

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання курсового проєкту з дисципліни
“ Комплексний курсовий проєкт з холодного штампування ”
для студентів спеціальності 131 Прикладна механіка,
спеціалізації «Обладнання та технології пластичного формування
конструкцій машинобудування»
всіх форм навчання

2024

Методичні вказівки до виконання курсового проєкту з дисципліни «Комплексний курсовий проєкт з холодного штампування» для студентів спеціальності 131 Прикладна механіка, спеціалізації «Обладнання та технології пластичного формування конструкцій машинобудування» всіх форм навчання /Укл. В.В. Широкобоков. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024. – 46 с.

Укладачі: Широкобоков В.В., к.т.н., доцент

Рецензент: Матюхін А.Ю., к.т.н., доцент

Відповідальний за випуск: Широкобоков В.В., к.т.н., доцент

Затверджено
на засіданні кафедри ОМТ
протокол № 8 від 26.06.2024

Рекомендовано до видання
НМК машинобудівного факультету
протокол № 1 від 27.08.2024

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1 МЕТА І ЗАВДАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ	6
2 ЗМІСТ ТА ОБСЯГ ПРОЕКТУ, ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ	7
2.1 Реферат	8
2.2 Розробка технологічного процесу виготовлення деталі	9
2.2.1 Аналіз технологічності деталі.....	9
2.2.2 Вибір та обґрунтування оптимального варіанту виготовлення деталі	10
2.2.3 Знаходження форми та розмірів заготовки.....	12
2.2.4 Розкрій листового матеріалу. Висновки.....	12
2.2.5 Розрахунок технологічного процесу 1 та 2 варіанту виготовлення деталі	13
2.2.6 Вибір пресового обладнання	15
2.2.7 Вибір змащюючого матеріалу	16
2.3 Конструювання та розрахунок деталей штампа	16
2.3.1 Описування конструкції проектуємого штампа.....	18
2.3.2 Знаходження габаритів матриці, розрахунок на міцність та жорсткість матриці.....	18
2.3.3 Розрахунок пуансонів на міцність	19
2.3.4 Розрахунок плити на міцність.....	19
2.3.5 Розрахунок буферних пристроїв	19
2.3.6 Розрахунок виконавчих розмірів пуансона та матриці. 19	
2.4 Розрахунок трудомісткості виготовлення деталі за двома варіантами	19
2.5 Методи контролю та управління якістю	19
2.6 Техніка безпеки та охорони праці	19
2.7 Організація робочого місця	19
2.8 Стандартизація та уніфікація	20
2.9 Висновки	20
2.10 Перелік посилань	20
2.11 Оформлення документації на технологічний процес	20
3 ЗАХИСТ ТА ОЦІНКА ПРОЕКТУ	21
ЛІТЕРАТУРА	22
Додаток А Приклад оформлення титульного листа пояснювальної записки курсового проекту.....	25
Додаток Б Приклад оформлення завдання на курсовий проект ...	26

Додаток В Приклад визначення Тшт для різних заготовок	28
Додаток Г Приклади визначення тшт для різних заготовок.....	29
Додаток Ж Приклад оформлення технологічної документації.....	33
Додаток К Приклад оформлення специфікації.....	39
Додаток Л Приклад оформлення робочого креслення деталей штампа.....	42

ВСТУП

Курсовий проект з дисципліни «Комплексний курсовий проект з холодного штампування» є заключним етапом вивчення однієї з профільюючих технологічних дисциплін для студентів спеціальності 131 Прикладна механіка освітня програма (обладнання та технології пластичного формування конструкцій машинобудування). Виконання курсового проекту проводиться студентами денної та заочної форм навчання на 4 курсі у 8 семестрі і завершується захистом курсового проекту. Елементом роботи над курсовим проектом може бути матеріал, зібраний під час проходження виробничої практики, матеріал запропонований керівником проекту, або самим студентом.

Під час виконання курсового проекту студент повинен орієнтуватися на найбільш досконалі способи холодного листового штампування та конструкції штампів, які забезпечують найменші витрати основних та допоміжних матеріалів, найкращі та безпечні умови праці та мінімальну трудомісткість продукції. Бажано, щоб курсовий проект мав конкретну направленість на виконання практичних завдань виробництва деталей методом холодного штампування.

Ці методичні вказівки створені з метою уточнення змісту, послідовності та повноти викладення матеріалу розрахунково пояснювальної записки.

Основні вимоги до курсового проекту можуть бути використані при виконанні дипломного проектування.

1 МЕТА І ЗАВДАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Метою курсового проектування є закріплення знань, які отримані при вивченні дисциплін «Технологія холодного штампування», «Проектування та розрахунок штампового оснащення для холодного штампування», а також практичних навиків, які отримані під час проходження виробничої практики, формування здібностей до проектування технологічних процесів, конструювання штампової оснастки та автоматизуючих вузлів з урахуванням теоретичних знань та передового виробничого досвіду.

При виконанні курсового проекту студент зобов'язаний навчитися самостійно та творчо вирішувати поставлені завдання, розвивати здібності до інженерного мислення. В процесі проектування він пропонує керівнику обґрунтований критичний аналіз рішень, варіантів техпроцесу, операцій, з використанням ЕОМ.

Під час виконання курсового проекту студент зобов'язаний показати вміння вільно користуватися літературою, матеріалами кафедри зарубіжними та вітчизняними джерелами, вміння скласти технічно і літературно грамотну розрахунково - пояснювальну записку.

В процесі роботи над курсовим проектом студент зобов'язаний потижнево звітувати про виконану роботу консультантові, який перевіряє прийняті студентом рішення, допомагає, дає рекомендації по конструкціям, оформленню, розрахункам та іншим розробкам.

Тематика курсових проектів відповідає трьом основним напрямкам технологічному, дослідницькому, дослідницько-технологічному.

Технологічні проекти присвячені удосконаленню технології виготовлення даної деталі з урахуванням програми випуску. Дослідницькі та дослідницько-технологічні проекти є однією з різновидів учбово - дослідницької роботи студентів. При тому, в залежності від характеру, складності та обсягу досліджень ця робота може бути реферативною входити до дипломного проекту як розділ, або цілковито складати весь проект. В останньому випадку зміст проекту буде складатися з теоретичного або експериментального дослідження (або одразу обидва), окремих питань технології штампування, конструкції штампового устаткування.

2 ЗМІСТ ТА ОБСЯГ ПРОЕКТУ, ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ

Курсове проектування - позааудиторний вид учбового навантаження. Робота над проектом виконується самостійно. В окремих випадках, по узгодженню з завідувачем кафедри, припускається підготування та захист групових проектів. При цьому кожному члену авторського колективу повинно бути видане самостійне завдання.

Завдання на курсове проектування передбачає розробку технологічного процесу штампування деталі в умовах заданої серійності виробництва, конструювання і розрахунок штампів.

Вихідні дані до курсового проекту

- робоче креслення деталі;
- технічні умови на її виготовлення та прийому;
- річна програма виготовлення деталей;
- технологічна документація.

Для виконання курсового проекту необхідно використовувати наступні керівні нормативні матеріали:

- типові технологічні процеси;
- паспортні дані обладнання;
- ДСТУ, СТП та інші;
- нормативи часу на операції холодного штампування.

Як допоміжний матеріал треба використовувати довідники, каталоги, реферативні журнали, підручники, періодичні видання.

Технологічний курсовий проект складається з графічної частини, розрахунково - пояснювальної записки та технологічної документації. При включенні науково - дослідницької частини у проект, склад проекту може бути змінений керівником проекту. Науково - дослідницький проект повинен бути присвячений теоретичним або експериментальним дослідженням окремих питань технології холодного листового штампування та конструкції штампів.

Графічна частина проекту включає :

- креслення деталі, для якої розробляється технологічний процес на форматі А4;
- лист переходів штампування з поопераційними ескізами штампування на форматі А1;

- складальне креслення одного або двох штампів на двох листах формату А1;

- креслення деталей штампа на форматі А1.

Мінімальний обсяг графічної частини складає 3-4 листа формату А1. Повне пояснення до графічної частини повинно бути у розрахунково-пояснювальній записці. Специфікації на збірні креслення та технологічну документацію розташовують в кінці записки як додаток.

Технологічна документація проекту налічує в собі маршрутні карти (МК) (форма 1 та 2), карти ескізів (КЕ), карти контрольних вимірювань основних розмірів штамповок, які пояснюють зміст операцій та переходів штампування (КВ), карти розкрою (КР), титульний лист.

Максимальний обсяг розрахунково-пояснювальної записки – 30-50 сторінок рукописного тексту на форматі А4.

Додатки розміщують після основної частини ПЗ. Додатки повинні включати відомості специфікації збірного креслення штампа та карти технологічного процесу.

Графік виконання КП див. додаток Б

2.1 Реферат

Реферат містить довідки про кількість сторінок, ілюстрацій, таблиць ПЗ, використаних джерел та додатків, перелік ключових слів (5-15 слів), текст реферату.

Текст реферату повинен бути складений у послідовності:

- об'єкт досліджування, розробки;
- мета роботи;
- методи досліджування та апаратура;
- отримання результату та його новизна;
- ступінь випровадження;
- рекомендації по впровадженню результатів КП, ДП;
- ефективність ;
- галузь застосування;
- основні конструктивні та техніко - експлуатаційні характеристики.

2.2 Розробка технологічного процесу виготовлення деталі

2.2.1 Аналіз технологічності деталі

Під технологічністю розуміють відповідність параметрів даної деталі можливостям операцій листового штампування, які використовуються під час її виготовлення. Забезпечення технологічності деталі - одне з важливих завдань технологічного підготування виробництва.

Єдиною системою технологічного підготування виробництва передбачається виконання на рівні підприємства технологічного контролю конструкторської документації: оцінюється рівень технологічності; відпрацьовується конструкція деталі на технологічність; вносяться необхідні зміни у конструкцію деталі, які забезпечують підвищення її технологічності - параметри деталі приводяться у відповідність до можливостей штампувального виробництва

Як основні показники технологічності деталі встановлені показники технологічності по трудомісткості та технологічній собівартості В процесі обробки деталі на технологічність необхідно прямувати до максимального зниження вказаних показників, змінюючи елементи конструкції деталі, в результаті досягаючи найменшої кількості операцій штампування, максимального спрощення штампів

Практика холодного штампування дає основу для встановлення визначених критеріїв технологічності деталей, завдяки яким технолог може здійснювати технологічний контроль деталі. Ці критерії визначають критичні параметри деталей, відхилення від яких приводить до завищення трудомісткості штампування, зростанню складності та вартості штампів. Ступінь ефективності технологічного контролю визначається вмілим сполучанням критеріїв технологічності та вимог конструкції

Аналіз технологічності заданої деталі виконують на основі літературних джерел.

Студент аналізує технологічність форми конструктивних елементів деталі - визначає відповідність розмірів деталі та її конструкції вимогам штампувальних операцій, робить висновок про технологічність конструкції деталі, яку штамнують, та вносить, при необхідності, конструктивні зміни, які спрощують технологію виготовлення деталі (при згоді з керівником проєкту).

2.2.2 Вибір та обґрунтування оптимального варіанту виготовлення деталі

Більшість деталей, які одержують методом холодного листового штампування, можуть бути виготовлені кількома способами. При цьому необхідні операції для штампування заданої деталі можуть виконуватись на відповідних окремих штампах (диференційований спосіб штампування) або на сумісних чи послідовних штампах (концентрований спосіб штампування). Окрім того, штампування багатьох деталей допускає варіанти в послідовності виконання необхідних операцій, а також варіанти сполучень операцій у сумісних та послідовних штампах. Загальну методику розробки технологічних процесів штампування можна знайти в літературі.

Перед розробкою конкуруючих варіантів технологічних процесів потрібно встановити, які фактори визначають збудування процесу та які з них найбільш важливі, наприклад заготовка, спосіб одержання базового конструктивного елемента деталі, спосіб формоутворення інших конструктивних елементів деталі, спосіб одержання заданих механічних властивостей деталі та якості поверхні, ступінь механізації та автоматизації процесу. Кожний з вказаних факторів має відмінні признаки - форму та відносні розміри первинної заготовки, спосіб виконання операції, конструктивні особливості штампів, режими оброблення та ін. Комбінуючи признаки та фактори, можна одержати різні рішення. Якщо комбінуються відмінні признаки двох факторів, то рекомендується форма записування у вигляді таблиці, в якій стовпчиками записані відмінні признаки одного фактора (наприклад, форма заготовки кругла, плоска, квадратна, плоска шестигранна, пола циліндрична, суцільна циліндрична та ін.), а рядками - признаки іншого фактора (наприклад, спосіб формоутворення базового конструктивного елемента деталі витяжка без потоншення, витяжка з потоншенням, комбінована витяжка, пряме, зворотне, або комбіноване видавлювання та ін.).

При комбінуванні відмінних ознак двох або більше факторів рекомендується матрична та математична форма запису. Для зменшення обсягу робіт необхідний попередній аналіз відмінних ознак та комбінацій з метою виключення неможливих та нераціональних комбінацій. При виконанні цього етапу проектування треба скласти маршрутні технологічні процеси з ескізною проробкою технологічних схем основних операцій та, в окремих випадках, штампів та пристроїв.

Після розбору конкуруючих варіантів необхідно порівняти їх, перевірити, вибрати найкраще рішення та обґрунтувати його. Порівняння проводиться по основним кількісним та якісним показникам (коефіцієнт використання метала, кількість операцій та обладнання, трудомісткість виготовлення, складність устаткування та обладнання, стійкість робочого інструмента та ін.). Результуючим показником є собівартість, а не трудомісткість виготовлення деталі.

На вибір технологічного процесу має вплив тип виробництва. У дрібносерійному виробництві доцільно використовувати спрощену технологію штампування з використанням спрощених штампів та універсально-збірного штампового устаткування, яке забезпечує мінімально можливі витрати коштів та часу на підготування виробництва. За умовами крупносерійного виробництва необхідно прямувати до найменших витрат матеріалу, до найменшої кількості штампувальних операцій за рахунок використання сумісного та послідовного штампування, до підвищення продуктивності та стійкості штампів.

Для навчальних цілей на курсове проектування пропонується деталь, яка буде виготовлятися у масовому виробництві. В цьому разі доцільно використовувати комбіноване штампування, оскільки вартість комбінованих штампів звичайно нижче ніж загальна вартість одно операційних штампів. Однак слід враховувати те, що в результаті невдалого комбінування операцій конструкції штампів можуть бути нетехнологічними в виготовлені та незручними в експлуатації, і особливо в ремонті (наприклад під час переточки ріжучих кромки). В таких випадках потрібно відмовлятися від даної комбінації операцій та вишукувати можливість іншої комбінації операцій або використовувати роздільне штампування в одноопераційних штампах.

Оптимальний варіант технологічного процесу повинен забезпечувати надійне виготовлення деталі у повній відповідності до вимог креслення (якість деталі) при найменшій вартості. Особливу увагу при розробці технологічного процесу треба приділяти питанням техніки безпеки, охорони праці та охорони природи. Оптимальний технологічний процес ні в якому разі не повинен створювати небезпеку як для здоров'я людини, так і для навколишнього середовища.

Вибір оптимального технологічного процесу є основою всього проекту, оскільки всі подальші розробки повинні бути підлеглі до цього варіанту техпроцесу. Тому, перед тим, як приступати до

подальшої роботи над проектом, студент повинен узгодити вибраний їм варіант техпроцесу з керівником проекту.

2.2.3 Знаходження форми та розмірів заготовки

Доцільно, щоб в завданні деталь яка штампується була просторової форми, яка потребує розрахування форми та розмірів заготовки. До таких деталей відносяться деталі, які одержуються за допомогою витяжки та гнуття. Методи визначення форми та розмірів заготовок, переходів деталей, які одержують гнуттям, витяжкою та відбортовкою, докладно викладені в літературі по холодному штампуванню. Можна навести рекомендації до виконання цього розділу:

- доцільно для визначення форми та розмірів заготовок використовувати аналітичні методи розрахунку, які забезпечують отримання більш точних результатів;

- всі розрахунки по визначенню форми та розмірів заготовки потрібно викладати у порядку логічної послідовності з необхідними для загального поняття подробицями та розрахунковими схемами.

Слід попередити про можливість виникнення помилки, яку припускають деякі студенти. Вона у тому, що припуск, передбачений на обрізку по зовнішньому контуру деталі після формозмінюючих операцій, невірно додавати до знайдених розмірів заготовки, тоді як він (припуск) повинен бути включений в заданий контур деталі. Ця помилка приводить до завищення розмірів заготовки, а як слід, до перевитрат металу.

2.2.4 Розкрій листового матеріалу. Висновки

Для холодного штампування найбільш широко використовують листи, штаби, стрічки, фасонний матеріал. Найбільшу частину собівартості деталі (до 80%) складає вартість основного матеріалу, тому питання раціонального розкрою матеріалу дуже важливе.

При заданих параметрах, які витікають з конструкції та розмірів деталі яка штампується, частково визначають сортамент основного матеріалу остаточний його вибір здійснюють на основі економічного аналізу можливих варіантів та визначення оптимального.

Як критерій оптимальності використовується коефіцієнт використання металу (%):

$$K = \frac{M}{H} \cdot 100, \quad (2.1)$$

де M - маса готової деталі, кг;

H - норма витрат матеріалу на одну деталь, маса заготовки, кг.

Заготовки поступають в пресовий цех у вигляді листів, штабів, стрічки та рулонів.

При цьому слід мати на увазі, що штампування деталі з довгих штаб при ручному подаванні викликає ряд незручностей та в результаті призводить до зниження продуктивності праці. Крім того штампування таких штаб погіршує умови праці та підвищує імовірність травмування пресувальника. Тому на підприємствах для штампування з ручним подаванням використовуються штаби довжиною не більш 1500 мм.

Пошук оптимального варіанта розкрою та розрахування коефіцієнта використання матеріалу виконують в такій послідовності:

Спочатку приймають принципове рішення про використання безвідходного, маловідходного розкрою з відходами. Дане рішення залежить від вимог до точності деталі, ступеня складності її форми, товщини матеріалу. Далі вибирають тип розкрою: прямокутний, нахильний, зустрічний, комбінований. При цьому враховують фактори, які визначаються можливістю геометричного розміщення заготовок на площині штаби та конструктивним виконанням штампа в залежності від відносного розташування пуансонів, упорів та т. п.

Визначивши оптимальне положення заготовки на площині штаби, розраховують ширину штаби. По розрахунковій ширині штаби визначають кількість штаб, які можливо одержати з листа з заданими розмірами, а по довжині штаби та кроку вирубки - кількість заготовок з штаби. Потім розраховують загальну кількість заготовок, які одержуються з листа, норму витрат матеріалу та коефіцієнт його використання.

Вказаний вище процес розрахунку коефіцієнта використання матеріалу може повторюватися багатократно, поки не буде знайдено оптимальний варіант розкрою з найбільшим коефіцієнтом використання матеріалу.

Розкрій металу проводять згідно з рекомендаціями.

2.2.5 Розрахунок технологічного процесу 1 та 2 варіанту виготовлення деталі

В цьому розділі проекту в порядку послідовності технологічних операцій повинні бути наведені:

- розрахунок числа штампувальних операцій;

- розрахунок розмірів напівфабрикатів та виконавчих розмірів робочого інструмента по операціям;
- вибір виду, послідовності та засобів контролю;
- вибір обладнання по операціям;
- розрахунок трудомісткості по операціям;
- конструювання та розрахунок штампів;
- розробка засобів механізації подавання заготовки;
- вилучення готової деталі та відходів;
- технологічна карта.

Розрахунок числа штампувальних операцій вирубування, гнуття або витяжки - один з важливих етапів проектування технологічного процесу.

Вирубування деталі у масовому або багатосерійному виробництві здійснюють, як правило, в штампах за один перехід, а дрібносерійному виробництві рекомендують використовувати поелементне штампування (вирубування). Під час поелементного штампування, контур плоскої деталі, яка штампується, розбивається на окремі елементи - прямі ділянки, округлення, скоси та т.п. Послідовною вирубкою на універсальних штампах цих елементів одержують бажану конфігурацію деталі. Кількість переходів визначається кількістю елементів, котрі будуть виділені в деталі.

Форма та число переходів при гнутті залежить від конфігурації деталі, від способу штампування (з штучної заготовки або з стрічки).

Для визначення числа переходів при витяжці використовують критерій - граничну величину ступеня деформації, яка виникає у заготовці в процесі витяжки та оцінюється коефіцієнтом витяжки. Рекомендації по визначенню числа та форми переходів викладені для наступних деталей:

- круглі деталі простої форми без фланця та з невеликим фланцем;
- круглі деталі простої форми з широким фланцем;
- круглі деталі ступінчастої форми;
- круглі деталі конічної, сферичної, параболічної, криволінійної форми,
- коробчаті деталі;
- деталі складної несиметричної форми.

При розрахунку технологічного процесу, яке проводять поопераційно, важливим моментом є вірний вибір числа операцій, переходів, їх послідовності. При вирішенні цього питання необхідно використання знань з теорії холодного штампування та передового виробничого досвіду.

Для кожної операції розраховують технологічні параметри, необхідні для вибору обладнання (зусилля, потужність та роботу), хід повзуна, розміри штампу.

Зусилля деформування для кожної операції визначають, виходячи з напруг, діючих в небезпечному перерізі. Використання емпіричних формул для розрахунку допускається в тих випадках, коли теоретичне визначення викликає труднощі. При розрахунках технологічних операцій визначають штучний час згідно з існуючими нормативами часу.

2.2.6 Вибір пресового обладнання

Для вірного вибору технологічного обладнання необхідно виходити з:

- технологічного зусилля операції або штампа, які є сумісними для кількох операцій або переходів, повинно бути декілька меншим, ніж зусилля обладнання;

- роботи на даній операції штампа повинна забезпечуватися потужністю обладнання;

- розмірів стола та закритої висоти штампового простору повинні забезпечувати встановлення та закріплення штампу; необхідно також враховувати можливість подавання заготовки та вилучення відходу або деталі на провал, наявність спеціального буфера для виштовхування;

- прес повинен мати певне число ходів для забезпечення заданої продуктивності;

- зручності в обслуговуванні преса повинна відповідати вимогам техніки безпеки;

- величини ходу повзуна, яка повинна відповідати технологічній операції.

Прес вибирають по ГОСТам на ковальсько-штампувальне обладнання, він повинен бути у відповідності до технологічних операцій, які на ньому виконуються.

В розрахунково-пояснювальній записці наводять технічну характеристику преса.

2.2.7 Вибір змащовуючого матеріалу

Потрібно вказати який змащуючий матеріал необхідно використовувати для виготовлення заданої деталі і чому.

2.3 Конструювання та розрахунок деталей штампа

На розрахований варіант технології проектують штампи на обране обладнання.

Вихідними даними для проектування штампа є креслення на деталь та технологічний процес (технологічна або маршрутна карта).

Конструкція штампа повинна повністю відповідати вимогам технологічного процесу по відношенню до отримання бажаної форми, точності, чистоти поверхні, забезпечувати необхідну продуктивність та безпеку праці; бути технологічною в виготовленні та економічно обґрунтованими для даного виду виробництва.

Проектування штампа складається з наступних етапів:

- вибір вузлів подавання та фіксування заготовки, видалення деталі, відходів у згідності до технології виготовлення та типом штампа;
- проведення необхідних розрахунків;
- конструювання загального вигляду по ГОСТ 2.424-80 та складання специфікації;
- деталювання - розроблення робочих креслень окремих оригінальних деталей штампа.

При розробці конструкцій штампів необхідно широко використовувати нормалізовані та стандартні деталі та вузли, обґрунтовувати вибір матеріалів для основних робочих деталей штампів та підібрати необхідну твердість.

В розрахунково-пояснювальній записці повинні бути вказані розрахунки на міцність пуансонів, матриць, нижніх плит; пружних елементів, визначені виконавчі розміри робочих деталей для всіх операцій та переходів ; визначений центр тиску штампа;

В проекті розробляються два збірних креслення штампів на форматі А1 в обсязі технічного проекту та робочі креслення деталей штампів на 1 лист формату А1 (3-4 деталі). Як правило, деталюванню підлягають матриці, пуансони, зйомники, пуансонотримачі.

Штамп для листового штампування креслять в закритому стані, як правило в мірилі 1:1. Повинні бути представлені необхідні розміри та перерізи, які пояснюють конструкцію штампа та взаємодію його частин.

Переріз штампа холодного видавлювання повинен бути наданий у вигляді: одна половина для відкритого, друга - для закритого положення.

На кресленні штампа вказують технічні умови на виготовлення та приймання штампа. В розрахунково-пояснювальній записці надають описання особливості конструкції штампів. Робоче креслення деталі штампа [див. додаток Ж] викреслюють у згідності до ГОСТ 2.102-68; на кресленні виносять розміри по ГОСТ 2.307-68; вказують межові відхилення по стандарту СТ СЭВ 114-75, межові відхилення форми та розташування поверхонь по ГОСТ 2.308-68, шорсткість поверхні по ГОСТ 2.309-79, матеріал деталі та твердість після термообробки.

В окремих випадках студент окрім розробленої конструкції штампа може розробити конструкцію автоматизуючих та механізуючих пристроїв. Автоматизуючий або механізуючий пристрій розробляють у обсязі технічного проекту. Як правило, він призначається для подавання вихідного матеріалу (стрічки, штаби, штучної заготовки) в зону штампа. Проектують конструкції різних подач: валкової, клино-роlikової, клиноножової, кліщової, тачкової, штабовкладача, листовкладача, шиберної, револьверної подач, та ін.

Крім того, розробляються конструкції пристроїв по вилученню відштампованих деталей: уловлювачі, механічні руки, пневмоздувачі.

На одному з листів можуть бути зображені: кінематична схема автоматизуючого або механізуючого пристрою, яка пояснює принцип його дії, циклограма роботи автоматизуючого пристрою, яка встановлює взаємозв'язок окремих частин пристрою та вихідного матеріалу в кожний конкретний момент в залежності від положення повзуна преса та кута повороту колінчатого вала преса.

Припускається збірне креслення штампа з автоматизуючим або механізуючим пристроєм.

Технічний рівень та економічність розробленого штампа в значній мірі визначається питомою вагою в ньому стандартизованих деталей та вузлів. Тому необхідно використовувати всі можливості для використання стандартизованих деталей та збірних одиниць.

У доповнення до вищезгаданого можна додати наступні рекомендації:

- 1) Якщо немає достатнього досвіду та впевненості, доцільно попередню розробку штампа зробити на міліметровому папері у мірилі 1:1. При цьому усі види та перерізи можна викреслювати від

руки. Потім, після узгодження розробленої конструкції з керівником проекту, штамп викреслювати на листах ватману.

2) Розробку конструкції штампа починають з зображення контуру виробу, який одержується в даному штампі, у вибраному для штампування положенні в необхідних проекціях (фронтальній, горизонтальній, при необхідності - у профільній), потім до контуру деталі, яка штампується, «прибудовують» робочі деталі штампів та інші деталі технологічного призначення (зйомники, фіксатори, виштовхувачі, притискачі, упори та ін.). Далі komponують необхідні конструктивні деталі: опорні, утримуючі (для передавання зусилля та утримування робочих деталей штампа), направляючі та закріплюючі деталі. Закінчують розробку конструкції штампа оформленням нижньої та верхньої плит штампа. При цьому конструкцію плити, як правило, обирають по існуючим стандартам, а якщо є можливість, використовують стандартні блоки штампів.

3) Часто студенти відчують труднощі у постановці розмірів, в особливості при розміщенні виносних та розмірних ліній при бездеталіровочному проектуванні штампів. В цьому відношенні рекомендується: дрібні нестандартні деталі, простановка розмірів на які в загальному виді викликають труднощі, слід виносити окремо на поле креслення та, якщо треба, зображати у вказаному мірилі; при простановці розмірів на інші деталі виносні та розмірні лінії спочатку наносять для деталей, розташованих у центральній частині виду або розрізу, а потім поступово переходять до деталей, розташованих на периферії цих зображень. Розміри, які характеризують конструкцію деталей в плані, представляють в горизонтальних проекціях («плану низу», «плану верха»).

На фронтальній та профільній проекціях, а також в розрізах вказують лише висотні розміри деталей штампа та розміри, які характеризують форму деталі в цих проекціях. Винятком є деталі, які мають форму тіл обертання, на які всі необхідні розміри можуть бути проставлені в одній проекції.

2.3.1 Описування конструкції проектуємого штампа

Цей пункт повинен вміщувати в собі описування роботи штампа з моменту подавання заготовки в область штампування, до моменту вилучення готової деталі.

2.3.2 Знаходження габаритів матриці, розрахунок на міцність та жорсткість матриці

Необхідний розрахунок наведений в [1.2]

2.3.3 Розрахунок пуансонів на міцність

Необхідний розрахунок наведений в [1.3]

2.3.4 Розрахунок плити на міцність

Необхідний розрахунок наведений в [1.2, 1.3]

2.3.5 Розрахунок буферних пристроїв

Необхідний розрахунок наведений в [2.2, 2.3, 2.5, 2.7, 1.4]

2.3.6 Розрахунок виконавчих розмірів пуансона та матриці

Необхідний розрахунок наведений в [1.6, 1.7, 1.8]

2.4 Розрахунок трудомісткості виготовлення деталі за двома варіантами

Економічне обґрунтування вибраного технологічного процесу у курсовому проекті складається з визначення трудомісткості деталі.

Визначення трудомісткості передбачає:

а) тарифікацію робіт по операціям;

б) визначення норм часу, нормування робіт (здійснюють по елементам для кожної технологічної операції); детальний розрахунок норм часу та розцінок здійснюють тільки для одного прогресивного технологічного процесу виготовлення деталі: для другого варіанту можливо спрощено по продуктивності ковальсько-штампувального обладнання, визначити норму часу та заробітну платню виробничих працівників.

Зразки виконання дивись **додаток В**

2.5 Методи контролю та управління якістю

В залежності від типу виробництва та конструкції деталі вибирають методи технічного контролю та заходи по управлінню якістю.

2.6 Техніка безпеки та охорони праці

Відмічають, в якій мірі розроблений варіант техпроцесу відповідає вимогам техніки безпеки та охорони праці.

2.7 Організація робочого місця

Розробляють планування робочого місця штампувальника під час роботи на пресі, на якому встановлений штамп детальної розробки. Планування креслять на листі формату А4 з наданням опису.

2.8 Стандартизація та уніфікація

Вказують, в якій мірі в розробленій конструкції штампа використані стандартні та уніфіковані деталі та вузли, які стандарти ЕСКД використовувались у кресленні штампа.

2.9 Висновки

Необхідно зробити висновки по результатам зробленої роботи. Зробити акцент на вибраному методі виготовлення деталі. Чому саме цей метод є найліпший.

2.10 Перелік посилань

Необхідно зробити перелік всієї літератури, яка використовувалась при розробці проекту.

2.11 Оформлення документації на технологічний процес

Розроблений технологічний процес оформляють згідно зі стандартом.

Приклади оформлення технологічної документації (технологічних карт) приведені в додатку Д даної методичної вказівки.

3 ЗАХИСТ ТА ОЦІНКА ПРОЕКТУ

Захист курсових проектів проводиться у згідності до графіка на відкритих засіданнях комісій, які складаються з 2-3 викладачів, затверджених завідувачем кафедру.

Студенту для доповіді надається 5-7 хвилин. В доповіді він повідомляє тему проекту, технічне завдання, стислий зміст виконаної роботи. Особливо треба приділити увагу оригінальним рішенням в роботі та навести техніко-економічні показники технологічного процесу з висновками.

Після доповіді студент відповідає на запитання членів комісії.

Оцінка проекту здійснюється на закритому засіданні комісії, де беруться до уваги наступні критерії:

- якість проробки технічних рішень;
- ретельність виконання графічних робіт та додержання норм ЄСКД;
- знання науково-технічної літератури та передового досвіду;
- теоретичний рівень виконання;
- ступінь самостійності та наявності оригінальних рішень;
- ретельність виконання розрахунково-пояснювальної записки;
- якість доповіді при захисті та вірність відповідей;
- ритмічність роботи над проектом.

При захисті проекту після встановленого строку оцінка може бути знижена на один бал.

ЛІТЕРАТУРА

Навчально-методичні розробки:

1.1. Конспект лекцій з дисципліни «Проектування та розрахунок штампового оснащення для холодного штампування» для студентів всіх форм навчання спеціальності 131 Прикладна механіка, освітня програма обладнання та технології пластичного формування конструкцій машинобудування.

1.2. Методичні вказівки до практичних занять з курсу «Проектування та розрахунок штампового оснащення для холодного штампування» для студентів спеціальності 131 Прикладна механіка, спеціалізації «Обладнання та технології пластичного формування конструкцій машинобудування» всіх форм навчання Частина I /Укл. В.В. Широкобоков. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024. – 26 с.

1.3. Методичні вказівки до практичних занять з курсу «Проектування та розрахунок штампового оснащення для холодного штампування» для студентів спеціальності 131 Прикладна механіка, спеціалізації «Обладнання та технології пластичного формування конструкцій машинобудування» всіх форм навчання Частина II /Укл. В.В. Широкобоков. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024. – 24 с.

1.4. Методичні вказівки до практичних занять з курсу «Проектування та розрахунок штампового оснащення для холодного штампування» для студентів спеціальності 131 Прикладна механіка, спеціалізації «Обладнання та технології пластичного формування конструкцій машинобудування» всіх форм навчання Частина III /Укл. В.В. Широкобоков. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024. – 35 с.

1.5. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Проектування та розрахунок штампового оснащення для холодного штампування» для студентів спеціальності 131 Прикладна механіка, освітня програма «Обладнання та технології пластичного формування конструкцій машинобудування» всіх форм навчання /Укл. В.В. Широкобоков. – Запоріжжя: ЗНТУ. – 2024. – 38 с. 87

1.6. Методичні вказівки до практичних занять з курсу «Технологія холодного штампування» для студентів спеціальності 131 Прикладна механіка, освітня програма «Обладнання та технології пластичного формування конструкцій машинобудування» всіх форм навчання.

Частина 1 /Укл.: В.В. Широкобоков, С.І. Стрижак. – Запоріжжя: НУ “Запорізька політехніка», 2024. – 39с.

1.7.Методичні вказівки до практичних занять з курсу «Технологія холодного штампування» для студентів спеціальності 131 Прикладна механіка, освітня програма «Обладнання та технології пластичного формування конструкцій машинобудування» всіх форм навчання. Частина 2 /Укл.: В.В. Широкобоков, С.І. Стрижак. – Запоріжжя: НУ “Запорізька політехніка», 2024. – 39с.

1.8.Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів з вивчення дисципліни “Технологія холодного штампування” для студентів спеціальності 131 Прикладна механіка, освітня програма «Обладнання та технології пластичного формування конструкцій машинобудування» всіх форм навчання /Укл.: В.В. Широкобоков, С.І. Стрижак. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2024. – 69с

Літературні джерела:

2.1.Боков В. М. Конструювання та виготовлення штампів. Штмп як об’єкт проектування: Навчальний посібник. – Кіровоград: Поліграфічно-видавничий ТОВ «Імекс –ЛТД», 2005. – 216 с.

2.2.Боков В. М. Конструювання та виготовлення штампів. Проектування розділових штампів: Навчальний посібник. – Кіровоград: Поліграфічно-видавничий ТОВ «Імекс –ЛТД», 2006. – 274 с.

2.3.Боков В. М. Конструювання та виготовлення штампів. Проектування штампів: формозмінних, складної дії, для складання та автоматичного штампування: Навчальний посібник. – Кіровоград: Поліграфічно-видавничий ТОВ «Імекс –ЛТД», 2010. – 322 с.

2.4.Боков В.М., Мірзак В.Я. Технологія холодного штампування. Курсове проектування. Листове штампування. Навчальний посібник. – Кіровоград. Поліграфічно-видавничий центр ТОВ "Імекс-ЛТД". 2010. – 250 с.

2.5.Боков В. М. Конструювання та виготовлення штампів. Практикум: Навчальний посібник. – Кіровоград: Поліграфічно-видавничий ТОВ «Імекс –ЛТД», 2005. – 132 с.

2.6.Боков В. М. Проектування штампів: підручник / В. М. Боков. – Кропивницький: ПП «Есклюзив-Систем», 2017. – 364 с.

2.7.Справочник конструктора штампів: Листовая штамповка / Под общ. ред. Л. И. Рудмана. – М.: Машиностроение, 1988. – 496 с.: ил

2.8. Динер И. Г., Брун В. Я. Высокоэффективная оснастка для листовой штамповки. – К.: Техніка, 1984. – 136 с., ил.

2.9. Ковка и штамповка: Справочник. В 4-х т. / Ред. совет: Е. И. Семёнов (пред.) и др. – М.: Машиностроение, 1987. – Т. 3. Холодная

1.9.1. объёмная штамповка / Под ред. Г. А. Навроцкого. 1987. – 384 с., ил.

2.10. Романовский В.П. Справочник по холодной штамповке. 6-е изд., перераб. и доп. – Л.: Машиностроение, 1979. – 520 с., ил.

2.11. Зубцов М.Е. Листовая штамповка. М.: Машиностроение, 1980. – 431 с.

2.12. Аверкиев Ю.А., Аверкиев А.Ю. Технология холодной штамповки: Учебник для вузов. - М.: Машиностроение, 1989. – 304 с.

2.13. Скворцов Г.Д. Основа конструирования штампов для холодной штамповки. Подготовительные работы. – М.: Машиностроение, 1974. – 360 с.

2.14. Стеблюк В.И. и др. Технология листовой штамповки. Курсовое проектирование. – Киев: Вища школа, 1983, - 280 с.

2.15. Чухліб В. Л. Технологія процесів листового штампування: навчально-методичний посібник до практичних занять і самостійної роботи для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» / укладачі: В. Л. Чухліб, О. А. Юрченко, А. В. Ашкелянець. – Харків: НТУ «ХП», 2021. – 76 с.

2.16. Основи технології металообробки : посібник для студентів спеціальності 136 «Металургія» денної та заочної форм навчання / Л. І. Алієва, О. В. Чучин, П. Абхарі, Н. С. Грудкіна. – Краматорськ : ДДМА, 2019. – 87 с., ISBN 978-966-379-906-3.

2.17. Спеціальні види обробки металів тиском : посібник для студентів спеціальності 136 «Металургія» денної та заочної форм навчання / Л. І. Алієва, П. Абхарі, Х. В. Малій, О. А. Кузенко. – Краматорськ : ДДМА, 2019. – 95 с., ISBN 978-966-379-907-0444.

Інформаційні ресурси

3.1. <http://nbuv.gov.ua> – Національна бібліотека імені В.І. Вернадського.

3.2. <https://books.google.com.ua> – Сервіс повнотекстового пошуку по книгам, що оцифровані компанією Google.

3.3. <https://files.fti.dp.ua/book/kholodne-lystove-shtampuvannia>

Додаток А
Приклад оформлення титульного листа пояснювальної записки
курсowego проекту

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Кафедра обробки
металів тиском

Пояснювальна записка
до курсового проекту з дисципліни
**“ Комплексний курсовий проект з холодного
штампування ”**

Розробка технологічного процесу виготовлення стакану.

Розробив ст. гр.
М-811

О.І. Маслова

Керівник проф.

В.В. Широкобоков

Додаток Б

**Приклад оформлення завдання на курсовий проект
Завдання та графік на виконання КП по ККПЗХШХШ**

Національний університет «Запорізька політехніка»

Кафедра Обробки металів тиском

Дисципліна Комплексний курсовий проект з холодного штампування

Спеціальність 131 Прикладна механіка

Курс IV **Група** M-811 **Семестр** 8

З А В Д А Н Н Я

на курсовий проект (роботу) студентів
Маслова Оксана Іванівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи): Розробка технологічного процесу виготовлення деталі СТАКАН

2. Термін здачі студентом закінченого проекту (роботи): _____

3. Вихідні дані до проекту (роботи): Креслення деталі з ТУ Програма випуску 100000 шт.

Каталог обладнання для обробки металів тиском

Методичні вказівки до виконання курсового проекту

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):

Аналіз технологічності конструкції деталі.

Вибір оптимального варіанту виготовлення деталі.

Вибір оптимального варіанту розкрою листа, стрічки.

Проектування та розрахунок штампового оснащення.

Розрахунок штучного часу. Нормування.

Стандартизація та уніфікація.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

1. Лист переходів виготовлення деталі – А1 (1 аркуш);

2. Збірне креслення штампа сумісної чи послідовної дії – А1 (1-2 аркуша)

3. Креслення робочих деталей штампа – А1 (1 аркуш).

6. Дата видачі завдання: _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ пор.	Назва етапів курсового проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Аналіз технологічності конструкції деталі	2 тижні	
2	Розробка технологічних процесів виготовлення деталі	2 тижні	
3	Викреслювання листа переходів	1 тиждень	Лист – А1
4	Конструювання та розрахунок деталей штампа	1 тиждень	
5	Викреслювання збірного креслення штампа	1 тиждень	2 листа – А1
6	Деталювання штампа	3 тижні	Лист – А1
7	Розрахунок трудомісткості виготовлення деталі по 2-м варіантам	2 тижні	
8	Заповнення технологічних карт по ЕСТД	1 тиждень	
9	Оформлення записки	1 тиждень	
10	Захист проекту	2 тижні	

Студент _____
(підпис)

О.І. Маслова
(прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник _____
(підпис)

В.В. Широкобоков
(прізвище, ім'я, по батькові)

“ _____ ” _____ р.

Додаток В
Приклад визначення Тшт для різних заготовок

Прийняті умовні скорочення в картах технологічної документації

Україномовний варіант
МК – маршрутна карта
ОВ – одиниця ваги
МД – маса деталі
ОН – одиниця нормування
Н. витр. – норма витрат
КВМ – коеф. використання матеріалу
КД – кількість деталей
МЗ – маса заготовки
Дільн. – дільниця
РМ – робоче місце
Опер. – операція
СМ – ступень механізації
Проф. – професія
Р – розряд
УП – умови праці
КП – кількість працюючих
КОВД – кількість одночасно вигот. деталей
ОН – одиниця нормування
ОП – об'єм партії деталей
Кит – коеф. штучного часу
Тпз. – підготовчо-заклучний час
Тшт – штучний час
А – номер і найменування операції
Б – тип і модель преса. верстата

1.Різання вздовж листів на штаби на гільотинних ножицях

Шаг руху листа **75 мм.**

Кількість штаб із листа – **n=26.**

Кількість деталей із штаби – **Z=6.**

Число подвійних ходів на хвилину – **26.**

№ прийому	Прийоми роботи	№ карти	Позиція, індекс	Основний час в хвил.	Допоміжний час в хвил.	
					перекрите	не перекрите
1	Взяти лист зі стопи, піднести і покласти на стіл ножиць до упора	73	1в			t1=0,09
2	Передвинути лист до упора	74	3б			t2=0,02
3	Включити ножиці	1	1а			t3=0,01
4	Штампувати	2	22б	t0=0.039		
6	Відложити відхід від листа	76	1а			0,0216

$$T_{штш} = \left[\frac{(t_0 + t_3)n + t_1 + t_2(n-1) + t_4}{nz} \right] * k$$

$$k = 1.11 \div 1.16$$

$$T_{штш} = \left[\frac{(0,039+0,01)26+0,09+0,02*25+0,0216}{26*6} \right] 1,13 = 0,013 \text{ мин}$$

2. Штамповка деталей і заготовок

Розмір заготовки – 1,2 x 75 x 100 мм.

Площа – 0,007м²

Обладнання – прес К2130; n = 30 хвил⁻¹.

№ прийому	Прийоми роботи	№ карти	Позиція, індекс	Основний час в хвил	Допоміжний час в хвил.	
					перекрите	не перекрите
1	Взяти заготовку, піднести і встановити в штамп до упору вільно	54	1г			t1=0,054
2	Включити хід пресу	1	1а			t2=0,010
3	Штампувати	2	22б	t0=0,039		
4	Витягнути деталь з штампа і відкласти в ящик	56	3в			t3=0,015
5	Зіштовхнути відхід зі штампу	58	1г			t4=0,008

$$T_{штш} = (t_0 + t_2 + t_3 + t_4) * k$$

$$T_{штш} = (0.039 + 0.01 + 0.054 + 0.008) * 1.13 = 0.142 \text{ мин.}$$

3. Штамповка деталі із штаби

Розмір штаби **1,5 x 100 x 600 мм.**

Крок переміщення штаби – **T=50 мм.**

Кількість деталей зі штаби – **n=12**

Обладнання – прес **K2130; n = 30 хвил⁻¹.**

№ прийому	Прийоми роботи	№ карти	Позиція, індекс	Основний час в хвил.	Допоміжний час в хвил.	
1	Взяти штабу і піднести до штамбу	20	4в			t1=0,044
2	Включити хід пресу	1	1а		-	t2=0,01
3	Штампувати	2	23г	t0=0,039	-	-
4	Передвинути штабу на крок	21	4в			t3=0.007
5	Віддалити відхід	76	1а		-	t4=0.0216-

$$T_{шт} = \left[\frac{(t_0 + t_2)n + t_1 + t_3(n-1) + t_4}{nz} \right] * k$$

$$T_{шт} = \left[\frac{(0,039 + 0,01) * 12 + 0,044 + 0,007 * 11 + 0,0216}{12} \right] 1,13 = 0,068 \text{ мин}$$

4.Штамповка деталі з стрічки

Стрічка сталева - $Q = 20\text{кг}$; $B_0 = 100\text{мм}$; $S = 1\text{мм}$ Крок переміщення - $T = 50\text{мм}$;

Кількість деталей зі стрічки: $n = \frac{l}{T} (\text{шт})$; Довжина стручки; $l = \frac{Q}{q} (\text{м})$; q - вага 1 пог. метру стрічки в кг;

$$q = B_0 \times S \times 100 \times \gamma (\text{кг}); q = 10 * 0.1 * 100 * 7.8 = 0.78\text{кг}; l = \frac{20}{0.78} = 25.64\text{м}; n = \frac{25.64}{0.05} = 512\text{шт};$$

Обладнання – прес К2326; $P_H = 400 \text{ кН}$; $n = 100 \text{ хвил}^{-1}$.

	Прийоми роботи	№ карти	Позиція індекс	Основний час в хвил	Допоміжний час в хвил.	
					перекрите	не перекрите
1	Взяти рулон і встановити в пристрій та заправити кінець стрічки в штамп	34	16			$t_1=3,2$
2	Включити хід пресу	1	16			$t_2=0,015$
3	Штампувати	2	40б	$t_0=0,011$		
4	Передвинути стрічку на крок	31	2в			$t_3=0.0085$
5	Зняти відштамповану стрічку	35	1а			$t_4=0,4$

$$T_{шт} = \left[\frac{(t_0 + t_2)n + t_1 + t_3(n-1) + t_4}{nz} \right] * k$$

$$T_{шт} = \left[\frac{(0,011 + 0,015) * 512 + 3,2 + 0,0085 * 511 + 0,4}{512} \right] 1,13 = 0,046 \text{ мин}$$

Додаток Ж
Приклад оформлення технологічної документації

ГОСТ 3.1118-82

Форма 2

Дубл.			
Взам.			
Ориг.			

НУ “ЗП”				

Міністерство освіти та науки України
Національний університет «Запорізька політехніка»
Кафедра ОМТ

КОМПЛЕКТ ДОКУМЕНТІВ
ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ШТАМПУВАННЯ
деталі **Стакан**

Перевірив _____ (**В.В. Широкобоков**)

Зав. кафедрою

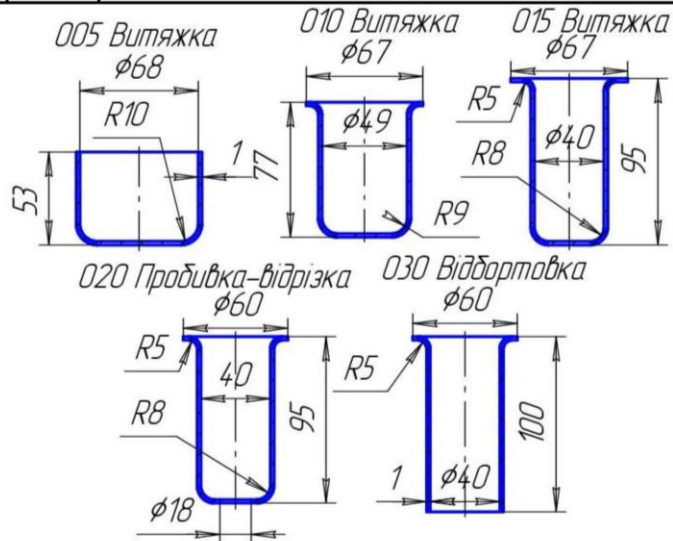
Нормоконтроль _____ (**В.В. Широкобоков**)

_____ (**А.Ю. Матюхін**)

ТА	
----	--

Дубл.										
Взам.										
Ориг.										

Розроб.	Маслова			НУ "ЗП"					
Перевір.	Широкобоков								
Н.контр.	Широкобоков			Стакан					



Додаток К

Приклад оформлення специфікації

Перв. примен.		Формат	Знач.	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
						<u>Документація</u>			
		A1			ККТЭХШ-01-00 СБ	Сбірне креслення			
						<u>Сбірні одиниці</u>			
Справ. №		A3	44		ККТЭХШ-01-44	Огорожа	1		
						<u>Деталі</u>			
		A4	1			ККТЭХШ-01-01	Втулка	2	
		A4	2			ККТЭХШ-01-02	Виштовхувач	1	
		A3	3			ККТЭХШ-01-03	Коланка	2	
		A4	4			ККТЭХШ-01-04	Кришка	1	
		A3	5			ККТЭХШ-01-05	Матриця	1	
		A4	6			ККТЭХШ-01-06	Огорожа	1	
		A4	7			ККТЭХШ-01-07	Відлигач	1	
		A3	8			ККТЭХШ-01-08	Плита верхня	1	
		A3	9			ККТЭХШ-01-09	Плита нижня	1	
		A3	10			ККТЭХШ-01-10	Плита надштампова	1	
		A3	11			ККТЭХШ-01-11	Притискач	1	
		A3	12			ККТЭХШ-01-12	Покладка	1	
		A3	13			ККТЭХШ-01-13	Плансон	1	
		A3	14			ККТЭХШ-01-14	Плансон-матриця	1	
		A3	15			ККТЭХШ-01-15	Плансонотримач	1	
		A3	16			ККТЭХШ-01-16	Плансонотримач	1	
A3	17			ККТЭХШ-01-17	Земник	1			
A4	18			ККТЭХШ-01-18	Штовхач	4			
Лист і дата		ККТЭХШ-01-00 СБ ВС							
		Изм.	Лист	№ докум.	Повл.	Дата			
Инв. № лист		Разраб.	Маслова О.И.					Лист	1
		Проб.	Широкобоков В.В.					Лист	3
Инв. № лист		Н.контр.	Широкобоков В.В.					НУ "ЗП" Кафедра ОМД зр М-811	
		Утв.	Матяхин А.Ю.						

Копіював

Формат А4

Формат	Этап	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
A4	19		ККПЭХШ-01-19	Штовхач	2		
A4	20		ККПЭХШ-01-20	Упор	2		
				<u>Стандартні вырабы</u>			
	21			Гвинт М6х20 ГОСТ 14.91-80	3		
	22			Гвинт М8х75 ГОСТ 14.91-80	2		
	23			Гвинт М10х50 ГОСТ 14.91-80	6		
	24			Гвинт М10х115 ГОСТ 14.91-80	6		
	25			Гвинт М10х170 ГОСТ 14.91-80	6		
	26			Гвинт М12х22 ГОСТ 14.91-80	4		
	27			Гвинт М20 ГОСТ 18786-80	4		
	28			Гайка М16 ГОСТ 5915-70	2		
	29			Гайка М30 ГОСТ 5934-70	2		
	30			Гайка М30 ГОСТ 5916-70	1		
	31			Шайба 1085-2754 ГОСТ 22194-83	1		
	32			Шайба 1085-2778 ГОСТ 22195-83	1		
	33			Шпилька М16х150 ГОСТ 22032-76	2		
Инф. № подл.	Взам. инв. №	Инф. № дубл.	Подл. и дата	ККПЭХШ-01-00 СБ ВС			Лист
Инф. № подл.	Взам. инв. №	Инф. № дубл.	Подл. и дата				2
Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата	Копировал		Формат А4

