

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ МАШИН, СПОРУД ТА ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЇ МАШИНОБУДУВАННЯ

МАТВІЄЙКО РОМАН ІВАНОВИЧ

УДК 621.9

**РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ ДІЛЬНИЦІ МЕХАНІЧНОГО ЦЕХУ ДЛЯ
ВИГОТОВЛЕННЯ КОРПУСА ПРИЛАДУ АПЛ КП-5.01
З ДОСЛІДЖЕННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ТА
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІЦНОСТІ КЛЕМИ ПРУЖНОЇ КП-5.2**

131 – прикладна механіка

АВТОРЕФЕРАТ

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня магістр

Тернопіль
2018

Роботу виконано на кафедрі технології машинобудування Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: кандидат технічних наук, доцент кафедри технології машинобудування
Радик Дмитро Леонідорович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,
доцент кафедри технології машинобудування

Рецензент: кандидат технічних наук, старший викладач кафедри автомобілів
Клендій Володимир Богданович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,
старший викладач кафедри автомобілів

Захист відбудеться 26 грудня 2018 р. о 10:00 годині на засіданні екзаменаційної комісії №3 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Лукіяновича, 4, навчальний корпус №11, ауд. 19

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи.

У сучасних умовах експлуатації для безстикової колії на залізобетонних шпалах, в ряді країн Західної Європи широкого використання набули конструкції безпідкладкових пружних рейкових скріплень.

На сьогоднішній день актуальним і важливим є питання розробки вітчизняних анкерних скріплень пружного типу через високу вартість придбання ліцензій та освоєння виробництва скріплень закордонних фірм.

Виходячи з цього Укрзалізниця ще на початку 2001 року поставила питання про необхідність розробки вітчизняних скріплень з урахуванням всіх позитивних якостей вищевказаних безпідкладкових пружних скріплень. На сьогоднішній день розроблено новий вид пружного скріплення з урахуванням особливостей вимог, що висуваються до вітчизняних залізниць, умов експлуатації на яких є більш важкими, ніж на західноєвропейських залізницях. Таким скріпленням є безпідкладкове пружне проміжне скріплення типу КПП-5 для залізобетонних шпал безстикової колії. Однак експериментальні дані, проведені в умовах експлуатації, стверджують про певні недоліки скріплення. Тому актуальним є питання розроблення та випробування різних конструкцій скріплень, оптимальніших з точки зору економічності, екологічності та надійності.

Мета роботи: дослідженням технології виготовлення та забезпечення міцності клеми пружної КП-5.2 проміжного рейкового скріплення.

Об'єкт, методи та джерела дослідження: технологічний процес виготовлення клеми пружної КП-5.2, аналітичне дослідження її міцності.

Наукова новизна отриманих результатів:

- проведено розрахунок сил, навантажень та згинальних моментів у клемі пружній КП-5, побудовано епюри напружень та згинальних моментів на різних ділянках клеми;
- проведено експериментальні дослідження для встановлення оптимальної конструкції клеми, зокрема, її радіусу кривизни.

Практичне значення отриманих результатів:

- розроблено конструкцію клеми з радіусом кривизни R22, яка забезпечує усунення гофри на криволінійній ділянці клеми при її виготовленні, а також зменшення сили закладання клеми при її монтажі;
- розроблено методику неруйнівного контролю твердості даної деталі, спроектовано пристрій для його проведення, а також проект дільниці механічного цеху для виготовлення корпусу приладу АППЛ КП-5.01.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на VII Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій». – Тернопіль, ТНТУ, 28 – 29 листопада 2018 р.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка містить вступ, 9 частин, загальні висновки, перелік посилань та додатки. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 205 арк. формату А4, графічна частина – 11 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проведено огляд сучасного стану машинобудівної галузі промисловості та охарактеризовано основні завдання, які необхідно вирішити.

В аналітичній частині проведено аналіз стану питання за літературними та іншими джерелами, обґрунтовано актуальність роботи, зроблено висновки та визначено задачі на дипломну роботу.

На основі аналізу завдання до дипломної роботи, а також стану питання в галузі виготовлення пружних клем типу КП-5 безпідкладкового рейкового скріплення сформульовано задачі, які потрібно вирішити в процесі виконання дипломної роботи:

- розробити конструкцію та обґрунтувати технологію виготовлення клеми пружної КП-5.2, розробити методику неруйнівного контролю її твердості;
- запропонувати конструкцію технологічного оснащення та інструменту для реалізації розробленої технології;
- розробити раціональний технологічний процес механічного оброблення корпусу та деталей приладу АППЛ КП-5.01, у тому числі із застосуванням засобів САПР ТП;
- спроектувати спеціальне технологічне оснащення для розробленого технологічного процесу виготовлення деталей;
- провести техніко-економічне обґрунтування прийнятих проектних рішень;
- спроектувати дільницю механічного цеху для виготовлення приладу АППЛ КП-5.01;
- розробити заходи з охорони праці, безпеки у надзвичайних ситуаціях, та екології.

В науково-дослідній частині частині проекту проведено математичне та експериментальне дослідження параметрів, які впливають на основні технічні показники клеми КП-5 при її експлуатації, зокрема горизонтальна та вертикальна сили, згинальний та крутний моменти, які виникають при русі рухомого складу. На основі аналізу результатів запропоновано зміни в конструкцію деталі та технологію її виготовлення.

Досліджено залежність згинальних моментів від радіусу кривизни R_1 які виникають у клемі при її закладанні на колію. Встановлено, що зменшення згинального моменту веде до зменшення нормальних напружень в клемі, що пояснюється зменшенням прямолінійної ділянки (плеча) клеми через збільшення радіусу R_1 . Проведено експериментальні дослідження за результатами яких зроблено порівняльні характеристики клем пружних: стандартної (КП-5) та модернізованої (КП-5.2)

В технологічній частині на основі виконаного аналізу, проведено вдосконалення базової технології виготовлення корпусу приладу АППЛ КП-5.01 для середньосерійного типу виробництва. Проведено аналіз технічних вимог та технологічності конструкції деталі. Розроблено проектний технологічний процес виготовлення деталі. Спроектовано заготовку. Проведено розрахунок режимів різання, вибір різальних та вимірювальних інструментів і верстатного обладнання. Проведено технічне нормування розробленого технологічного процесу. Розроблена технологічна документація.

В конструкторській частині Спроектовано спеціальне технологічне оснащення для реалізації розробленого технологічного процесу. Розроблено пристрій для підготовки поверхні та проведення неруйнівного контролю клеми.

В спеціальній частині спроектовано технологічний процес виготовлення копусу приладу АППЛ КП-5.01 з використанням пакету прикладних програм «ТехноПро».

В проектній частині уточнено програму виробництва на дільниці, розраховано трудомісткість і верстатомісткість виготовлення виробів, визначено річну потребу у технологічному обладнанні, здійснено вибір типу і розрахунок кількості вантажопідйомних і транспортних засобів, спроектовані допоміжні відділення дільниці, визначено розміри її основних і допоміжних площ, вибрано тип та основні будівельні параметри будівлі [7], розроблено компонувальний план цеху, розроблено план розміщення технологічного обладнання і робочих місць на дільниці виготовлення копусу приладу АППЛ КП-5.01.

В частині «Обґрунтування економічної ефективності» розглянуто питання організації виробництва і проведено розрахунки техніко-економічної ефективності проектних рішень.

В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуто заходи щодо охорони праці, а також підвищення стійкості роботи механічного цеху при надзвичайних ситуаціях.

В частині «Екологія» проаналізовано сучасний екологічний стан України, розглянуто питання забруднення довкілля, що виникає внаслідок реалізації розробленого технологічного процесу, а також запропоновано заходи зі зменшення забруднення довкілля.

У загальних висновках узагальнено отримані результати, сформульовано рекомендації, які можуть бути впроваджені у виробництво.

В графічній частині представлено плакати, що ілюструють отримані результати наукових досліджень, а також креслення технологічного оснащення для реалізації розробленого технологічного процесу та план дільниці механічного цеху для виготовлення деталі.

ВИСНОВКИ

1. На основі проведених математичних та експериментальних досліджень параметрів, які впливають на основні технічні показники клеми КП-5, запропоновано зміни в конструкції деталі, які дозволили вирішити такі задачі: уникнути руйнування клеми, забезпечити нормальний показник складальної міцності, усунути гофри на криволінійній ділянці клеми при її виготовленні, зменшення сили закладання клеми при її монтажі.

2. Розроблено методика неруйнівного контролю твердості клеми пружної КП-5 пружного рейкового з'єднання, спроектовано пристрій для його проведення.

3. Проаналізовано службове призначення та дана характеристика об'єкту виробництва, проведено аналіз технічних умов, технологічний контроль креслення деталі, зроблено аналіз технологічності конструкції деталі, а також базового технологічного процесу її виготовлення. Вдосконалено технологію виготовлення копусу приладу АППЛ КП-5.01 для середньосерійного типу виробництва.

4. Розроблені конструкції спеціальних пристосувань, що дають можливість здійснювати технологічний процес із раціональними режимами механічної обробки.

5. Розроблено проект дільниці механічного цеху для виготовлення копусу приладу АППЛ КП-5.01.

6. Розроблено заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях, а також екології.

7. Правильність прийнятих рішень підтверджена розрахунками економічної ефективності. Впровадження розробки у виробництво дасть розрахунковий економічний ефект близько 150 тис. грн при річній програмі випуску деталей 6000 шт.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Маталин А. А. Технологические методы повышения долговечности деталей машин. – Київ: Техника, 1971. – 142 с.

2. Купцов В.В. Современные конструкции и параметры промежуточных рельсовых скреплений для железобетонных шпал [Текст] / В.В. Купцов // Сб. трудов ВНИИЖТ «Повышение надежности работы верхнего строения пути». – М.: 2000. – 100-129.

3. Гевко Б. М., Капаціла Ю. Б., Ткаченко І. Г. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи магістра спеціальності 8.090202. – Тернопіль: ТДТУ, 2002. – 35 с.

4. Матвієйко Р. І. Дослідження методики неруйнівного контролю твердості пружних клем / Р. І. Матвієйко // Збірник тез доповідей VII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», 28-29 листопада 2018 року. – Тернопіль: ТНТУ, 2018. – Том I. – С. 126-127.

5. Паливода Ю. Є., Ткаченко І. Г., Капаціла Ю. Б. Технологія оброблення валів: навч. посіб. – Тернопіль: ТНТУ, 2016. – 198 с.

6. Дичковський М. Г. Технологічна оснастка. Проектно-конструкторські розрахунки пристосувань: навч. посіб. – Тернопіль: ТДТУ, 2001. – 277 с.

7. Когут М. С. Механоскладальні цехи та дільниці в машинобудуванні. – Львів: Львівська політехніка, 2000. – 367 с.

8. Пилипець М. І. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Організація виробництва». / М. І. Пилипець, Л. М. Данильченко, І. Г. Ткаченко. – Тернопіль: ТНТУ, 2018 – 60 с.

АНОТАЦІЯ

Матвієйко Р.І. Розроблення проекту дільниці механічного цеху для виготовлення корпусу приладу АППЛ КП-5.01 з дослідженням технології виготовлення та забезпечення міцності клеми пружної АП-5.2. – Рукопис.

Дипломна робота на здобуття освітнього ступеня магістр за спеціальністю 131 – Прикладна механіка. – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2018.

В дипломній роботі розроблено проект дільниці механічного цеху для виготовлення корпусу приладу АППЛ КП-5.01, а також досліджено технологію виготовлення та забезпечення міцності клеми пружної КП-5.2.

Ключові слова: технологічний процес, клема пружня, механічний цех, оснащення.

ANNOTATION

Matvieiko R. Project development of machine shop area for the instrument case APPL KP-5.01 manufacture including the study of production technique and providing themdurability of elastic clip KP-5.2. – Manuscript.

The graduation thesis for Master's degree in specialty 131 – Applied mechanics. – Ternopil Ivan Puluj National Technical University. – Ternopil, 2018.

The project of machine shop area for the instrument case APPL KP-5.01 is developed and study of production technique and providing the durability of elastic clip KP-5.2.

Key words: technological process, elastic clip, machine shop, equipment.