

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКИЙ КОЛЕГІУМ»
імені Т.Г.ШЕВЧЕНКА**

ПРОЦЕСИ І АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до виконання курсової роботи
для студентів напрямку підготовки 181 «Харчові технології»
денної та заочної форм навчання**



СУШАРКА

УДК 664 (076.5)

I73

Укладачі:

Лапицька Надія Василівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри хімії, технологій та фармації Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка

Бакалов Валерій Григорович, кандидат технічних наук, доцент кафедри хімії, технологій та фармації Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка

Лапицька Н.В., Бакалов В.Г.

I73 Процеси і апарати харчових виробництв. Методичні рекомендації до виконання курсової роботи для студентів напрямку підготовки 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання / укладачі: Лапицька Н.В., Бакалов В.Г., Чернігів: НУЧК, 2023, 20 с.

Затверджено вченою радою природничо-математичного факультету Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, протокол №2 від 27.09.2023 р.

Рецензенти:

доктор педагогічних наук, директор ННІ професійної освіти та технологій Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, професор **Торубара Олексій Миколайович**

кандидат технічних наук, професор кафедри технологій зварювання та будівництва Національного університету «Чернігівська політехніка», професор **Кайдаш Михайло Дмитрович**

Методичні рекомендації складено для здобувачів освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою Харчові технології першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Основною метою методичних рекомендацій є набути студентами навичок вибору оптимальних варіантів проведення процесів і оптимальних конструкцій апаратів, самостійного користування спеціальною літературою, довідниками, каталогами, а також оформлення та складання технічної документації. В методичних рекомендаціях вказана мета, обсяг, зміст курсової роботи, вимоги до оформлення роботи і її захисту.

© Н.В. Лапицька, 2023

© В.Г. Бакалов, 2023

ЗМІСТ

1	МЕТА ВИКОНАННЯ, ОБСЯГ І ЗМІСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСОВОЇ РОБОТИ	4
2	МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ	5
3	ЗМІСТ РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ	7
	ВСТУП	7
3.1	Вихідні дані	7
3.2	Опис технологічного процесу виробництва продукту	7
3.3	Аналіз способів виконання процесу	9
3.4	Аналіз конструкцій апаратів, що використовуються для реалізації процесу	9
3.5	Розрахунок основних параметрів апарату для реалізації заданого процесу	9
	ВИСНОВКИ	10
	ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	10
4	ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ РОБОТИ	11
5	ЗАХИСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ	12
	Додаток А Перша сторінка записки	13
	Додаток Б Завдання на курсову роботу	14
	Додаток В Рамка і основна надпис третьої і наступних сторінок записки ...	15
	Додаток Г Заповнення основного надпису на кресленнях	17
	Додаток Д Розміщення апаратурно-технологічна схема	17
	Додаток Е Форма переліку елементів (апаратів, збірників, насосів, тощо) апаратурно-технологічної схеми	18
	Додаток Ж Форма переліку умовних позначень трубопроводів апаратурно- технологічної схеми	18
	Додаток З Форма переліку точок вимірювання і контролю	18
	Додаток К Приклад оформлення креслення апаратурно-технологічної схеми	19
	Додаток Л Розміщення креслення загального вигляду апарата	20
	Додаток М Форма переліку штуцерів	20
	Додаток Н Форма переліку елементів загального вигляду	20

1 МЕТА ВИКОНАННЯ, ОБСЯГ І ЗМІСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСОВОЇ РОБОТИ

Курсова робота є самостійною роботою студентів.

Метою курсової роботи є:

- ✓ Поглиблення знань студентів із основних процесів, що відбуваються у продукті, сировині, напівфабрикатах у ході реалізації технологічного процесу;
- ✓ Вивчення будови і принципу роботи апаратів для реалізації технологічних процесів;
- ✓ Формування вміння описувати технологічні схеми виробництва харчових продуктів та здійснювати порівняльний аналіз усіх можливих способів проведення процесу;
- ✓ Освоїти вміння користуватися навчальною, довідковою та періодичною літературою з метою відображення у роботі новітніх досягнень технології та обладнання галузі.

Дані методичні вказівки складені з урахуванням того, що студент ознайомлений з основними різновидами процесів, що можуть проходити при виробництві харчових продуктів та апаратами для їх реалізації. Передбачається обов'язкове використання студентом відповідної технічної літератури.

Загальна характеристика курсової роботи

Курсова робота виконують згідно із отриманим завданням.

Тематика курсової роботи пов'язана з описом та аналізом певного технологічного процесу, що відбувається при виробництві харчових продуктів, із ознайомленням основних апаратів, що використовуються в промисловості для реалізації даного процесу та із обґрунтуванням вибору одного із них, вивченням основ розрахунку технологічних та механічних характеристик процесу, що протікає в обраному апараті.

Завдання на проектування студенти отримують на початку семестру.

Вихідні дані:

- Параметри проходження технологічного процесу;
- Параметри середовищ, що задіяні в технологічному процесі;
- Додаткові дані, що стосуються певного апарату і процесу

Об'єм роботи. Курсова робота складається з пояснювальної записки (20...45 аркушів) і графічної частини (2 аркуші формату А3 або А2).

Технологічна схема виробництва – 1 аркуш

Вид та перерізи апарату – 1 аркуш

Пояснювальна записка і графічна частина курсової роботи повинні бути оформлені згідно вимог чинної нормативної документації.

Слід зазначити, що технологічну схему виробництва заданого продукту дозволяється креслити не повністю, а лише дільницю, на якій проходить заданий процес. На кресленні слід виділити описаний процес штрих-пунктирною лінією із позначенням апарату, що приймається для його реалізації в даній роботі.

2 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Пояснювальну записку виконують у текстовому редакторі Word. Друк проводять на одній стороні аркуша стандартного формату А4 (297×210 мм).

Рекомендоване таке оформлення документу: поля сторінки – верхнє і нижнє 2,0 см, лівє – 3,0 см, правє – 1,5 см. Основний текст набирають шрифтом Times New Roman нормального накреслення (Normal) розміром 14 pt з міжрядковим інтервалом 1,5. Розмір абзацу – 1,25 мм.

Перша сторінка записки – титул, виконаний згідно до вимог ГОСТ 2.105-95 (додаток А); друга сторінка – завдання на курсову роботу (додаток Б) видається керівником, третя – зміст пояснювальної записки. У змісті вказують назви розділів і підрозділів пояснювальної записки і номери сторінок, на яких вони починаються.

На третій сторінці виконують рамку і основний напис згідно з ДСТУ ГОСТ 2.104:2006 (додаток В – велика рамка).

Четверту і наступні сторінки записки виконують на аркушах з рамкою і написом згідно з ДСТУ ГОСТ 2.104:2006 (додаток В – маленька рамка). Відстань від рамки до тексту на початку і в кінці рядків – не менше 5 мм. Відстань від верхнього або нижнього рядка до верхньої чи нижньої лінії рамки – не менше 10 мм.

Текст пояснювальної записки ділять на розділи. Кожен розділ починають з нової сторінки і нумерують арабськими цифрами без крапки вкінці без абзацного відступу. Назва кожного розділу друкується великими літерами, наприклад, ВСТУП, ВИХІДНІ ДАНІ, ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКТУ (слово «продукту» замінюється на назву заданого в завданні продукту, наприклад, СОЛОДУ, МОРОЗИВА і т.д.)

Перенос слів у заголовках не допускається. Якщо заголовок складається з двох речень, їх розділяють крапкою. Відстань між заголовком і текстом – 15 мм.

Нумерація сторінок записки має бути наскрізною.

Текст документу має бути чітким і однозначним. При викладенні обов'язкових вимог у тексті необхідно використовувати слова: повинен, слід, необхідно, не допускається, у зв'язку з цим, відповідно, слід зазначити, з метою.

У тексті не можна використовувати:

- Звороти розмовної мови;
- Різні терміни для одного поняття;
- Іноземні слова за наявності рівнозначних в українській мові;
- Скорочувати слова (крім скорочень, обумовлених державними стандартами);
- - скорочувати позначення одиниць вимірювання фізичних величин якщо вони вживаються без цифри (за винятком одиниць вимірювання в шапках і бокових графах таблиць, в буквених поясненнях до формул);
- Використовувати знак (-) перед значенням величин у тексті (слід писати слово «мінус»);
- Наводити без цифр математичні знаки;
- Застосовувати індекси стандартів без реєстраційного номера.

Якщо у записці використовують умовні позначення параметрів, їх слід пояснювати у тексті або в переліку позначень.

Дроби в тексті пишуть у вигляді десяткових дробів. Якщо це не можливо, допускається записування в один рядок через похилу лінію (наприклад, $5/32$).

При написанні формул використовують умовні позначення параметрів, встановлені державними стандартами. Пояснення умовних позначень параметрів, що входять у формулу, наводять безпосередньо під формулою, якщо раніше пояснення не зроблені у тексті. Пояснення кожного символу дають у послідовності, в якій вони наведені у формулі. Перший рядок пояснення починають зі слова «де» без двокрапки після нього.

Формули нумерують арабськими цифрами, які записують праворуч на рівні формули у круглих дужках. Посилання на формулу в тексті дають із наведенням її номера в дужках, наприклад, ...у формулі (3.2). нумерацію формул проводять у межах кожного розділу. Номер формули складається з номеру розділу і саме її порядкового номеру, розділених крапкою.

Всі прийняті в розрахунках вихідні дані й коефіцієнти повинні бути обґрунтовані та мати посилання на літературні джерела. Посилання наводять в квадратних дужках, наприклад, [4].

Цифровий матеріал зазвичай оформлюють у вигляді таблиці, назву таблиці поміщають над нею. Таблиці нумерують арабськими цифрами в межах кожного розділу. На всі таблиці мають бути посилання у тексті з написанням слова «Таблиця» та її номера. Наприклад, дані розрахунків наведено в табл. 4.3. Якщо таблиця переноситься на наступний аркуш, роблять розрив таблиці і над другою її частиною з вирівнюванням по правому краю пишуть «Продовження таблиці» і її номер.

Обмежувальні слова «не більше», «не менше» тощо розміщують в одному рядку або графі з назвою відповідного показника після позначення одиниці фізичної величини, якщо вони відносяться до усього рядка чи графі. Перед обмежувальними словами ставлять кому.

Рисунки, що наводяться в тексті з метою ілюстрації описаних даних, також нумеруються у межах розділу, наприклад, будова заторного апарату наведена на рис. 4.1. Після цього наводиться приведений рисунок і внизу записують так: Рис. 1. Будова заторного апарату: 1 – корпус; 2 – мішалка і т.д.

Список літератури слід оформлювати згідно до ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання». Список літератури можна складати за алфавітом, а можна за черговістю використання у тексті.

У кінці записки необхідно залишити один чистий аркуш для висновків викладача.

3 ЗМІСТ РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Вступ

У цьому розділі розглядають стан науки і техніки в даній галузі враховуючи дані України та світу, завдання і перспективи розвитку харчової промисловості у напрямку, заданому у завданні. Акцентується увага на основних проблемах галузі: асортимент продукції, способи виробництва та стабілізації продукту, обладнання технологічного процесу. Для цього використовують директиви, рішення і постанови уряду, статті періодичних видань, патентну базу винаходів та корисних моделей тощо. Перераховують основні завдання, що стоять перед студентом при виконанні курсової роботи. Обсяг розділу не повинен перевищувати 2...3 сторінки.

3.1 Вихідні дані

Даний розділ повинен містити основні показники, передбачені нормативною документацією на певні види виробів, а саме: назву стандарту, показники якості готового виробу, основні показники технологічного процесу, параметри всіх середовищ, що використовуються для реалізації заданого процесу.

3.2 Опис технологічного процесу виробництва продукту

Обґрунтування вибору та опис схеми слід проводити для кожної з ділянок виробництва заданого продукту.

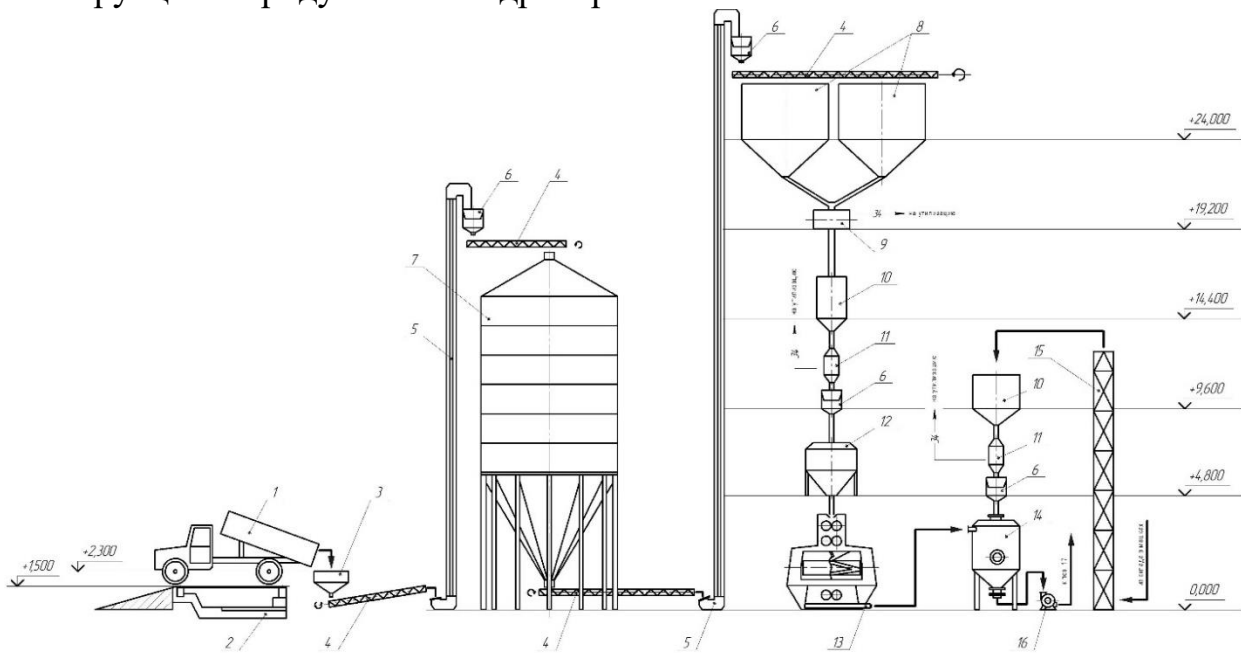
Схему описують із наведенням основних технологічних параметрів. В процесі опису технологічної схеми потрібно дати марки устаткування. Подають посилання на позиції накресленої схеми.

Приклад написання (опис роботи дробильно-варильного відділення пивоварного заводу)

Солод постачається на пивоварний завод автомобільним транспортом (1) (рис. 1). Всі автомобілі зважуються на автомобільних вагах (2) із солодом та після його вивантаження для контролювання кількості солоду, що надходить на підприємство. Із автомашин солод вивантажується у приймальний бункер (3) звідки гвинтовим транспортером (4) та норією (5) через автоматичні ваги (6) надходить для зберігання у силос (7). Зважування солоду на вагах (6) проводять з метою контролювання його втрат при транспортуванні. Солод зберігається у силосах до подачі його на виробництво.

При подачі на виробництво солод із силосу гвинтовим транспортером і норією через автоматичні ваги розподіляється у бункери (8). Роль вагів на цьому етапі полягає у контролюванні втрат при очищенні. Із бункерів (8) солод самопливом надходить до полірувальної машини (9) де очищується від домішок. Відходи при цьому направляються на утилізацію. Відполірований солод через бункер (10) направляється на магнітну колонку (11) для видалення металевих домішок. Очищений солод через ваги (6) поступає в бункер (12) звідки дозується на вальцеву дробарку (13). Завдяки зважуванню очищеного солоду перед подрібненням можна прогнозувати вихід екстракту у варильному відділенні. При мокрому подрібненні у бункер (12) подається вода для замочування солоду. Дозування солоду із бункеру

(12) здійснюється порціями. Об'єм порції та швидкість подачі залежить від конструкції та продуктивності дробарки.



1 – автомашина; 2 – автомобільні ваги; 3 – приймальний бункер; 4 – гвинтовий транспортер; 5 – норія; 6 – автоматичні ваги; 7 – силос; 8 – бункер для солоду; 9 – полірувальна машина; 10 – бункер полірованого солоду; 11 – магнітна колона; 12 – бункер очищеного солоду; 13 – вальцева дробарка; 14 – передзаторний апарат; 15 – підйомник несолодженої сировини; 16 – насос.

Рис. 1 - Апаратурно-технологічна схема підготовки солоду і несолодженої сировини до затирання

Із дробарки (13) подрібнений солод порціями постачається у передзаторний апарат (14). В даному апараті здійснюється змішування подрібненого солоду із аналогічно очищеною несолодженою сировиною, тобто – приготування засипу. Кількість солоду у засипі становить 80%, а несолодженої сировини – 20%. Кількість останньої може коливатися від 15 до 40% від маси засипу, проте за використання її більше ніж 20% від маси всього засипу, потрібно додатково використовувати ферментні препарати при затиранні. Кількість несолодженої сировини впливає на смак і аромат готового пива, а також зменшує його вартість. У передзаторному апараті солод і несолоджена сировина попередньо змочуються гарячою водою шляхом розпилення. Вже на цьому етапі відбувається попереднє змочування солоду і процес ферментації. Це спрощує процес затирання та сприяє кращому його проходженню.

Готовий засип із передзаторного апарату (14) насосом (16) подається у варильне відділення, а саме – у заторні апарати для приготування затору.

Дробильне відділення повинно бути добре освітеним, до всіх машин повинен бути вільний доступ. Машини у дробильному відділенні герметизують для того, щоб знизити викид пилу. Дробильне відділення повинно зв'язуватись з іншими поверхами пивзаводу додатково вантажним ліфтом.

УВАГА!!! У даному розділі слід також розкрити фізичну сутність процесу, що протікає (теплообмін, сушка, абсорбція, ректифікація, екстракція тощо). Необхідно описати умови протікання, умови рівноваги і рушійну силу процесу. Привести основні закони і розрахункові формули, схеми або рисунки, що пояснюють статику та кінетику процесу.

Також в цьому розділі необхідно описати мету проведення даного процесу, характеристики продукту, що завантажується в апарат і вимоги до продукту, що виходить з апарату.

Загальний обсяг розділу – 5...10 сторінок.

3.3 Аналіз способів виконання процесу

В даному розділі слід зазначити які способи реалізації технологічного процесу існують в промисловості окрім заданого в завданні роботи. Проаналізувати переваги і недоліки кожного з них та зробити висновок про те, чому в роботі описаний саме зазначений у розділі 3.2 процес.

Загальний обсяг розділу – 4...6 сторінок.

3.4 Аналіз конструкцій апаратів, що використовуються для реалізації процесу

Метою даного розділу є обґрунтування вибору оптимального апарату для реалізації заданого технологічного процесу. У розділі слід відобразити класифікацію існуючого обладнання для проведення процесу, особливості будови і призначення різних груп обладнання. Привести конкретні марки типового обладнання для проведення процесу, схематичне зображення апаратів, а також їх технічну характеристику. Необхідно зазначити відмінні риси обладнання, переваги і недоліки кожного. Обґрунтувати те, чому в роботі розраховується саме такий апарат.

3.5 Розрахунок основних параметрів апарату для реалізації заданого процесу (В заголовку роботи слід конкретно вказувати назву апарату і процесу)

В даному розділі необхідно на основі вихідних даних розрахувати необхідні параметри апарату та процесу, що в ньому реалізовується. Даними, що не наведені в завданні, дозволяється задатись довільно (із довідкової літератури). Після проведених розрахунків слід вказати марку апарату, що найкраще підійде для реалізації процесу (із довідкової літератури). У разі неможливості вибору марки слід навести характеристики апарату: місткість, потужність, габаритні розміри тощо. Обов'язково врахувати при цьому параметри експлуатації даного апарату: тиск, температура і т.д. та його функціональне призначення в технологічній схемі.

При оформленні даного розділу слід врахувати наступне: за проведення розрахунків спочатку приводяться всі формули з нумерацією і описом використаних величин, і лише після цього виконують розрахунки за наведеними формулами. З цією метою слід використовувати наступні фрази: Знайдемо критерій

Архімеда за формулою (4.1); За формулою (4.2) розрахуємо (або визначимо, або проведемо розрахунок) кінематичної в'язкості середовища ... і т.д.

Перехідною фразою між наведеними формулами й розрахунками має бути, наприклад, одна з наступних: Проведемо розрахунки (вказати апарат) згідно із завданням на переліченими формулами; За наведеними формулами можемо провести розрахунки (вказати апарат) тощо. Перехідну фразу, що буде свідчити про перехід від теоретичної до практичної частини ви можете скласти на свій розсуд.

Загальний обсяг розділу – 4...10 сторінок.

ВИСНОВКИ

В даному розділі слід дати аналіз отриманих результатів. Висловити міркування щодо шляхів вдосконалення даного процесу і його апаратного оформлення.

Висновок може містити узагальнений аналіз проведеної роботи, вивчених процесів, конструкцій апаратів, що використовуються для реалізації процесу, із зазначенням їх особливостей; місце і роль розглянутого процесу в технологічній схемі продукту; основні результати розрахунків (можна у вигляді таблиці); короткий зміст попередніх розділів.

Загальний обсяг – 1...3 сторінки.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

У кінці пояснювальної записки наводять перелік посилань, використаних під час виконання курсової роботи.

Літературу наводять в тому порядку, в якому вона використовувалась у записці, або згідно алфавіту. Літературні джерела наводяться мовою, на якій вони написані.

Приклад написання списку літератури

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Домарецький В. А., Шиян П. Л., Калакура М. М. та ін. Загальні технології харчових виробництв: підручник. Київ, 2010. 814 с.

2. Лапицька Н. В. Технологія напоїв, екстрактів та концентратів: навч. посібник. Чернігів: НУЧК імені Т. Г. Шевченка, 2021. 217 с

3. Процеси і апарати харчових виробництв. Курсове проектування: навч. посіб./За ред. проф. І,Ф. Малежика. Київ: НУХТ, 2012. 543 с

4. Марценюк О.С., Мельник Л.М. Процеси і апарати харчових виробництв: підруч. Київ: НУХТ, 2011. 407 с

5. Міністерство соціальної політики України. Наказ від 18.04.2017 № 365 Про затвердження правил охорони праці для працівників виробництва солоду, пива та безалкогольних напоїв. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0633-17#Text>

6. ДСТУ 3888:2015. Пиво. Загальні технічні умови. З поправкою. Київ: УКРПИВО, 2018. 23 с.

7. ДСТУ 4283.1:2007; 4283.2:2007. Консерви. Соки та сокові продукти. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 36 с.

8. ДСТУ 4585:2021. Вироби хлібобулочні здобні. Загальні технічні умови. Київ: Технічний комітет стандартизації «Хлібобулочні та макаронні вироби» ТК 153, 2021. 25 с.

4 ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ РОБОТИ

Графічну частину виконують олівцем або з використанням комп'ютерних систем автоматичного проектування на аркушах формату А1 (594x841), А2 (594x420 мм) або А3 (420x297 мм).

На аркуші виконують рамку. Відстань лінії рамки від краю аркуша з лівого боку – 20 мм, з решти сторін – 5 мм.

У правому нижньому куті кожного креслення вміщують за ДСТУ ГОСТ 2.104:2006 основний напис (Додаток Г).

Перший аркуш графічної частини – технологічна схема або апаратурно-технологічна схема. Розміщення основних елементів апаратурно-технологічної схеми наведено в Додатку Д. В Додатку Е показана форма переліку елементів (апаратів, збірників, насосів тощо), які входять в апаратно-технологічну схему. На апаратно-технологічній схемі показуються позначення трубопроводів. Умовні їх позначення зводяться в таблицю (Додаток Ж). Крім того на апаратно-технологічній схемі показуються позначки точок вимірювання і контролю. Ці точки зводяться у таблицю (Додаток З) в вказується який параметр контролюється в точці.

На технологічній схемі обладнання викреслюють основними лініями товщиною 0,6...1,0 мм.

Напрямок руху сировини, напівфабрикатів і готової продукції показують суцільними лініями із стрілками у місці входу в обладнання.

Основний потік продуктів (вода, цукор, лимонна кислота, соки, екстракти, есенції, настоянки, концентрат квасного суслу, закваски молочнокислих бактерій і дріжджів, колір, напівфабрикати, готові напої) наносять потовщеною лінією (1,5 мм). Решту трубопроводів креслять лінією завтовшки 1,0 мм. Щоб розрізнити трубопроводи для різних продуктів, їх слід нумерувати, для чого в лінії приблизно через кожні 50 мм залишають невеликі розриви, куди вписують число (номер продукту), а якщо треба детальніше вказати характер продукту – ще й літерний індекс.

Ці лінії не повинні перетинати контури обладнання. Якщо вони взаємно перетинаються, на одній із ліній виконують напівколом.

Від обладнання, зображеного на технологічній схемі, проводять виносні лінії з поличками, вдвічі товщими за основну лінію й над ними пишуть номери позицій обладнання. Номери позицій проставляють на горизонтальних лініях у послідовності технологічного процесу (зліва на право і зверху вниз).

У нижній лівій частині аркуша технологічної схеми на відстані 10 мм від лівої та нижньої сторін рамки наводять таблицю умовних позначень, прийнятих у технологічній схемі.

Розводка комунікацій має бути повною в усій схемі але допускаються короткі вказівки типу «до позиції такої-то» чи «з позиції такої-то».

Другім аркушем графічної частини є загальний вигляд апарата (креслення виконують згідно ДСТУ 3321 - 96 СКД), який також має свої основні елементи. Їх розташування показано в Додатку Л. В Додатку М показано, як робиться таблиця переліку штуцерів. Форма переліку елементів загального вигляду наведена в Додатку Н. Фактично це специфікація на обладнання. Якщо елементів багато, то таблиця на кресленні не робиться, а робиться специфікація (ДСТУ ГОСТ 2.104:2006) на окремих аркушах формату А4.

Всі креслення, окрім технологічної схеми, робляться в масштабі. Існують наступні масштаби:

- ✓ натуральна величина: 1:1;
- ✓ масштаби зменшення: 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000;
- ✓ масштаби збільшення: 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1.

5 ЗАХИСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ

До захисту допускаються курсові роботи, виконані в повному обсязі згідно із виданим завданням.

Студент має особисто підписати завдання (про його отримання), пояснювальну записку, титульний аркуш та креслення. Робота має бути перевірена керівником, підписана та допущена до захисту.

Захист складається із короткого повідомлення студентом про зміст його роботи, його особливості, обґрунтування прийнятих технологічних рішень. Доповідь оформлюється у вигляді презентації. Після доповіді студента опитують члени комісії. Доповідь доцільно будувати в тій же послідовності, що і розділи роботи.

Керівник також формулює думку про роботу студента, в якій слід відбити:

- відношення студента до роботи;
- уміння ставити або правильно розуміти поставлене завдання;
- уміння працювати самостійно;
- можливі (чи рекомендовані) області діяльності студента.

Оцінка курсової роботи враховує якість виконаної роботи, вчасність її виконання, самостійність роботи студента, якості доповіді та відповідей на запитання.

Голова комісії (керівник) на основі представлених матеріалів затверджує роботу, роблячи про це відповідний запис на титульному листку записки.

ДОДАТОК А
Перша сторінка записки

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКИЙ КОЛЕГІУМ»
ІМЕНІ Т. Г. ШЕВЧЕНКА**

Природничо-математичний факультет
Кафедра хімії, технологій та фармації

КУРСОВА РОБОТА
з дисципліни: Процеси і апарати харчових виробництв
на тему: **ТЕМА РОБОТИ**

Студента (ки) __ курсу, групи __
напряму підготовки _____
спеціальності 181 – Харчові технології

(прізвище та ініціали)

Керівник

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Національна шкала

Кількість балів: ____ Оцінка: ECTS _____

Чернігів рік

ДОДАТОК Б
Завдання на курсову роботу

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКИЙ КОЛЕГІУМ»
ІМЕНІ Т. Г. ШЕВЧЕНКА

Напрямок підготовки
181 – Харчові технології

ЗАТВЕРДЖУЮ
Зав. кафедри хімії, технологій та фармації
Ірина КУРМАКОВА
_____ 202.. р.

ЗАВДАННЯ

для виконання курсової роботи з дисципліни
«Процеси і апарати харчових виробництв»
Студенту II курсу, групи ... –

Ім'я ПРІЗВИЩЕ

Тема роботи: *Процес солодоращення ячменю та апарати для його реалізації*

Вихідні дані:

Провести розрахунок ящикової пневматичної солодовні.

- 1 Кількість апаратів – 8 шт;
- 2 Маса очищеного ячменю, що завантажується в кожен апарат – 15000 кг;
- 3 Тривалість аерації ячменю – 6,5 діб;
- 4 Тривалість пророщування солоду – 8 діб;
- 5 Площа поверхні сита в апараті – 52,2 м².

Параметри повітря: **1)** кондиційоване повітря: температура – 12 °С, відносна вологість – 98%, вологовміст повітря – 0,0089 кг/кг; **2)** відпрацьоване повітря: температура – 16 °С, відносна вологість – 86%, вологовміст повітря – 0,01159 кг/кг

- 6 Втрати сухих речовин при солодоращенні на 1 кг очищеного ячменю – 0,045 кг;

Розрахувати: скласти схему теплового балансу пневматичної солодовні, розрахувати витрати повітря на аерацію солода, ентальпію вологого повітря, погодинні витрати повітря, питомий об'єм витрат повітря.

Зміст пояснювальної записки курсової роботи:

Вступ

- 1 Опис технологічного процесу виробництва продукту, заданого в завданні
- 2 Аналіз способів виконання процесу;
- 3 Аналіз конструкцій апаратів, що використовуються для реалізації процесу
- 4 Розрахунок основних параметрів апарату для реалізації заданого процесу

Висновки

Список використаних джерел

Графічна частина: апаратно-технологічна схема виробництва заданого продукту із виділенням процесу і апарату, що розглядаються в роботі (1 аркуш А3 або А2), загальний вигляд і розрізи апарату (1 аркуш А3 або А2)

Дата видачі завдання день.місяць.202..

Керівник курсової роботи

Ім'я ПРІЗВИЩЕ

Завдання до виконання прийняв день.місяць.202..

Ім'я ПРІЗВИЩЕ

ДОДАТОК В

Рамка і основна надпис третьої і наступних сторінок записки

Третя сторінка

ПЗ – пояснювальна записка (якщо рамка виконується на кресленні, дані літери замінюються на КР).

181 – назва спеціальності

XXXX – номер залікової книжки студента (4 останні цифри)

					<i>ПЗ.181.XXXX</i>			
<i>Зм..</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ Докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб</i>		<i>Прізвище І.П.</i>			<i>Тема курсової роботи</i>	<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір</i>		<i>Прізвище І.П.</i>				<i>к</i>	<i>1</i>	<i>Заг. кільк.</i>
<i>Н. Контр.</i>					<i>Номер групи 202...</i>			
<i>Затв.</i>								

Наступні сторінки пояснювальної записки

ПЗ – пояснювальна записка

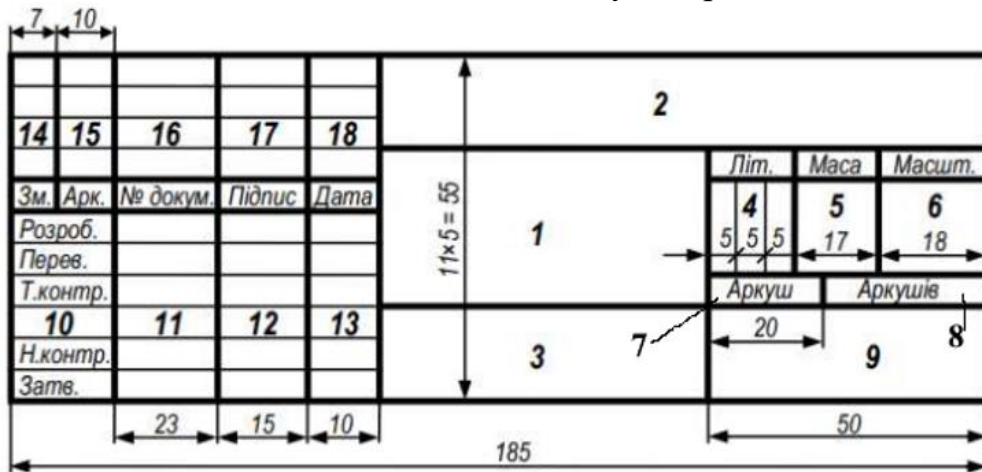
181 – шифр спеціальності

XXXX – чотири останні цифри залікової книжки здобувача вищої освіти

					<i>ПЗ 181.XXXX</i>	Арк.
						18
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТОК Г

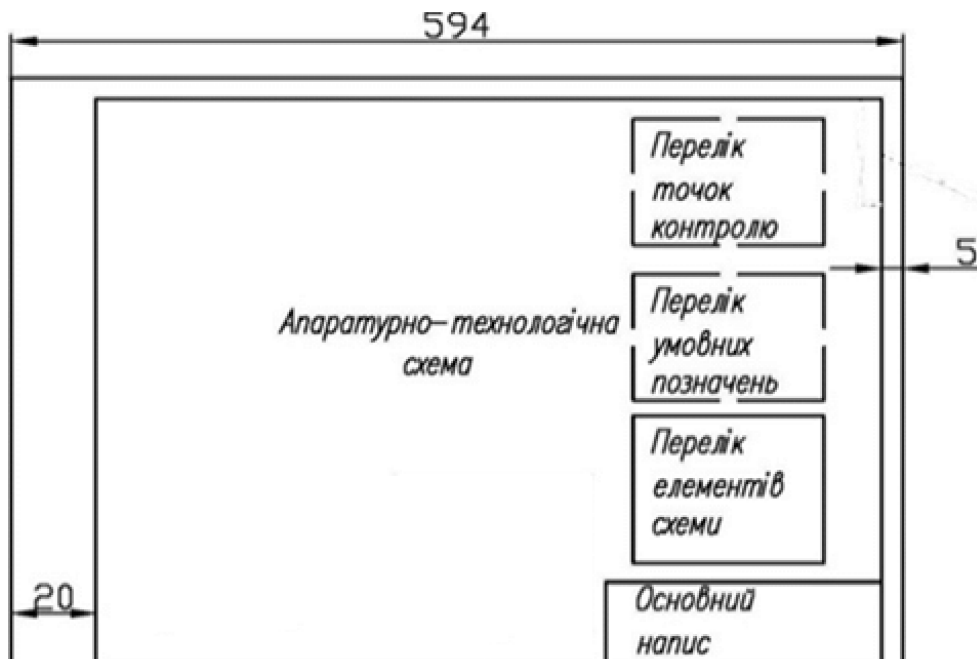
Заповнення основного надпису на кресленнях



граф 1 - назва виробу (креслення); графа 2 - позначення документа (наприклад КР.181.ХХХХ); графа 3 - позначення матеріалу деталі (заповнюється на кресленнях деталей); графа 4 - література згідно з ГОСТ 2.103 (на документах навчального процесу - література Н); графа 5 - маса виробу; графа 6 - масштаб (у відповідності з ГОСТ 2.109 і ГОСТ 2.302); графа 7 - порядковий номер аркуша (на документах, які мають один аркуш - не заповнювати) графа 8 - загальна кількість аркушів документа (заповнюється на першому аркуші); графа 9 – шифр групи і рік (наприклад 48-ФМ 2023); графа 10 - заповнюється на розгляд керівника; графа 11 - прізвище осіб, які підписують проект; графа 12 - підписи згаданих осіб у графі 11; графа 13 - дата підпису документа; графа “Розроб” - заповнюється студентом; графа “Перев.” - заповнюється керівником проекту; графа “Т.контр.” заповнюється консультантом; графа “Н.контр.” заповнюється нормо контролером; графа “Затв.” - заповнюється завідувачем кафедри.

ДОДАТОК Д

Розміщення апаратурно-технологічної схеми



ДОДАТОК Е

**Форма переліку елементів (апаратів, збірників, насосів тощо)
апаратурно-технологічної схеми**

Позначення	Назва	Кільк	Примітка

ДОДАТОК Ж

**Форма переліку умовних позначень трубопроводів
апаратурно-технологічної схеми**

Умовне позначення		Назва середовища у трубопроводі
літер.	графічне	

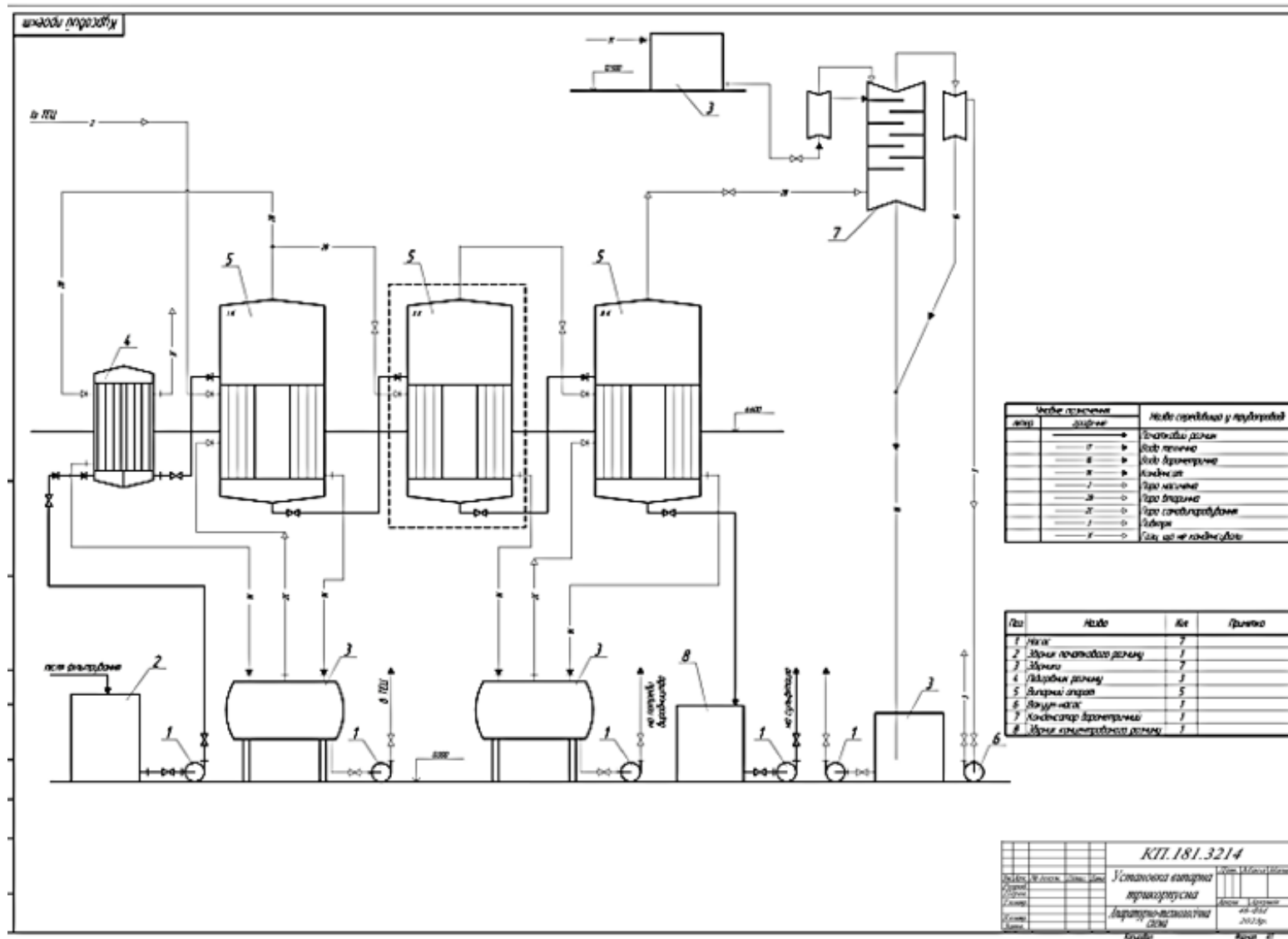
ДОДАТОК З

Форма переліку точок вимірювання і контролю

Точки вимірювання і контролю		
Позн.	Контрольований параметр	Примітка

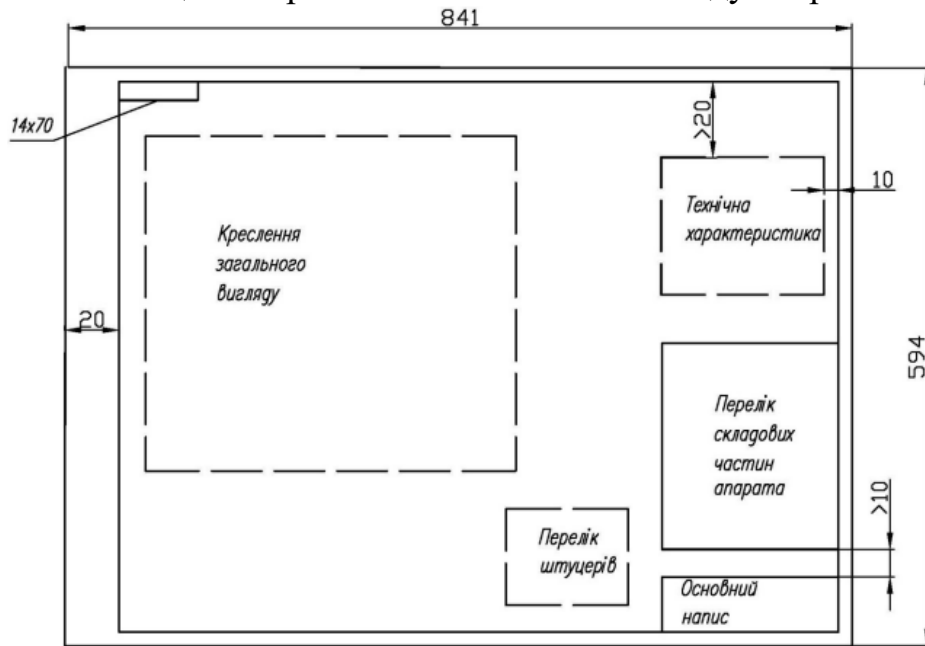
ДОДАТОК К

Приклад оформлення креслення апаратурно-технологічної схеми



ДОДАТОК Л

Розміщення креслення загального вигляду апарата



ДОДАТОК М

Форма переліку штуцерів

Позиція	Назва	Кільк	Прохід умовн., мм
Г	Вихід пари	1	600
Д	Вхід пари	2	450
Е	Вихід конденсату	3	150
Ж	Вхід соку	3	150
І	Вихід соку	1	200
К	Вихід газів, що не конденсуються	4	50
Л	Злив залишків	1	50

Dimensions: 20 mm margin on the left, 10 mm margin on the right, 20 mm margin on the bottom, total width 150 mm.

ДОДАТОК Н

Форма переліку елементів загального вигляду

Поз	Позначення	Назва	Кільк	Матеріал	Примітка
1		Трубна решітка	2	Сталь	
2		Трубки	2000	Нерж сталь	
3		Циркуляційна труба	1	Сталь	
4		Корпус	1	Сталь	
5		Сепаратор	1	Сталь	
6		Днище	1	Сталь	

Dimensions: 10 mm margin on the left, 40 mm margin on the right, 10 mm margin on the bottom, 25 mm margin on the bottom right, total width 185 mm.