

**54. Карпович О.Г., Бончик В.С., Дуганець В.І., Федірко П.П., Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», м. Кам'янець-Подільський, Україна.**

### **ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РОЗРАХУНКУ ТОНКОСТІННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТРИМКИХ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ**

На даний час у загальному машинобудуванні широко використовують тримкі конструкції виготовлені з тонкостінних прокатних профілів та гнутих листів. Основними елементами більшості машинобудівних конструкцій є такі тонкостінні профілі як, наприклад, кутник, швелер, двотавр, профільні труби різноманітного поперечного перетину і т.д. За формою поперечного перетину тонкостінні профілі поділяють на відкриті та замкнуті.

Розрахунок тонкостінних профілів на міцність та жорсткість має ряд особливостей у порівнянні з розрахунком суцільного бруса. Ці особливості відносяться перш за все до розрахунку на кручення і згин [1]. Тонкостінні профілі мають досить малу крутну жорсткість і їх кручення супроводжується спотворенням площини поперечного перетину. Такий вид деформації називається депланацією. Якщо спотворення поперечного перетину чимось ускладнюються, то у тонкостінному профілі виникають нормальні напруження, які пов'язані із згином окремих елементів перетину. Такий вид напружено – деформованого стану тонкостінного перетину називають стисненим крученням [2].

Нормальні напруження, які виникають у поперечних перерізах тонкостінного стержня при стисненому крученні, утворюють статично – врівноважену систему сил. Такі самоврівноважені системи сил виникають і при стисненому крученні суцільного бруса некруглого перетину (у стержнях круглого перетину такі системи сил не виникають). Але в цьому випадку вони мало впливають на роботу бруса і не враховуються при розрахунку. Справа в тому, що у стержні суцільного поперечного перерізу характер розподілу навантажень по торцю має вплив на напружений стан лише безпосередньо поблизу торця; вже на незначній відстані від торця (порядку поперечного розміру бруса) розподіл напружень визначається лише рівнодіючою сил, які прикладені до торця.

Для тонкостінних стержнів відкритого чи замкнутого профілю деформації від врівноваженої системи нормальних сил затухають відносно повільно і тому повинні враховуватись при розрахунку.

Врахування факторів, прикладених по довжині стержня, виконується за таким же принципом, при цьому відповідну даному фактору функцію впливу визначають для аргументу, який відноситься до відстані між точкою прикладання фактора і місцем врахування його впливу.

Велике значення має впровадження в практику сучасних методів розрахунку конструкцій, виконаних з тонкостінних елементів відкритого чи замкнутого профілю. Характерно те, що за умовами навантаження ці конструкції працюють як просторові системи. Точна теорія розрахунку таких систем містить деякі труднощі, зумовлені фактором тонкостінності, тобто наявності стисненого кручення, та фактором умов роботи у просторі. Крім цього, розрахунок ускладнюється ще й тим, що у вказаних конструкціях часто застосовують одночасно профілі відкритого та замкнутого типу, що суттєво порушує єдність методології розрахунку [2].

Використання перерахованих вище фундаментальних розробок у інженерній практиці залишається проблематичним через відсутність ефективних методик, котрі дозволили б розкрити статичну невизначеність складних конструкцій з врахуванням бімоментів як внутрішніх невідомих і алгоритмізувати ці розрахунки, а тим паче у динамічній постановці задач.

Найбільш ефективною методикою розрахунку тонкостінних елементів рам сільськогосподарських машин з врахуванням їх депланації є модифікований метод мінімуму потенціальної енергії [2], який дозволяє враховувати основні особливості конструкцій, тобто вплив на напружено – деформований стан рам різного виду енергій деформації згину, кручення, стиснутого кручення тощо.

#### **Список використаних джерел**

1. Погорілий М.І. Перспективна бурякозбиральна техніка і шляхи її розвитку. // Техніка АПК. 1998. №4. С. 21 – 23.

2. Ясній П. В. Пластично деформовані матеріали: втома і тріщинозривкість. Львів: Світ. 1990.292с.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ**



# **ЗБІРНИК ТЕЗ**

*XI Міжнародної науково-практичної конференції*  
**«Перспективи і тенденції розвитку конструкцій  
та технічного сервісу сільськогосподарських машин і знарядь»**

<https://doi.org/10.64165/proceeding-ptdstsamt.2025>



**11 квітня 2025 року**  
**м. Житомир**

<https://doi.org/10.64165/proceeding-ptdstsamt.2025>

УДК 631.2:621.017:615.281:340(477)

Збірник тез доповідей XI Міжнародної науково-практичної конференції «Перспективи і тенденції розвитку конструкцій та технічного сервісу сільськогосподарських машин і знарядь. PTDSTSAMT-2025» з нагоди 30-річчя започаткування підготовки ОС «Бакалавр» за спеціальністю «Агроінженерія». 11 квітня 2025 року. МОН України. Житомирський агротехнічний фаховий коледж. Житомир. 2025. 333 с. <https://doi.org/10.64165/proceeding-ptdstsamt.2025>.

***Рекомендовано до друку методичною радою Житомирського агротехнічного фахового коледжу МОН України (протокол від 10.04.2025 р. № 6)***

Proceedings of the XI International Scientific and Practical Conference "Prospects and Trends in Development of Structures and Technical Service of Agricultural Machinery and Tools. PTDSTSAMT-2025." on occasion of the 30th anniversary of the initiation of the preparation of the Bachelor's Entity in the specialty "AgroEngineering". April 11, 2025. Ministry of Education and Science of Ukraine. Zhytomyr Agrotechnical Professional College. Zhytomyr. 2025. 333 p. <https://doi.org/10.64165/proceeding-ptdstsamt.2025>.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів та студентів Житомирського агротехнічного фахового коледжу, провідних вітчизняних і закордонних закладів вищої освіти та наукових установ, в яких розглядаються завершені етапи розробок.

The collection presents abstracts of reports by scientific and pedagogical workers, researchers, postgraduates and students of the Zhytomyr Agrotechnical Professional College, leading domestic and foreign higher educational institutions and scientific institutions, which consider the completed stages of development.

*Передрук або інше відтворення в будь-якій формі в цілому або частково матеріалів, опублікованих у цьому віданні, дозволено лише за посиланням на джерело і дотриманням вимог законодавства*