення його до основної частини роботи може змінити логічне та впорядковане уявлення про роботу, не може бути послідовно розміщений в основній частині роботи через великий обсяг або способи відтворення.

5 Вимоги до оформлення аналітичного огляду

Аналітичний огляд є текстовим науковим документом і виконується відповідно ДСТУ 3008:2015 (на зміну 3008-95). Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання [2].

Вимоги до форматування аналітичного огляду

Текст аналітичного огляду розділяють на розділи, відповідно до змісту.

Розділи повинні мати порядкові номери в межах усього документа (частини), позначені арабськими цифрами. Підрозділи повинні мати нумерацію в межах кожного розділу. Номери підрозділів складаються з номерів розділів або підрозділу, розділених крапкою. Наприкінці номера розділу або підрозділу крапка не ставиться. Розділи, як і підрозділи, можуть складатися з декількох пунктів.

Найменування розділів повинні бути короткими. Найменування розділів і підрозділів записують у вигляді заголовків з абзацу напівжирним форматом літер (Приклад 1). Використання форматування курсивом, підкреслення та переноси слів у заголовках не допускаються. Крапку наприкінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох речень, їх розділяють крапкою. Розташовувати назву розділу, підрозділу та тексту на різних сторінках забороняється.

Відстань між заголовками розділу і підрозділу – 1,5 інтервали. Кожен розділ пояснювальної записки починають з нового листа (сторінки) (Приклад 4).

Нумерація сторінок повинна бути наскрізна для всього аналітичного огляду, включаючи додатки.

Приклад 4. Оформлення заголовку

1 ОПИС КОНСТРУКЦІЇ ДІЇ ЩОКОВОЇ ДРОБАРКИ

Щокова дробарка ...

6 Рекомендації щодо порядку захисту аналітичного огляду

Процедура та порядок захисту аналітичного огляду відбувається за наступною схемою:

- перевірка відповідності зазначеної теми аналітичного огляду, темі вказаній у завданні,
- перевірка викладачем аналітичного огляду, про що свідчить підпис викладача на титульному аркуші аналітичного огляду;
- доповідь по темі аналітичного огляду.

7 Критерії оцінювання аналітичного огляду

Підготовлений аналітичний огляд студент здає на перевірку викладачу.

Оцінка складається за результатами оцінювання:

- якість виконання аналітичного огляду;
- доповіді;
- відповідей на поставлені запитання.

Якість виконання аналітичного огляду оцінюється, згідно критеріїв:

своєчасності виконання аналітичного огляду;

повнота тексту викладеного матеріалу;

використання достатньої кількості сучасних наукових джерел.

8 Рекомендована література

1. Корнієнко Я. М. Процеси та обладнання хімічної технології 1: підручник / Я. М. Корнієнко, Ю. Ю. Лукач, І. О. Мікульонок, В. Л. Ракицький, Г. Л. Рябцев // К.: НТУУ «КПІ». – 2011. – Ч.1. – 300 С.

2. Корнієнко Я. М. Процеси та обладнання хімічної технології 2: Підручник/ Я. М. Корнієнко, Ю. Ю. Лукач, І. О. Мікульонок, В. Л. Ракицький, Г. Л. Рябцев // К.: НТУУ „КПІ”. – 2011. – Ч.2. – 416 С.

3. Товажнянський Л. Л. Процеси та апарати хімічної технології / Л. Л. Товажнянський, А. Л. Готлінська, В. О. Нечипоренко. І. С. Чернишов // Харків, НТУ. – 2006. – Ч.1. – 540 С.

4. Товажнянський Л. Л. Процеси та апарати хімічної технології / Л. Л. Товажнянський, А. Л. Готлінська, В. О. Нечипоренко І. С. Чернишов. – Харків, НТУ. – 2006. – Ч.2. – 540 С.

5. Корнієнко Я. М. Підвищення ефективності процесу одержання гранульованих гуміново-мінеральних добрив / Я. М. Корнієнко, С. С. Гайдай, О. В. Мартинюк // НТУУ «КПІ». – 2014. – 349 С.

6. Корнієнко Я. М. Процес зневоднення композитних рідких систем в псевдозрідженому шарі із застосуванням механічного диспергатора / Я. М. Корнієнко, Д. С. Семененко, О. В. Мартинюк. С. С. Гайдай // НТУУ «КПІ». – Київ. – 2015. – 167 С.

7. Корнієнко Я. М. Процес одержання модифікованих гранульованих гуміновомінеральних добрив / Я. М. Корнієнко, А. М. Любека, С. С. Гайдай // КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2017. – 210 С.

8. Корнієнко Я. М. Процеси гранулоутворення мінерально-гумінових добрив/ Я. М. Корнієнко, Р. В. Сачок // Електронне видання. – 2014 р. – 158 С.

9. Процеси та обладнання хімічних технологій: Гідромеханічні та механічні процеси: лабораторний практикум. [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 133 «Галузеве машинобудування», спеціалізації «Інжиніринг, обладнання та технології хімічних та нафтопереробних виробництв» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Я.М. Корнієнко, А.Р. Степанюк, С.В. Гулієнко., С.С. Гайдай – Електронні текстові данні (1 файл: 4,80 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 151 с. (https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/32178/1/P_ta_OKhT.docx).

10. Монографія по псевдозрідженню. Корнієнко Я. М. Підвищення ефективності процесу одержання гранульованих гуміново-мінеральних добрив / Я. М. Корнієнко, С. С. Гайдай, О. В. Мартинюк // НТУУ «КПІ». – Київ: НТУУ «КПІ». – 2014. – 349 С. (<http://ela.kpi.ua/handle/123456789/11943>)

11. Корнієнко Я. М. Процес зневоднення композитних рідких систем в псевдозрідженому шарі із застосуванням механічного диспергатора / Я. М. Корнієнко, Д. С. Семененко, О. В. Мартинюк, С. С. Гайдай // НТУУ «КПІ». – Київ: НТУУ «КПІ». – 2015. – 167 С. (<http://ela.kpi.ua/handle/123456789/11944>)

12. Корнієнко Я. М. Процес одержання модифікованих гранульованих гуміновомінеральних добрив / Я. М. Корнієнко, А. М. Любека, С. С. Гайдай // КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2017. – 210 С. (<http://ela.kpi.ua/handle/123456789/21268>)

13. Підвищення ефективності процесу грануляції органо-мінеральних добрив у апаратах із псевдозрідженим шаром [Електронний ресурс]: монографія для студентів, які навчаються за напрямком «Машинобудування», освітня програма «Комп'ютерно-інтегровані технології проектування обладнання хімічної інженерії»/ КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад. Я. М. Корнієнко, С. С. Гайдай. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 194 С.

14. Забезпечення стабілізації поверхні в динамічних дисперсних системах при грануляції органо-мінеральних добрив [Електронний ресурс]: монографія для студентів, які навчаються за напрямком «Машинобудування», освітня програма «Комп'ютерно-інтегровані технології проектування обладнання хімічної інженерії»/ КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад. Я. М. Корнієнко, С. С. Гайдай, Куріньовський О.В.. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 193 с.

15. Міністерство з питань стратегічних галузей промисловості України [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу: <https://mspu.gov.ua>.

16. Союз хіміків України [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу: <http://chemunion.org.ua/uk>.

17. International congress of chemical process [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу: <https://2020.chisa.cz>.

18. Digital management of the construction process – developed by entrepreneurs for entrepreneurs [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу: <https://www.chisa.dk>.

Перелік посилань

1. Процеси та обладнання хімічної технології-2. Гідромеханічні та механічні процеси

<https://ci.kpi.ua/%d1%81%d0%b8%d0%bb%d0%b0%d0%b1%d1%83%d1%81%d0%b8/silabus-23-24/> від 14.12.2023 р.

2. ДСТУ 3008:2015 (на зміну 3008-95). Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання.

Додаток А Приклад оформлення титульного листа аналітичного огляду

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО”
Інженерно-хімічний факультет
Кафедра машин та апаратів хімічних і нафтопереробних виробництв**

**АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД
з дисципліни
ПРОЦЕСИ ТА ОБЛАДНАННЯ ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ.
Частина 2. ГІДРОМЕХАНІЧНІ ТА МЕХАНІЧНІ ПРОЦЕСИ**

на тему: **Щокова дробарка**

Виконав студент III курсу, групи ЛН-21

_____ Іван ІВАНОВ

Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»

Спеціальність: 133 «Галузеве машинобудування»

Освітня програма: Комп'ютерно-інтегровані технології
проектування обладнання хімічної інженерії

Перевірив професор, д.т.н.,

_____ Ярослав КОРНІЄНКО

Кількість балів: _____

Київ 2024

Додаток Б . Приклад оформлення змісту аналітичного огляду

Зміст

Перелік умовних позначень, символів, одиниць скорочень і термінів	2
Вступ	3
1 Опис конструкторської дії шокової дробарки	4
2 Опис патентів конструкторській шокової дробарки	10
Висновки	19
Перелік посилань	20
Додатки. Фотокопії патентів	21

Додаток В. Приклад оформлення переліку скорочень, умовних позначень та термінів

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ

Умовні позначення

V – об’ємна продуктивність, м³/с;

G – масова продуктивність, кг/с; P – тиск, Па.

Δp – втрати тиску, Па.

n – число ходів, шт.

m – число рядів, шт.

f – питома поверхня

n – частота обертання валу, с⁻¹.

N – потужність, Вт.

Критерії.

Re – число (критерій) Рейнольдса

Ar – критерій Архімеда.