

УДК 631.326

Гринців В., Булаєнко Р. – ст. гр. МС-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

## МОДЕЛЮВАННЯ РОЗПОДІЛУ ТВЕРДИХ ДОБРИВ НА КУЗОВ РОЗКИДАЧА

Науковий керівник: ст. викл. Довбуш А.Д.

Hryntsiv V., Bulaienko R.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

## MODELING THE DISTRIBUTION OF SOLID FERTILIZERS ON THE BODY OF THE SPREADER

Supervisor: Phd. Dovbush A.D.

Ключові слова: рама, навантаження, деформація

Keywords: frame, load, deformation

Розподіл ваги органічних добрив на площині кузова розкидача переважно має змінну форму, як у поперечній так і в поздовжній площинах. Функціонально описати характер впливу розподіленого навантаження на тримку здатність елементів розкидача складає важливу для інженерно-конструкторської практики задачу.

Розглянемо і систематизуємо збурюючі фактори нерівномірності навантаження на площину кузова розкидача ПРТ-9 (рис. 1).

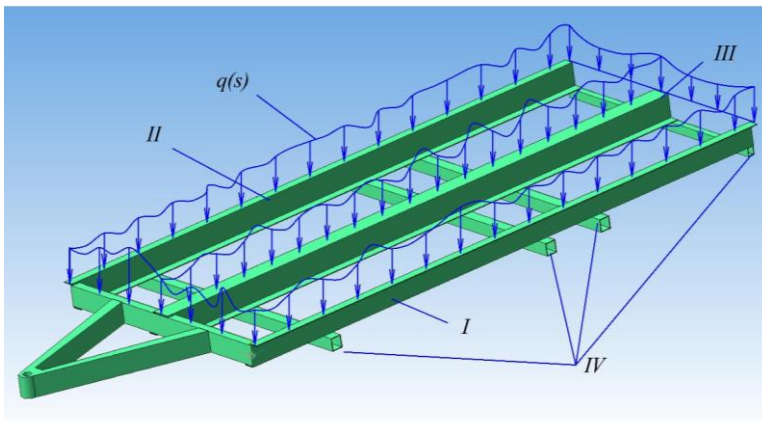


Рис. 1. Схематизація розподілу навантаженості тримкою металоконструкції розкидача добрив ПРТ-9:  
 $q(s)$  – розподілене навантаження;  
I, II – бокові лонжерони, Z-подібного поперечного перетину;  
III – центральний лонжерон, поперечний перетин якого виготовлено з двох Z-подібних профілів;

IV – траверси (поперечини) трубчатих поперечних перетинів.

У режимі звичайної експлуатації розкидача розташування органічних добрив на кузові вважаємо симетричним відносно центральної осі причепа. Такий розподіл навантаження не викликає значних деформацій кручення в лонжеронах і траверсах конструктивної системи. При непередбачуваних умовах експлуатації, а саме, несиметричність розташування добрив відносно центральної осі, дія ударних навантажень від переїзду через перешкоди і т.п., виникають асиметричні зовнішні навантаження, які спричиняють появу значних крутних моментів в елементах несучої конструктивної системи [1].

Поздовжні лонжерони рами ПРТ-9 з поперечинами з'єднані зварними швами (див. рис. 1), що запобігає коробленню в перетинах їх з'єднання, та в перетинах з'єднання з траверсами. Однак, такий спосіб з'єднання цих елементів конструкції призводить до виникнення в них деформації стисненого кручення. Під стисненим крученням розуміють вид кручення, при якому хоч один перетин стержня не має можливості вільно

депланувати, тобто залишається плоским [2, 3]. У такому випадку депланація перетину стержня залежить від його розташування відносно перетину закріплення.

Чим більша віддаль між перетинами, тим більша депланація перетинів, тобто депланація суміжних поперечних перетинів стержнів різна. Як наслідок, відстані між окремими точками суміжних перетинів змінюються, у стержні виникають згин з крученням, тобто нормальні і дотичні напруження, а саме, виникає деформація стисненого кручення елементів конструкції.

Теорія розрахунку тонкостінних елементів з врахуванням стисненого кручення ґрунтується на допущенні, що матеріал на серединних поверхнях елементів тонкостінного профілю не зазнає деформації зсуву, і на гіпотезі, що контури поперечних перетинів стержня не деформуються [2]. Це означає, що проекція zdeформованого перетину елемента на площину перетину залишається незмінною (закон плоских перетинів).

Завантажують тверді органічні добрива на кузов причепа транспортером або навантажувачем; розподіл їх у більшості випадків є нерівномірним. На рис. 2 показана довільна схематизація розподілу зовнішніх навантажень на несучі елементи рами.

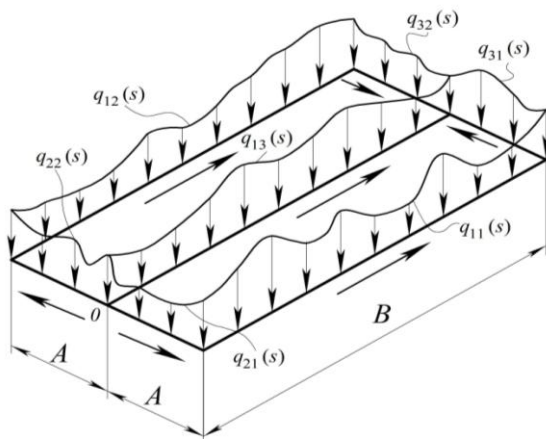


Рис. 2. Схематизація розрахункової моделі навантаженості конструкції рами розкидача

Загальне зовнішнє навантаження  $Q_0$ , що діє на конструкцію рами розкидача, складається з ваги твердих добрив  $Q_D$  та ваги металоконструкцій з механізмами  $Q_M$ . У загальному випадку для довільної форми навантаження запишемо, що [3]:

$$Q_0 = \int_0^B q_{11}(s)ds + \int_0^A q_{21}(s)ds + \int_0^A q_{31}(s)ds + \int_0^B q_{12}(s)ds + \int_0^A q_{22}(s)ds + \int_0^B q_{31}(s)ds + \int_0^B q_{32}(s)ds + \int_0^B q_{13}(s)ds, \quad (1)$$

де  $q_{11}(s)$ ,  $q_{21}(s)$ ,  $q_{31}(s)$ ,  $q_{12}(s)$ ,  $q_{22}(s)$ ,  $q_{32}(s)$ ,  $q_{31}(s)$ ,  $q_{32}(s)$ ,  $q_{13}(s)$  – функції інтенсивності навантаження, що розподіляються на несучих елементах рами, відповідно напрямків вказаних на рис. 2;  $A$ ,  $B$  – параметри контакту кузова з рамою.

Література

1. Рыбак Т.И., Мачуга О.С. Расчет рам сельхозмашин методом минимума потенциальной энергии с учетом эффекта депланации //Физико-химическая механика материалов.– 1984. – №1. – С.97-101.
2. Власов В.З. Тонкостенные упругие стержни. М.: Физматгиз, 1959, – 574 с.
3. Попович П.В., Сташків М.Я., Довбуш Т.А., Дудка Г.Б. Енергетичний спосіб розкриття статичної невизначеності несучих рамних стержневих систем мобільних сільськогосподарських машин // "Інноваційні напрямки розвитку технічного сервісу машин" Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – Х.: ХНТУСГ. – 2012. – Вип. 120, с.198-203.