

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ГАЛУЗІ

Методичні рекомендації



Київ • НУХТ • 2012

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ,
МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Технологічне обладнання галузі

Методичні рекомендації

до виконання курсового проекту
для студентів спеціальності 6.091706
«Технологія зберігання, консервування та переробки плодів і овочів»
напряму 0917 «Харчова технологія та інженерія»
денної та заочної форм навчання

Технологічне обладнання галузі: Метод. рекомендації до виконання курсового проекту для студ. спец. 6.091706 «Технологія зберігання, консервування та переробки плодів і овочів» напряму 0917 «Харчова технологія та інженерія» ден. та заоч. форм навчання / Уклад. С.Й Крижановський., В.В Шутюк. НУХТ, 2012. — 15 с.

Укладачі: С.Й. Крижановський,
В.В. Шутюк, канд. техн. наук,
О.С. Бессараб, канд. техн. наук.

Відповідальний за випуск **О.С. Бессараб**, канд. техн. наук., проф.

Видання подається в авторській редакції

1. Мета і завдання курсового проекту

Курсовий проект з дисципліни «Технологічне обладнання галузі» виконується з для закріплення отриманих знань, набуття навичок проектування процесів і апаратів і самостійного користування спеціальною літературою, довідниками і каталогами, а також оформлення та складання технічної документації.

Курсове проектування – завершальний елемент вивчення курсу. Воно підсумовує результати різнобічної підготовки, набутої студентами під час вивчення дисциплін і стимулює розвиток їх творчих інженерних здібностей.

Мета виконання проекту — дістати чітке уявлення про об'єкт проектування, його технологічне призначення;

- розробити схему і методику розрахунку даного об'єкта, правильно вибрати необхідні параметри для розрахунку крім заданих;
- відшукати конструктивне рішення, яке базується на виконаних розрахунках і забезпечує оптимальне проведення процесу;
- графічно грамотно зобразити об'єкт проектування;
- дати технічні характеристики об'єкта проектування і засвоїти правила його безпечної експлуатації.

Працюючи над проектом, студент самостійно вибирає технічні рішення, добирає матеріали для проектування, критично їх аналізує.

2. Тематика курсових проектів

Темою курсового проекту може бути розроблення апарата, пристрою, машини або робочого вузла до неї для здійснення того чи іншого технологічного процесу. Найпоширенішими є механічне обладнання для підготовки сировини до консервування та теплові апарати (бланшувачі, двостінні котли, випарні апарати, автоклави).

Перед студентом може бути поставлено і завдання дослідницького характеру: провести визначені дослідження для уточнення розрахункових або експлуатаційних параметрів об'єкта.

Тему курсового проекту видає викладач, керівник курсового проектування. Виходячи з потреб консервного підприємства, де студент проходив практику, він може самостійно вибрати тему курсового проекту і подати її на кафедру для затвердження. Самостійний вибір теми значною мірою полегшить студенту роботу над курсовим проектом і дасть можливість отримати найцінніші навички для майбутньої інженерної діяльності.

3. Обсяг і зміст курсового проекту

Курсовий проект складається з розрахунково-пояснювальної записки обсягом 30...40 сторінок рукописного чи машинописного тексту (500 знаків на сторінці) і двох аркушів графічної частини.

3.1. Оформлення розрахунково-пояснювальної записки

Пояснювальну записку писати від руки (чорнилом або пастою) або набрати на комп'ютері з одного боку аркуша білого паперу. Від рамки залишати поля, мм: ліворуч — 20, праворуч — 5, згори і знизу — 10. Повна сторінка повинна мати 30 рядків.

Перша сторінка записки – титульна, друга – бланк «Завдання на курсове проектування». Всі назви розділів мають бути внесені до розділу «Зміст», розміщеного на третій сторінці, сторінки, за винятком титульної та другої,— пронумеровані у нижній частині штампа.

Всі формули, наведені в записці, треба нумерувати з правого боку аркуша арабськими цифрами в круглих дужках. Нумерація наскрізна або за розділами. Символи і коефіцієнти, що входять до формули, розшифровувати під формулою. Значення кожного символу подається з нового рядка за послідовністю у формулі. Перший рядок починається словом «де» без двокрапки після нього.

Ілюстрації, розміщені у записці, називають рисунками. Кожен рисунок повинен мати порядковий номер. Посилання на рисунки в тексті подаються в круглих дужках.

Цифровий матеріал оформляють у вигляді таблиць. Кожна таблиця повинна мати тематичний заголовок і порядковий номер. У межах пояснювальної записки слід дотримуватись єдиної термінології.

У тексті записки слід обов'язково давати посилання в квадратних дужках не літературу.

Пояснювальна записка будується в основному за такою схемою:

1. Зміст.
2. Вступ.
3. Порівняльна характеристика аналогічного обладнання.
4. Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва, що включає об'єкт розробки.
5. Розрахунки (технологічні, кінематичні, механічні, теплові, енергетичні та ін.).
6. Правила монтажу, експлуатації та ремонту.
7. Техніка безпеки й охорона праці
8. Висновки.
9. Список використаної літератури.

3.2. Виконання окремих розділів розрахунково-пояснювальної записки

3.2.1. Титульна сторінка

Титульну сторінку оформляють згідно з додатком 1.

3.2.2. Завдання на курсовий проект

Бланк завдання заповнює і підписують студент і керівник курсового проекту. Вихідні дані для курсового проекту видає керівник проекту.

3.2.3. Вступ

У вступі студент коротко характеризує сучасний стан питання, обґрунтовує тему проекту відповідно до завдань, що стоять перед консервною промисловістю і харчовим машинобудуванням, характеризує цільові завдання і описує призначення проектного об'єкта у вирішенні технологічного завдання.

Під час розроблення питання студент зобов'язаний уважно ознайомитись з новітньою навчальною, науковою і технічною літературою з даної тематики.

У вступі дається опис проектного обладнання, місце та призначення в технологічній схемі.

У висвітленні питання у вступі студент повинен навести літературний огляд аналогічного обладнання, коротко порівняти існуючі конструкції з проектуванням обладнання, вказати на недоліки у процесі експлуатації. Навести таблицю технічних характеристик кожної конструкції та зробити відповідні висновки щодо економічності проектного обладнання.

На сторінці розділу «Вступ» розміщується штамп (дод. 2).

3.2.4. Опис апаратурно - технологічної схеми виробництва

Курсовий проект містить докладний опис розроблених машини, апарата чи всього комплексу машин, апаратів, комунікацій. Цей опис робиться з посиланням на позначення в основних кресленнях або схемах, наведених у розрахунково-пояснювальній записці, і стосується головним чином будови, принципу дії, конструктивних особливостей машин та апаратів, їх техніко-економічних показників.

3.2.5. Розрахунки

Розрахунок — найвідповідальніша частина курсового проекту, яку викладають стисло, чітко з достатньо аргументованими посиланнями на джерела, нормативи. Кожну наведену в розрахунках величину потрібно подавати з таким ступенем точності, який є достовірним під час вимірювання її існуючими технічними засобами. Під час виконання інженерного розрахунку і подальшого аналізу роботи машини, апарата чи лінії студент повинен виділити ті параметри, які визначають і обмежують функціонування об'єкта, після чого сформулювати питання так, щоб на них можна було отримати цифрову відповідь.

Розрахунки потрібно виконувати за розгорнутою методикою з поступовим накопиченням розрахункових даних і обґрунтуванням розрахункових параметрів за літературними джерелами і офіційними технічними нормативами, щоб у процесі їх виконання були зрозумілі взаємозв'язки різних факторів для складання структурної схеми і програми розрахунків в усіх режимах на ЕОМ.

Наведені в пояснювальній записці розрахунки повинні бути достатньо чітко обґрунтовані. У використаній формулі потрібно пояснити кожен її символ. Цифрові величини подавати відповідно до прийнятих розмірностей. У разі відсутності розрахункових формул студент повинен самостійно вирішити, як розрахувати чи вибрати величини, потрібні для розроблення проектного обладнання.

Розрахунки бувають такі:

технологічний — визначення основних розмірів апарата або машини на задану продуктивність. Під час розрахунку обґрунтовують найвигідніші швидкості течії продукту, оптимальні розміри перерізу каналів та інших розрахункових параметрів;

кінематичний — за складеною кінематичною схемою машини або автомата розраховують відношення, геометричні розміри зубчатих коліс, зірочок тощо. Розрахунок ілюструють схемами;

механічний — розрахунок валів, вибір підшипників, з'єднувальних муфт та ін. Під час проектування апарата розраховують на міцність стінки дна, кришки, болтові з'єднання, зварні шви тощо, обґрунтовують вибір матеріалів;

тепловий — перевіряють розміри апарата, визначні за продуктивністю на міцність розрахунками: чи використана теплопередавальна поверхня апарата може забезпечити подавання чи відведення тепла в потрібній кількості за певний час;

енергетичний — визначають потужність електродвигуна і вибирають його.

Потрібну потужність електродвигуна розраховують з урахуванням витрат енергії на здійснення технологічної операції (розрізання, перемішування) і витрати енергії в приводі.

Залежно від умов роботи машини розрахунок проводять на пусковий період і обґрунтовують вибір потужності електродвигуна, що забезпечує можливість роботи машини.

Примітка. Під час виконання курсового проекту, залежно від теми, деякі з перелічених розрахунків можуть бути вилучені за вказівкою керівника.

3.2.6. Правила монтажу, експлуатації та ремонту

У цьому розділі наводяться дані про підготовчі роботи до виконання монтажних робіт, послідовність монтажно-налагоджувальних робіт, випробування обладнання після монтажу, виконання вимог техніки безпеки під час здійснення монтажних робіт.

Серед умов, що забезпечують безперебійну роботу обладнання в номінальних режимах, важливе місце належить його правильній експлуатації, своєчасному ремонту та підтриманню в належному працездатному стані. На підприємствах надійна робота обладнання забезпечується заходами системи планового технічного обслуговування і ремонту.

Значна кількість апаратів і устаткування підприємств харчової промисловості працює за умов надлишкового тиску і високих температур. Тому експлуатувати їх треба згідно з Правилами технічної експлуатації тепловикористовуваних установок і теплових мереж, затверджених Правилами будови і безпечної експлуатації місткостей, що працюють під тиском.

У цьому розділі курсового проекту, потрібно навести послідовність виконання монтажних робіт, правила експлуатації обладнання, методи його обслуговування, основні нормативні прив'язки обладнання в лініях.

3.2.7. Техніка безпеки і охорони праці

У розділі висвітлюють основні норми і правила безпеки та охорони праці у процесі експлуатації обладнання (механічна безпека, електробезпека, вимоги безпеки під час експлуатації теплових апаратів, прилади безпеки).

3.2.8. Висновки

У висновках містять оцінюють результати (розрахунки) курсового проекту, зокрема щодо їх відповідності вимогам завдання. В них відображають техніко-економічні показники проектного обладнання, наводять міркування щодо ефективності проекту.

3.2.9. Список використаної літератури

На всі дані, використані із довідників і книжок, повинні бути посилання. До списку літератури вносять всі використані джерела і розташовують їх за порядком

посилання на них у тексті курсового проекту або в алфавітному порядку. У кожному літературному джерелі (монографія, підручник, словник) повинні бути зазначені: прізвище та ініціали автора, назва і місце видання, видавництво і рік видання, кількісна характеристика (обсяг у сторінках). У описі проектної та іншої технічної документації (промислові каталоги, преїскуранти) слід зазначати: заголовок, вид документації, організацію, що видала документацію, місто і рік випуску.

3.3. Оформлення графічної частини проекту

У графічній частині подається загальний вигляд проєктованого об'єкта (аркуш формату А1), апаратурно-технологічна схема ділянки виробництва, безпосередньо пов'язаної з проєктованим об'єктом (аркуш формату 2).

Креслення треба виконувати олівцем на креслярському папері грамотно, чітко і акуратно відповідно до системи конструкторської документації. З дозволу керівника проекту допускається виконання креслень на міліметровому папері.

3.3.1. Оформлення креслення загального вигляду

Креслення загального вигляду виконують згідно з ЕСКД (ДСТ 2.301—68) на створення технічних проєктів на аркуші формату А1 (594x841 мм).

Воно містить:

- а) зображення виробу (апарата, машини, пристрою), необхідні вигляди, розрізи, перерізи, що дають повне уявлення про будову розробленого виробу;
- б) основні розміри — конструктивні, приєднувальні, габаритні;
- в) вигляд або схему з дійсним розміщенням штуцерів, люків, лазів, гільз чи пробок для датчиків КВП і А;
- г) технічну характеристику;
- д) лінії-виноска з порядковими номерами (номерами позицій), що позначають деталі виробу (згідно із специфікацією);
- е) перелік основних частин виробу (специфікація).

Кількість виглядів, перерізів, розрізів має бути мінімальною, але достатньою для розуміння конструкції, взаємодії складових частин і принципу дії апарата.

Головний вигляд апарата в робочому положенні розміщують уздовж по горизонталі аркуша, а на його решті виконують інші вигляди або розрізи. Ці основні вигляди креслять в однаковому масштабі

У дод.3 показано приблизне розміщення елементів креслення загального вигляду.

Загальний вигляд рекомендується креслити у найбільшому із можливих масштабів, у разі потреби — з розривом зображення апарата. У цьому разі на кресленні слід додатково накреслити цей апарат без розриву зображення в малому масштабі.

Якщо розріз чи переріз є симетричною фігурою, допускається накреслити половину чи трохи більше половини зображення з позначенням в останньому випадку лінії обриву.

Якщо предмет має кілька однакових рівномірно розміщених елементів, то на його зображенні повністю показують один-два таких елемента (наприклад, один отвір, одну трубу, один ковпачок на тарілці тощо), а решту елементів показують спрощено або умовно.

На зображенні загального вигляду допускається показувати умовно зміщеними (якщо вони не потрапляють у площину перерізу) штуцери, лази, люки, гільзи, отвори тощо, не змінюючи їх розміщення за висотою чи шириною апарата, при цьому слід зробити напис, наприклад, «Штуцери умовно повернуті». На вигляді виробу (апарату) згори (або збоку) треба показати справжнє розміщення штуцерів, тощо. Якщо вигляду згори (або збоку) немає, його треба накреслити схематично (дод. 3), проставивши умовні позначення штуцерів, тощо. При цьому під схемою роблять напис, наприклад, «Схема розміщення штуцерів і люків».

На кресленні основного вигляду вказують такі розміри:

основні розрахункові;

габаритні;

основних складових частин;

прив'язки штуцерів, люків, лазів, тощо.

Діаметри штуцерів, люків, тощо на кресленні не проставляють, а вказують у таблиці штуцерів, яку, як правило, розміщують у правому верхньому куті аркуша, можна внизу, ліворуч від основного напису.

Довжину патрубків штуцера для апаратів без теплової ізоляції беруть залежно від умовного діаметра патрубка, мм:

Умовний діаметр патрубка 10...32 40...100 125...200 250

Довжина патрубка 70...80 85...90 100...110 120

Перелік складових виробу (специфікацію) розміщують над основним підписом креслення на відстані не менше як 12 мм. У дод.4 форму переліку складових виробу і основний підпис.

У графу «Позначення» нумерацію рекомендується вносити знизу догори для можливого внесення пропущених деталей.

Над таблицею переліку складових розміщується технологічна характеристика виробу, в якій треба зазначити: назву виробу (апарата, машини, пристрою); основний характерний параметр (площа поверхні теплопередачі, робочий об'єм, площа робочого елемента, переріз тощо); параметри робочих середовищ (температура, тиск, концентрація, рН тощо); матеріал для виготовлення основних робочих елементів.

У нижній частині праворуч на кожен аркуш наносять штамп (дод.4).

3.3.2. Оформлення апаратурно-технологічної схеми

Виробництво будь-якого продукту — це послідовне ведення технологічних процесів. Воно виконується у відповідних апаратах і машинах. Графічне зображення послідовності цих процесів називається технологічною схемою. Розрізняють принципові технологічні та апаратурно-технологічні схеми.

На принциповій технологічній схемі в прямокутниках пишуть назви основних технологічних стадій і операцій, а їх напрям і послідовність зображують векторами (стрілками) з зазначенням вхідних, отриманих і побічних продуктів і відходів та їх основних параметрів.

На апаратурно-технологічній схемі зображують у певній технологічній послідовності (у процесі виробництва) все технологічне устаткування, в якому відбуваються технологічні процеси, і взаємозв'язані з ним інші види заводського

устаткування (наприклад транспортні), а також елементи самостійного функціонального призначення (насоси, арматура, датчики тощо).

Апаратурно-технологічну схему ділянки виробництва, безпосередньо пов'язаної з об'єктом проектування (за вказівкою керівника) виконують на аркуші формату А2. Основний підпис на аркуші виконують за тією самою формою, що й на аркуші загального вигляду; в середній графі пишуть також назву проекту (наприклад «Кожухотрубний теплообмінник»), а в нижній — «Апаратурно-технологічна схема».

Схема повинна містити графічно спрощене зображення устаткування у взаємному технологічному і монтажному зв'язку, таблицю всіх елементів схеми.

Перелік елементів схеми розміщують над основним підписом (на відстані не менше як 10 мм від неї) у вигляді таблиці, заповненої знизу вгору.

<i>Позначення</i>	<i>Назва</i>	<i>Кількість</i>	<i>Примітка</i>	15
				8
				8
				8
				8
				8
35	98	19		
185				

Таблиця переліку елементів схеми

Усе устаткування на схемі креслять суцільними тонкими лініями (0,3...0,5 мм), а трубопроводи і арматуру — суцільними основними лініями, в два-три рази товщими.

Устаткування показують умовно згідно з рекомендованими графічними позначеннями.

Розводку трубопроводів до устаткування зображують схематично. Вона повинна відходити від основних магістральних трубопроводів, показаних також схематично нижче або вище від устаткування, показаного на схемі.

Умовні позначення трубопроводів для рідин і газів відповідно до ГОСТ 34-64—63 «Чертежи в машиностроении» наведено в табл. 1

Таблиця 1

Показник	Умовне позачення
Основний продукт	
Вода	
Пара	
Повітря	
Конденсат	
Розрідження	

4. Порядок захисту курсового проекту

Захист курсового проекту має публічний характер. Студент захищає проект на кафедрі перед комісією із захисту.

Під час захисту студент повинен коротко викласти зміст проекту, основи його розрахунку, підкреслити його особливості, навести основні техніко-економічні показники і приклади ефективності проекту.

Члени комісії ознайомлюються з графічною частиною і пояснювальною запискою проекту, що дають можливість з'ясувати, наскільки студент орієнтується в поданому матеріалі, як опанував методику проектування, який його творчий внесок у розроблення проекту. Відповіді повинні бути чіткими і мати певний характер. На основі висновків комісії і керівника проекту про якість проекту і його захисту студент отримує оцінку за бальною системою.

У разі отримання студентом незадовільної оцінки за проект або неподання його в строк завідувач кафедри з дозволу декана дає студенту повторне завдання на курсовий проект або пропонує виконати до поданого проекту додаткове завдання з метою засвоєння студентом методики і техніки проектування.

Література

Основна

1. *Дикис М.Я., Мальский А.Н., Гладушняк А.К.* Технологическое оборудование консервных заводов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1986. – 319 с.
2. *Гальперин А.М., Миловидов Г.В.* Технология монтажа, наладки и ремонта оборудования пищевых производств. – М.: Агропромиздат, 1990. – 399 с.
3. *Устройство и эксплуатация оборудования предприятий пищевой промышленности* /Под ред. А.И. Драгилева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1998. – 399 с.: ил.
4. Сборник задач по курсу «Технологическое оборудование консервных заводов» Є.Д. Ситников.
5. *Методичні рекомендації до курсового проектування.* Розд. «Підбір та розрахунки обладнання».
6. *Гореньков Э.С., Бибергал В.Л.* Оборудование консервного производства: переработка плодов и овощей: Справ. – М.: Агропромиздат, 1989. – 256 с.: ил.
7. *Оборудование для консервной, овощесушильной и пишеконцентратной промышленности: Отрасл. каталог.* –М.: ЦНИИИТЭИлегпищемаш, 1986. – 568с.
8. *Методичні рекомендації до виконання курсового проекту з дисципліни «Технологічне обладнання галузі»* - кафедра ТК -2011р., НУХТ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ,
МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра технології консервування

Кожухотрубний теплообмінник

Пояснювальна записка

до курсового проекту з дисципліни «Технологічне обладнання галузі»

Розробив:
студент

Керівник проекту:

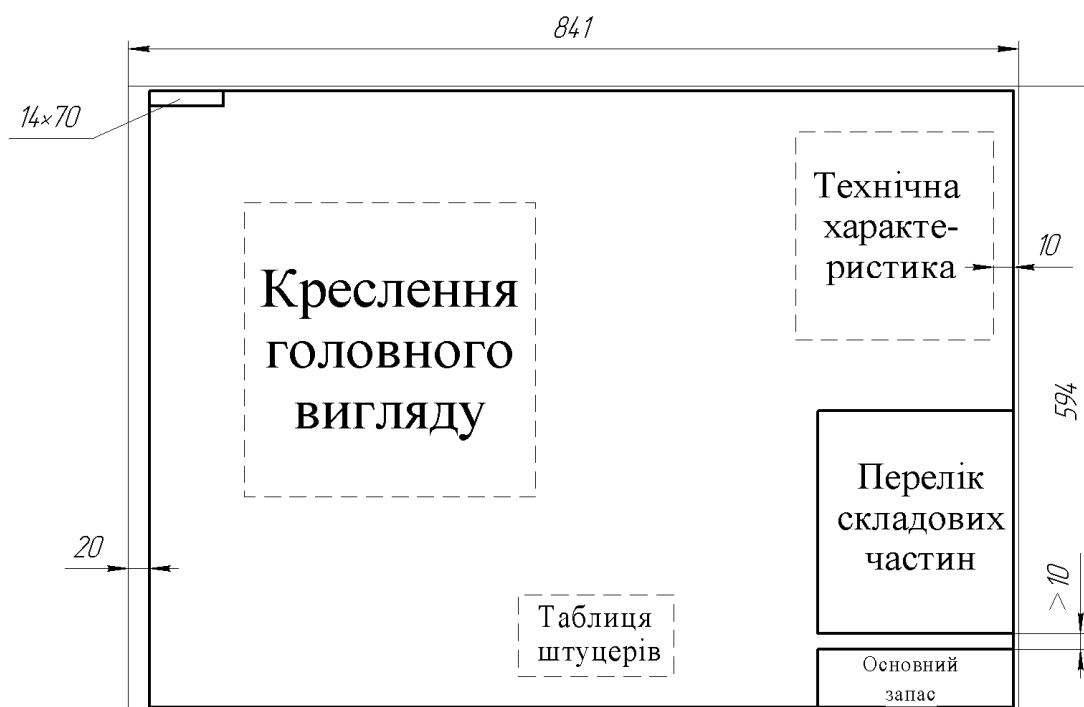
Київ — 2012

1. Форма великого штампа для розрахунково-пояснювальної записки
185

185							
НУХТ				Курсовий проект			
Гр. ТХП-5-9				15		17	
	Прізвище	Підпис	Дата				
Розробив							
Перевірів							
				Розрахунково- пояснювальна записка		Кафедра ТК	
17	23	15	10	70			

Dimensions (mm):

- Total width: 185
- Total height: 55
- Row 1 height: 15
- Row 2 height: 15
- Row 3 height: 5
- Row 4 height: 20
- Row 5 height: 15
- Row 6 height: 15
- Row 7 height: 15
- Row 8 height: 15
- Row 9 height: 15
- Row 10 height: 15
- Row 11 height: 15
- Row 12 height: 15
- Row 13 height: 15
- Row 14 height: 15
- Row 15 height: 15
- Row 16 height: 15
- Row 17 height: 15
- Row 18 height: 15
- Row 19 height: 15
- Row 20 height: 15
- Row 21 height: 15
- Row 22 height: 15
- Row 23 height: 15
- Row 24 height: 15
- Row 25 height: 15
- Row 26 height: 15
- Row 27 height: 15
- Row 28 height: 15
- Row 29 height: 15
- Row 30 height: 15
- Row 31 height: 15
- Row 32 height: 15
- Row 33 height: 15
- Row 34 height: 15
- Row 35 height: 15
- Row 36 height: 15
- Row 37 height: 15
- Row 38 height: 15
- Row 39 height: 15
- Row 40 height: 15
- Row 41 height: 15
- Row 42 height: 15
- Row 43 height: 15
- Row 44 height: 15
- Row 45 height: 15
- Row 46 height: 15
- Row 47 height: 15
- Row 48 height: 15
- Row 49 height: 15
- Row 50 height: 15



Розміщення елементів креслення загального вигляду

Технологічне обладнання галузі

Методичні рекомендації

до виконання курсового проекту
для студентів спеціальності 6.091706
«Технологія зберігання, консервування та переробки плодів і овочів»
напряму 0917 «Харчова технологія та інженерія»
денної та заочної форм навчання

Схвалено
на засіданні кафедри
«Технологія
консервування»
Протокол № 5
18.11. 2012р.

Укладачі: С.Й. Крижановський
В.В. Шутюк
О.С. Бессараб

Видання подається в авторській редакції

Підп. до друку 30.11.12. Ум. друк. арк. 0,93. Наклад 50 пр.
Зам. № 178-12А

НУХТ. 01601 Київ-33, вул. Володимирська, 68
Свідоцтво про реєстрацію серія ДК № 1786 від 18.05.04 р.