

Модернізація методично-технічного забезпечення стендових випробувань для оцінювання показників безпеки сільськогосподарських машин та їхніх складових елементів

У статті висвітлені питання модернізації методично-технічного забезпечення стендових випробувань для оцінки показників безпеки сільськогосподарських машин та їхніх складових елементів. Розроблено та виготовлено обладнання для випробувань у процедурах затвердження типу транспортних засобів (визначених характеристик сидіння оператора); обладнання для випробувань зчіпних пристроїв тракторів та сільськогосподарських машин; випробувальне обладнання для прикладання навантаження до захисних пристроїв причепів.

Ключові слова: методично-технічне забезпечення, стендові випробування, показники безпеки сільськогосподарських машин.

Вступ. Оцінка показників техніки безпеки сільськогосподарської техніки є основним завданням зарубіжних випробувальних центрів. Враховуючи те, що Україна здійснює відповідні кроки зі вступу в ЄС, дуже важливою є модернізація методично-технічного забезпечення стендових випробувань для оцінки показників безпеки.

Мета дослідження – розробити методичне забезпечення проектних робіт щодо модернізації технічного забезпечення стендових випробувань для прискореного оцінювання технічного рівня (показників безпеки) складових елементів сільськогосподарських машин.

Об'єкт дослідження – процеси впливу випробувального обладнання на складовий елемент, який випробовується.

Предмет дослідження – закономірності відтворення випробувальним обладнанням умов граничної безпечності сільськогосподарських машин та їхніх складових елементів.

Вихідними результатами дослідження є розроблене методичне забезпечення оцінювання технічного рівня складових елементів сільськогосподарських машин на прикладі захисних конструкцій (кабін) сільськогосподарських тракторів, що дозволяє сформулювати практичні передумови конструкційного виконання випробувального обладнання. Для спостереження за показниками під час випробувань запропонована концепція цифрового вимірювального комплексу оцінювання технічного рівня сільськогосподарських машин та їхніх складових елементів, що дозволяє безперервно здійснювати процес запису сигналів датчиків механічних маніпуляторів за допомогою спеціальної програми, яка одночасно реєструє дані і зберігає їх на жорсткому диску ЕОМ, а також дає можливість візуалізувати процес випробувань. Універсальність механічних маніпуляторів, їхня простота та доступність підвищить ефективність проведення стендових випробувань з використанням випробувального обладнання. Записи, отримані від цифрового вимірювального комплексу, надають можливість обробки даних з використан

станням математичного апарата програмних пакетів статистичних програм, визначати середнє значення, середньоквадратичне відхилення, амплітуду, гістограми та спектральні щільності змінних показників, досліджувати їхню залежність від часу та взаємозалежність від інших вимірювальних параметрів.

Практичними результатами досліджень є розроблене та виготовлене обладнання для виконання випробувань в процедурах затвердження типу транспортних засобів.

Використання розробленого випробувального обладнання для визначення характеристик сидіння оператора трактора дозволяє встановити характеристичні криві системи пружин сидіння оператора та міцність анкерного кріплення ременя безпеки (рис. 1). Сидіння встановлюється на випробувальний стенд, до нього прикладається зусилля за допомогою спеціального пристрою. Він дозволяє побудувати повну характеристичну криву, яка демонструє відхилення системи пружин від нуля до максимальної маси і назад до нуля. Зусилля на сидіння передається безперервно, що дозволяє чітко будувати точки вимірювання на приблизно рівних відстанях ходу пружини.

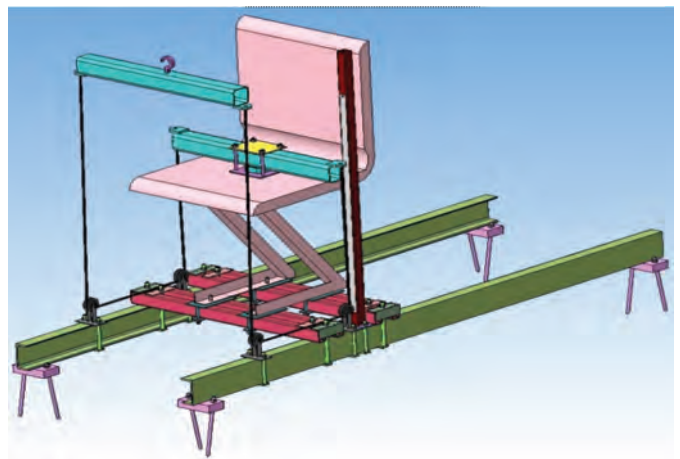


Рис. 1 – Обладнання для випробування сидіння оператора

Обладнання також дозволяє випробовувати анкерне кріплення ременя безпеки, яке має витримувати зусилля, прикладене до сидіння в його середньому за регулюваннями положенні, а також у положенні, де діюча сила навантаження спрямована під кутом $45 \pm 5^\circ$ до горизонтальної площини та по поздовжній осі сидіння.

Під час опрацювання випробувального обладнання отримано характеристичні криві системи пружин сидіння оператора, анкерне кріплення ременя безпеки витримало навантаження 4500 Н.

Розроблене обладнання для випробування зчіпних пристроїв тракторів та сільськогосподарських машин дозволяє визначити міцність під дією горизонтальної та вертикальної складової сили тяги (рис. 2). Механічний зчіпний пристрій, який перевіряється на відповідність установленим характеристикам, монтується на випробувальному стенді з усіма елементами, необхідними для його встановлення. Забезпечується надійний монтаж, щоб елементи в з'єднанні агрегата і опорної плити не мали значного відхилення. Випробувальний об'єкт не має додаткової підтримки під час навантаження, окрім кріпильних елементів, передбачених конструкцією. Горизонтальні складові сили, які діють на поздовжню вісь трактора, разом з вертикальними складовими сили становлять основу випробувальних навантажень. Сила тяги, яку прикладають до зчіпного пристрою, плавно змінюється у межах від максимального до нульового значення і навпаки. Встановлене навантаження може утримуватися хвилину і більше.



Рис. 2 – Обладнання для випробування зчіпних пристроїв тракторів та сільськогосподарських машин

Випробувальне обладнання для навантаження захисних пристроїв причепів спроектовано та виготовлено відповідно до функціонального призначення. Випробування можуть проводитися або на транспортному засобі того типу, для якого призначається задній захисний пристрій (ЗЗП), або на одному з елементів шасі транспортного засобу, для якого призначається ЗЗП (це частина повинна бути репрезентативною для розглянутого типу транспортного засобу), або на випробувальному стенді.

Випробувальні навантаження прикладаються окремо і послідовно через контактну поверхню заввишки 250 мм і завширшки 200 мм. Радіус заокруглення вертикальних граней повинен становити 5 мм. Висота від

землі до центра поверхні визначається виробником у межах установки пристрою по горизонталі. Однак у ході випробування ця висота на порожньому транспортному засобі сягала не більше 600 мм. Обладнання відтворює порядок прикладання навантажень, що може бути вказаний виробником та є перспективним засобом для верифікації дотримання умов міцності, доведеної розрахунками на практиці.

Висновок. Розроблене методичне забезпечення проектних робіт щодо модернізації технічного забезпечення стендових випробувань для прискореного оцінювання показників безпеки складових елементів сільськогосподарських машин знаходить практичне застосування в галузі офіційного затвердження типу транспортних засобів та їх складових елементів.

Забезпечення нормативного рівня безпеки оператора сільськогосподарської техніки та висока споживча вартість лишаються пріоритетними незалежно від зміни поколінь техніки та впровадження інноваційних рішень.

Анотація. В статье освещены вопросы модернизации методично-технического обеспечения стендовых испытаний для оценки показателей безопасности сельскохозяйственных машин и их составных элементов. Разработано и изготовлено оборудование для испытаний в процедурах утверждения типа транспортных средств (определенных характеристик сиденья оператора) оборудования для испытаний сцепных устройств тракторов и сельскохозяйственных машин; испытательное оборудование для прикладывания усилия к защитным устройствам прицепов.

Summary. The article deals with the issues of modernization of methodological and technical support of bench tests for the evaluation of safety indicators of agricultural machines and their constituent elements. The equipment for testing in the procedures for approval of the vehicle type (defined characteristics of the operator's seat); equipment for testing coupling devices for tractors and agricultural machines; test equipment for applying force to loading protective devices of trailers has been developed and manufactured.

Стаття надійшла до редакції 28 червня 2017 р.