



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного

Університет імені Альдо Моро в Барі (Італія)

Варшавський політехнічний університет (Польща)

Русенський університет імені Ангела Канчева (Болгарія)

Краківський сільськогосподарський університет
імені Гуго Коллонтая (Польща)

Латвійський університет природничих наук
і технологій (Латвія)

Інститут технології та наук про життя
у Фаленці (Польща)

Естонський університет природничих наук (Естонія)

Університет природничих наук у Познані (Польща)



Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі



*Матеріали
VI Міжнародної науково-практичної
інтернет-конференції 01-25 листопада 2024 р.*

Запоріжжя, 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного
Університет імені Альдо Моро в Барі (Італія)
Варшавський політехнічний університет (Польща)
Русенський університет імені Ангела Канчева (Болгарія)
Краківський сільськогосподарський університет
імені Гуго Коллонтая (Польща)
Латвійський університет природничих наук і технологій (Латвія)
Інститут технології та наук про життя у Фаленці (Польща)
Естонський університет природничих наук (Естонія)
Університет природничих наук у Познані (Польща)

Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі

*Матеріали
VI Міжнародної науково-практичної
інтернет-конференції
01-25 листопада 2024 р.*

Запоріжжя
2024

Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: матеріали V Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції (Запоріжжя, 01-25 листопада 2024 р.) / ТДАТУ: ред. кол., С. В. Кюрчев, В. М. Кюрчев, В. Т. Надикто, О. Г. Скляр [та ін.]. – Запоріжжя: ТДАТУ, 2024. – 299 с.

У збірнику представлені матеріали міжнародної науково-практичної конференції за результатами досліджень щодо технічного забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі.

Збірник тез є частиною науково-дослідних тем Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі» (номер держреєстрації 0121U110251), «Підвищення ефективності технологічних процесів і обладнання харчових виробництв і переробки сільськогосподарської продукції» (номер державної реєстрації НДР 0121U110201), «Розробка електротехнологічного комплексу і технічних засобів для підвищення якості паливно-мастильних матеріалів» (номер державної реєстрації НДР 0116U002723) та «Розробка технологій та апаратів для очищення та контролю від забруднення поливної води, робочих та мастильних рідин» (номер державної реєстрації НДР 0116U002743).

Матеріали призначені для наукових співробітників, викладачів, студентів й аспірантів вищих навчальних закладів, фахівців і керівників сільськогосподарських та переробних підприємств АПК різної організаційно-правової форми, працівників державного управління, освіти та місцевого самоврядування, всіх, кого цікавить проблематика технічного забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі.

Відповідальність за зміст наданих матеріалів, точність наведених даних та відповідність принципам академічної доброчесності несуть автори. Матеріали видані в авторській редакції.

Редакційна колегія: *Кюрчев С.В.*, д.т.н., проф., ректор Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного; *Кюрчев В.М.*, д.т.н., проф., член-кореспондент НААН України, радник ректора ТДАТУ; *Надикто В.Т.*, д.т.н., проф., член-кореспондент НААН України, *Панченко А.І.*, д.т.н., проф., проректор з наукової роботи ТДАТУ; *Скляр О.Г.*, к.т.н., проф., зав. кафедри «Експлуатації та технічного сервісу машин»; *Кувачов В.П.*, д.т.н., проф. кафедри «Експлуатації та технічного сервісу машин», декан механіко-технологічного факультету ТДАТУ; *Журавель Д.П.*, д.т.н., проф. кафедри «Експлуатації та технічного сервісу машин» ТДАТУ; *Скляр Р.В.*, к.т.н., доц. кафедри «Обладнання переробних і харчових виробництв імені професора Ф.Ю. Ялпачика», завідувачка відділу моніторингу якості освітньої діяльності ТДАТУ; *Ігнат'єв Є.І.*, к.т.н., ст. викл. кафедри «Експлуатації та технічного сервісу машин».

Адреси для листування:

69600, Україна, Запорізька обл., м. Запоріжжя, вул. Жуковського, 66

Е-mail: tssapk@tsatu.edu.ua

Сайт конференції: <http://www.tsatu.edu.ua/tstt/conf/>

© Автори тез, включені до збірника, 2024

© Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2024

dispersion. Інтеграційні та інноваційні напрями розвитку харчової індустрії: Матеріали шостої міжнародної науково-практичної конференції (3-4 листопада 2022 року). Черкаси: ЧДТУ, 2022. С. 110-115.

УДК 631.316

НАТУРНІ ВИМІРЮВАННЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ НЕСУЧОЇ КОНСТРУКЦІЇ ПРИЧІПНОГО ШИРОКОЗАХВАТНОГО КУЛЬТИВАТОРА HORSCH FG 18.30

Зданевич С.В.¹, к.т.н.,

Погребняк Р.П.¹, к.т.н.,

Зданевич С.С.²,

Гурідова В.О.¹

¹Дніпровський державний аграрно-економічний університет,
м. Дніпро.

²Комунальний заклад «Ліцей №22», м. Кам'янське.

Постановка проблеми. Впровадження причіпних широкозахватних культиваторів та посівних комплексів суттєво збільшує продуктивність сучасних технологій зернового рослинництва та забезпечується за рахунок використання тракторів збільшеної ефективної потужності (до 500 к.с.) [1].

Сучасні культиватори та посівні комплекси здатні швидко трансформуватися з транспортного положення в робочий стан [2, 3], мають значну масу і габарити. Додаткові інерційні навантаження в транспортному положенні обумовлені істотною масою культиватора і значною вертикальною складовою пришвидшення при наїзді екіпажа на перешкоду, що може привести до руйнування елементів підвіски опорних коліс та інших деталей несучої конструкції (НК) [4, 5].

Основні матеріали дослідження. При складанні розрахункової схеми в режимі культивації та попередньої оцінки параметрів пружної системи НК культиватора FG 18.30 (рис.1) був прийнятий комплексний аналіз напруженого стану всієї НК.



Рис.1 Культиватор «Horsch FG 18.30»

Секції не виділялися окремо із загальної конструкції та навантажувалися технологічними силами, які були отримані експериментальним та розрахунковим шляхом по граничним навантаженням при спрацьовуванні вузла безпеки стрілчастих лап; враховувалася також вага конструкції.

Були прийняті такі розрахункові навантаження:

складові сили різання: головна $P_y = 3$ кН, вертикальна $P_z = 2$ кН, бічна $P_x = 1$ кН;

тягове зусилля на задньому дишлі – 25 кН;

опір пересуванню секцій FG 18.30: середні та крайні - по 3 кН на пару коліс тандемів; центральна – по 2 кН на кожну пару коліс тандемів та секцію борони.

Вимірювальні вузли стояка стрілкової лапи з тензодатчиками омичного опору (рис. 2) здатні реагувати на поздовжню та поперечну деформацію стояка викликану зміною головної (P_y) та бічної (P_x) складових сили різання (рис.2, а).

При розрахунку НК культиватора навантажувалася наведеними до точки кріплення вузла безпеки стрілчастих лап технологічними силами P_x , P_y , P_z (рис.2, а) та моментами M_x , M_y .

На вузлі безпеки стрілкової лапи був змонтований реохордний датчик переміщення співвісний з віссю качання лапи, який здатний реагувати на можливе кутове переміщення стояка лапи.

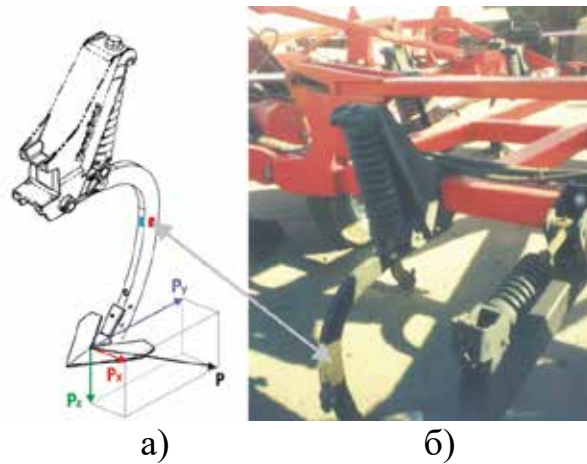


Рис. 2. Розрахункова схема (а) та місця встановлення (б) тензодатчиків на стояке стрілкової лапи культиватора для реєстрації головної P_y та бічної P_x складової сили різання

На підставі попереднього аналітичного розрахунку було обрано чотири вимірювальні точки на елементах центральної рами культиватора (рис. 3):

Точка 1. Розтягнення опори переднього шарніра з'єднання центральної та середньої рам.

Точка 2. Вигин опори переднього шарніра з'єднання центральної та середньої рам.

Точки 3. Вигин поздовжньої балки центральної рами щодо вертикальної осі (z).

Точка 4. Вигин поперечної балки центральної рами щодо вертикальної осі (z).

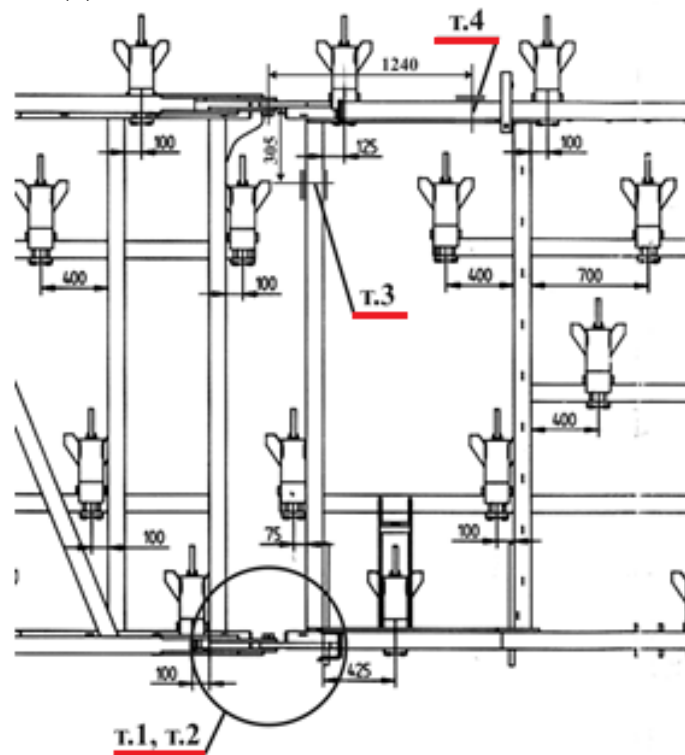


Рис. 3. Місця встановлення тензодатчиків на балках центральної рами культиватора

При створенні параметричної кінцево-елементної моделі НК культиватора (рис.4) та розрахунках використовувався багатофункціональний програмний комплекс «ЛІРА» (<https://www.liraland.ua>) [6].

Модель НК культиватора є п'ятиблочною системою, симетричною щодо поздовжньої осі центральної секції, просторових рам з'єднаних між собою трьох і чотирирухомими кінематичними парами.

Кожен блок (секція) складається з елементів (стрижнів заданого перерізу), пов'язаних у просторову раму вузлами, не враховуючи місцевих посилень.

Кожен блок моделі НК є багаторазово статично невизначеною системою, навантаженою відповідно до режиму експлуатації (рис.4).

Моделювання напружено-деформованого стану НК проводилось з урахуванням розподіленої маси металоконструкції рам та борони, а також зосереджених мас: вузлів безпеки $G_1 = 0,6$ кН, вузлів опорних коліс $G_2 = 1$ кН, вузлів тандемів $G_3 = 1,6$ кН, гідроциліндрів складання (розкладання), підйому (опускання) секцій $G_{4i} = 0,18\frac{1}{4} 0,60$ кН та ін.

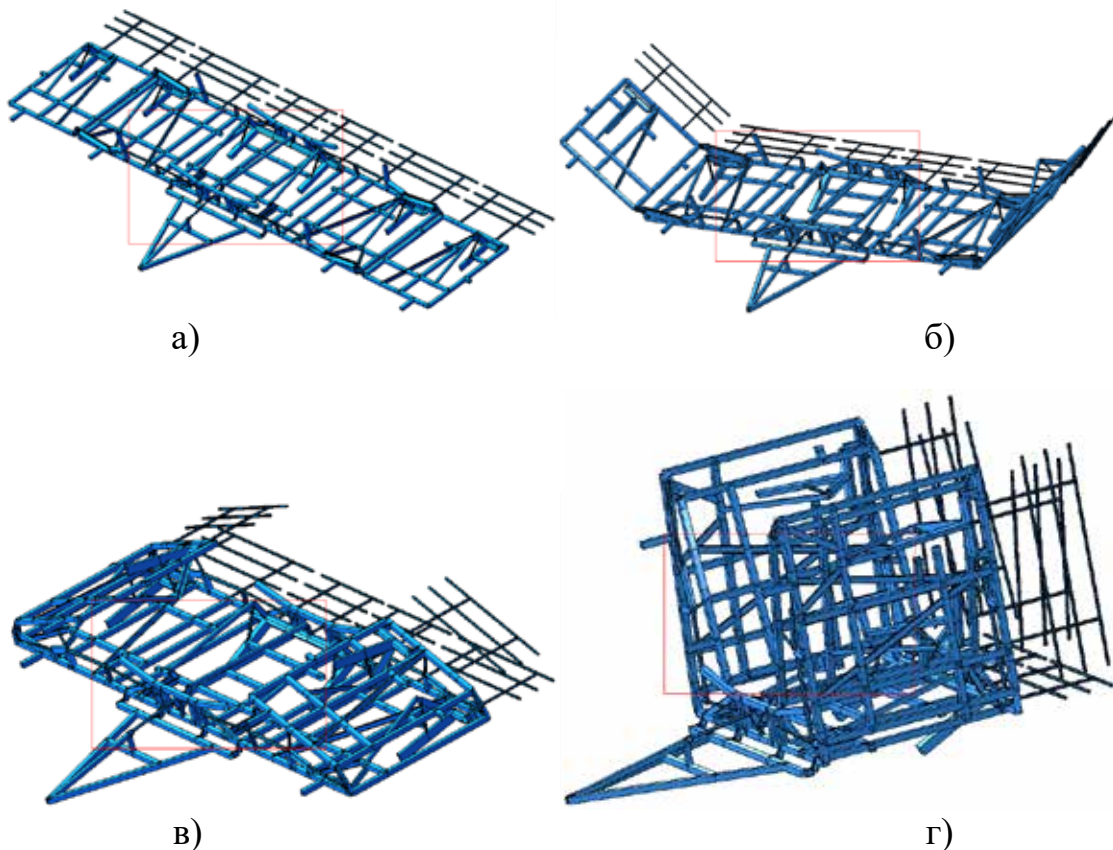


Рис. 4. Параметрична кінцево-елементна модель НК культиватора FG 18.30 у функціональних положеннях: культивації (а), при складанні секцій (б, в), транспортному (г)

Висновки. На основі даних натурних вимірів та імітаційного моделювання навантаження розробленої параметричної кінцево-

елементної моделі несучої конструкції культиватора FG 18.30 у різних режимах експлуатації, проведений аналіз отриманих розрахункових даних напружено-деформованого стану елементів несучої конструкції, визначені їх запаси міцності. Встановлені напрями раціональної зміни сортаменту і матеріалу трубчастих елементів балок центральної рами культиватора за критерієм загального зниження металоємкості несучої конструкції при збереженні необхідної міцності.

Список використаних джерел

1. Машины для обработки грунта та сівби: посібник за ред. Кравчука В.І., Мельника Ю.Ф. Дослідницьке: УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого. 2009. 288 с.
2. Шаргородський С.А. Розробка математичної моделі гідравлічного привода розгортання секцій широкозахватної машини сільськогосподарського призначення / С.А. Шаргородський, В.С. Руткевич, Є.В. Ящук // Техніка, енергетика, транспорт АПК. № 4 (115). 2021. С.148–158.
3. Шаргородський С.А. Математичне моделювання гідропривода переведення широкозахватного сільськогосподарського агрегату із транспортного положення у робоче / С.А. Шаргородський, В.С. Руткевич, Є.В. Ящук // Вибрації в техніці та технологіях. № 3 (106). 2022. С.54–63.
4. Зданевич С.В. Експериментальне дослідження та моделювання динаміки екіпажу з безресорною незалежною підвіскою коліс при наїзді на перешкоду / С.В. Зданевич, Р.П. Погребняк // Підйомно-транспортна техніка. 2010. №2. С.81–86.
5. Зданевич С.В. Комплексні натурні вимірювання, моделювання навантаження та напрямки раціонального проектування несучої конструкції причіпного широкозахватного посівного комплексу / С.В. Зданевич, Р.П. Погребняк, С.С. Зданевич // Сучасна інженерія агропромислових і харчових виробництв: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (25-26 листопада 2021 р., м. Харків). Харків: Держ. біотехнол. ун-т, 2021. С. 190–193.
6. Барабаш М.С. Основи комп'ютерного моделювання: навч. посібник / М.С. Барабаш, П.М. Кір'язєв, О.І. Лапенко, М.А. Ромашкіна. К.: НАУ, 2019. 492 с.