

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА «ГАЛУЗЕВЕ МАШИНОБУДУВАННЯ»**

МАТЕРІАЛИ

**ІІІ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ
«ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО
МАШИНОБУДУВАННЯ»**

26-27 листопада 2020 року

ПОЛТАВА 2020

Рекомендовано до друку кафедрою галузевого
машинобудування Полтавської державної
аграрної академії
Протокол № 5, від 1.12.2020 р.

Редакційна колегія:

Яхін С.В., кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри галузевого
машинобудування;

Дудніков І.А., кандидат технічних наук, професор кафедри;

Біловод О.І., кандидат технічних наук, доцент;

Муравльов В.В., кандидат технічних наук, доцент;

Харак Р.М., кандидат технічних наук, доцент.

УДК 631, 621

Проблеми та перспективи розвитку сільськогосподарського
машинобудування: Матеріали III Всеукраїнської інтернет-
конференції, 26-27 листопада 2020 р. – Полтава: Полтавська
державна аграрна академія, 2020. – 49 с.

Викладено результати теоретичних та експериментальних
досліджень інженерно-технічних проблем аграрного виробництва.

Для наукових працівників, фахівців аграрного виробництва,
аспірантів, магістрів і студентів інженерних спеціальностей.

Відповідальний за випуск: Харак Р.М., кандидат технічних наук, доцент

ЗМІСТ

ст.

Баган В. В. АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СТРІЛЬЧАСТИХ ЛАП.....	5
Василенко Я.А., Лапенко Т.Г. СПОСОБИ СУШКИ ЗЕРНА В АПАРАТАХ ІЗ ЗАКРУЧЕНИМ ПОТОКОМ ТЕПЛОНОСІЯ.....	7
Донченко Д.В., Дрожчана О.У. ЗНАЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ В СИСТЕМІ «ЛЮДИНА-ВИРОБНИЧЕ СЕРЕДОВИЩЕ» ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ТРАВМАТИЗМ ТА ЗАХВОРЮВАНІСТЬ	10
Корнієнко Д.В., Хорішко А.В., Лапенко Т.Г. О ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ.....	13
Яценко Ю.В., Куколь І.М. ТЕПЛОВА ОБРОБКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАТЕРІАЛІВ І ЇЇ ЕФЕКТИВНІСТЬ	16
Перепелиця А.В., Лапенко Т.Г. УСВІДОМЛЕННЯ І ПРИЙНЯТТЯ РИЗИКІВ	19
Литвиненко В.В., Яценко О.В., Шарлай О.В. ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ ҐРУНТООБРОБНИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ	22
Фошин Т.В., Муравльов В.В. ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ПОЧАТКОВИХ ПАРАМЕТРІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПРОГІНІВ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК.....	25
Діденко О.Ю., Опара Н.М., ПОВЕНІ – ЯК ПОТЕНЦІЙНЕ ДЖЕРЕЛО НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....	27
Попова О.І., Бакаєнко А.Г. АНАЛІЗ УМОВ РОБОТИ ВИСОКОНАВАНТАЖЕНИХ ДЕТАЛЕЙ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ.....	30
Прілепо Н.В., Півень С.С. ШЛЯХИ ФОРМУВАННЯ ЗАДАНИХ ПАРАМЕТРІВ МАТЕРІАЛУ ПОВЕРХНЕВОГО ШАРУ ДЕТАЛЕЙ.....	32

Костенко О.М., Савенко В.Г. АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ СТІЙОК І РЕЖИМІВ РОБОТИ ЛАПОВИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ.....	35
Пашко І.С., Северин О.В., Антоненко А.В. ЗАСТОСУВАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ СИСТЕМИ МАТНСАД ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ГАЛУЗЕВОГО МАШИНОБУДУВАННЯ.....	38
Біловод І.В., Опара Н.М. ЗДОБУВАЧАМ ВИЩОЇ СВІТИ – ДОСКОНАЛІ ЗНАННЯ З БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....	40
Крутоголов С.Г., Горик А.В. ДИНАМИЧЕСКАЯ ТВЕРДОСТЬ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ ПРИ АТАКЕ СФЕРИЧЕСКОЙ ЧАСТИЦЕЙ.....	43
Дем'янов О.В., Лапенко Т.Г. ФУНКЦІОНАЛЬНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	46

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ПОЧАТКОВИХ ПАРАМЕТРІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПРОГИНІВ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК

Фошин Т.В., бакалавр спеціальності «Галузеве машинобудування»
 науковий керівник – Муравльов В.В.,
 кандидат технічних наук, доцент
 Полтавська державна аграрна академія

Для сталезалізобетонних двотаврових балок із залізобетонним верхнім поясом прогини можна визначати за загальними правилами опору матеріалів [1], коли, зазвичай, враховується лише дія згинального моменту. Однак у сталевій стінці таврового елемента виникають значні дотичні напруження, які можуть спричинити деформації зсуву, а в залізобетонній полиці за час прикладання і дії короточасних навантажень з'являються непружні деформації бетону.

Для врахування цих факторів при визначенні прогинів скористаємося уточненим методом початкових параметрів, який ґрунтується на диференціальних залежностях для елементарної ділянки балки довжиною dz , що зазнає деформацій згину і зсуву:

$$q = -\frac{dQ}{dz}; \quad Q = \frac{dM}{dz}; \quad \frac{d\varphi}{dz} = -\frac{M}{EI}; \quad \frac{dy}{dz} = \varphi + \gamma_{cp}, \quad (1)$$

де $\gamma_{cp} = \frac{kQ}{GA}$ – середній кут зсуву,

k – коефіцієнт, що враховує нерівномірність розподілу дотичних напружень по висоті перерізу сталезалізобетонних двотаврових балок із залізобетонним верхнім поясом (рис. 1).

Для поперечного перерізу k буде дорівнювати:

$$k = \frac{A}{I_x^2} \int_h \frac{S^2(y)}{b(y)} dy = \frac{A}{I_x^2} \left(\int_{h_2}^{h_1} \frac{S_1(y)^2}{B_f} dy + \int_0^{h_2} \frac{S_2(y)^2}{t_w} dy + \int_{h_4}^{h_3} \frac{S_3(y)^2}{b_f} dy + \int_0^{h_4} \frac{S_4(y)^2}{t_w} dy \right)$$

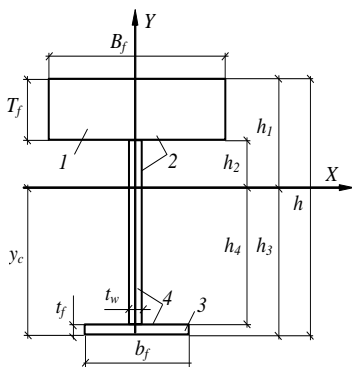


Рис. 1. Поперечний переріз балки та поділ його на ділянки

де A – площа наведеного перерізу; I_x – осьовий момент інерції наведеного перерізу; b_f – ширина нижньої сталевієї полицки; t_f – товщина нижньої сталевієї полицки; B_f – ширина верхньої залізобетонної полицки; T_f – товщина верхньої залізобетонної полицки; h_1, h_2, h_3, h_4 – межі інтегрування відповідно до поділу поперечного перерізу на ділянки; h – висота поперечного перерізу; S_1, S_3 – статичний момент площі відповідно верхньої залізобетонної полицки та нижньої сталевієї полицки відносно центра жорсткості; S_2, S_4 – статичний момент площ частини перерізу, які знаходяться відповідно вище та нижче осі X ;

Послідовно інтегруючи залежності (1), отримуємо:

$$\begin{aligned}
 Q &= -\int_0^z q dz + C_1; & M &= \int_0^z Q dz + C_2 = -\int_0^z dz \int_0^z q dz + C_1 z + C_2; \\
 \varphi &= -\frac{1}{EI} \int_0^z M dz + C_3 = \frac{1}{EI} \int_0^z dz \int_0^z dz \int_0^z q dz - \frac{1}{EI} \frac{C_1 z^2}{2} - \frac{C_2 z}{EI} + C_3; \\
 w &= \int_0^z \varphi dz + \int_0^z \frac{kQ}{GA} dz + C_4 = \frac{1}{EI} \int_0^z dz \int_0^z dz \int_0^z dz \int_0^z q dz - \frac{1}{EI} \frac{C_1 z^3}{6} - \\
 &\quad - \frac{C_2 z^2}{2EI} + C_3 z - \frac{k}{GA} \int_0^z dz \int_0^z q dz + \frac{k}{GA} C_1 z + C_4.
 \end{aligned} \tag{2}$$

Сталі інтегрування $C_1 - C_4$ визначаються із граничних умов.

Для балки прольотом l , вільно опертої на двох шарнірних опорах і симетрично завантаженої двома зосередженими силами F , розташованими на відстані a від опор прогини на крайніх та середній ділянці визначають за формулами:

$$\begin{aligned}
 w &= -\frac{1}{EI} \int_0^{z_1} \left(\frac{Fz^2}{2} + C_3 \right) dz + \frac{k}{GA} Fz_1 + C_4 = -\frac{Fz_1^3}{6EI} + C_3 z_1 + \frac{k}{GA} Fz_1 + C_4 \\
 w &= -\frac{Fz_2^3}{6EI} + \frac{F(z_2 - a)^3}{6EI} + C_3 z_2 + \frac{k}{GA} Fa + C_4
 \end{aligned} \tag{3}$$

Жорсткість балки при зсуві: $GA = \sum_{k=1}^3 G_k A_k$, де G_k і A_k відповідно модулі

зсуву і площі сталевих полиць, стінки і залізобетонної полиць.

При визначенні прогинів сталезалізобетонних двотаврових балок із залізобетонним верхнім поясом жорсткість балки необхідно домножувати на 0,85 – коефіцієнт, що враховує розвиток непружних деформацій за час прикладання і дії короткочасного навантаження.

Найчастіше при розрахунках інженерних конструкцій доводиться знаходити прогини посередині прольоту, для даної розрахункової схеми він співпадає із стрілою прогину:

$$f = \frac{Fa(3l^2 - 4a^2)}{20,4EI} + \frac{k}{GA} Fz_2$$

Список використаних джерел

1. Писаренко Г.С. Опір матеріалів / Г.С. Писаренко, Е.С. Уманський; за ред. Г. С. Писаренка. - К.; Вища шк., 1993. – 655 с; іл.