

3. Veselovska N. Test planning of serviceability of flexible production systems equipment considering planning and monitoring of agricultural equipment. / Veselovska N., Malakov O., Manzhos E., Hnatyuk O. // Вібрації в техніці та технологіях. – 2020. – № 3 (98). – С. 65-75.

УДК 621.979

Веселовська Н.Р., докт. техн. наук, професор
Вінницький національний аграрний університет, wnatalia@ukr.net
Іскович-Лотоцький, Р.Д., докт. техн. наук, професор
Вінницький національний технічний університет, islord@vntu.edu.ua

ВИКОРИСТАННЯ ГІБРИДНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ РОЗРОБЦІ ГІДРОІМПУЛЬСНОГО ПРИВОДА ВІБРОУДАРНОГО ПРИСТРОЮ

До найбільш ефективних та енергоощадних технологій в різних галузях виробництва відносяться вібраційні та віброударні [1], які реалізуються за допомогою пристроїв з різними типами приводів – механічним, електричним, гідравлічним, пневматичним, комбінованим. Розробка і впровадження нового вібраційного та віброударного обладнання, з метою використання його для вантажно-розвантажувальних робіт на транспорті, дає можливість прискорити розвантаження, знизити затрати і скоротити наднормативні простоя транспортних засобів під розвантажувальними роботами [2]. Зокрема, перспективним напрямком є створення за допомогою сучасних систем автоматизованого проектування змінного навісного обладнання з гідроімпульсним приводом для автомобілів-самоскидів, бортових автомобілів, причепів тракторів та інших транспортних засобів, що дозволить знизити час на розробку і відповідно знизити витрати на виробництво [3, 4].

Для простих конструкторських задач із самого початку можна застосовувати технологію параметричного моделювання. Більш складні завдання найчастіше оптимальніше вирішувати за допомогою традиційних засобів моделювання в твердому тілі і поверхнях. Інженер може змінювати існуючі моделі за допомогою традиційних методів геометричного конструювання або перетворювати існуючі поверхні і точні тверді тіла з бази даних у моделі, засновані на типових елементах, і застосовувати до них методи параметричного моделювання. Стає можливим використання старих даних, оскільки немає необхідності повністю параметризувати усі дані. Користувач може поєднувати параметричні або варіаційні моделі зі старими даними САПР в будь-якому поданні моделі. Гібридне моделювання інтегрує моделювання в параметричному вигляді за допомогою типових елементів, і традиційне геометричне моделювання, дозволяючи інженерам отримати проєкт у найкоротші терміни, але з найвищою якістю і використовуючи кращі ідеї. Обмеження на модель накладаються тільки після того, як конструктор впевнений в їх призначенні. Немає ніяких ускладнень, як в параметричних системах, де користувачам доводиться заново переробляти модель або запам'ятовувати сотні взаємопов'язаних умов, накладених на геометрію деталі. На відміну від електричного макромоделювання [6] гібридне моделювання припускає одночасну реалізацію в САД-програмі різних видів моделювання: логічного, функціонального та схемотехнічного. Відповідно для моделювання елементів схем використовуються різні типи моделей – фізичні та інформаційні.

Основне завдання конструктора на етапі концептуального проектування - створити первинну компоновку виробу у вигляді складальної 3D-моделі, що містить моделі всіх необхідних функціональних компонентів. Отримавши компонувальний ескіз, конструктор намагається вирішити на ньому свої завдання, дотримуючись обмежень, які вже визначені. Використовуючи сучасні САПР [6], конструктор може працювати і в 3D-складанні, і в 2D-фрагменті залежно від свого досвіду індивідуального відчуття

ефективності. Спочатку конструктор працює в 2D, пояснюючи це тим, що при опрацюванні безлічі варіантів взаємного розташування компонентів та силуетної лінії корпусу легше і швидше переміщати плоскі макроелементи, ніж користуватися командами зсувів і поворотів компонентів складання і редагувати ескізні криві. Елементами компоновального ескізу є растрові вставки, отримані з рисунка первісного складання і обрізані по контуру, які конструктор може незалежно переміщати.

Об'ємне уявлення моделі існує поки що лише в уяві конструктора, а для подальшої роботи потрібно таке зображення, в якому видно об'єм деталі. Тому конструктор використовує свої професійні засоби, створюючи ефект об'ємності, попутно опрацьовуючи малюнок п'ятіркою дрібних деталей і деякі інші елементи.

Відомо, що для підвищення ефективності розвантаження і очищення кузовів автомобілів-самоскидів пропонується застосовувати вібрації або періодичні удари прикладені до вантажонесучого органу [7], в свою чергу для розвантаження дрібнодисперсних вантажів бажано застосовувати гармонійні коливання. Для вантажів, які у вологому стані налипають на вібраційний вантажонесучий орган транспортуючої машини або примерзли, слід застосовувати ударні імпульси для розпушування і ліквідації примерзання вантажу до стінок кузова автомобіля-самоскида.

Для створення розвантажувального пристрою широкого спектру застосування, на базі розроблених із використанням систем автоматизованого проектування, а саме гібридного моделювання, була розроблена концептуальна 3D-модель конструкції гідроімпульсного привода віброударного пристрою, керованого двокаскадним клапаном-пульсатором [1], яка задовольняє вимоги як до параметрів розвантаження різних видів вантажів (гармонійні коливання та ударні імпульси), так і до технічних і конструктивних параметрів гідравлічних навісних пристроїв. В основу розробки покладено задачу створення ефективного вібраційного і віброударного пристрою для розвантаження і очищення кузовів автомобілів-самоскидів, що живиться від гідросистеми автомобіля-самоскида і має можливість дистанційного незалежного регулювання режимів роботи розвантаження цього пристрою (бігармонійні коливання та ударні імпульси), за рахунок створення в робочому гідроциліндрі пульсуючого тиску спеціальним клапаном-пульсатором. Зворотньо-поступальний рух змінних інерційних мас створює вібрації, які передаються кузову автомобіля-самоскида із вантажем, що приводить до одночасної очистки і розвантаження кузова.

Список посилань

1. Искович-Лотоцкий Р.Д. Машины вибрационного и виброударного действия. Монография. / Р.Д. Искович-Лотоцкий, И.Б. Матвеев, В.А. Крат. – К.: Техника, 1982. – 208 с.
2. Искович-Лотоцкий Р.Д. Вибрационные та виброударные устройства для развтажения транспортных засобів. Монография. / Р.Д. Искович-Лотоцкий, Я.В. Иванчук. – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 156 с.
3. Искович-Лотоцкий Р.Д. Застосування вібраційного гідроімпульсного привода в сільськогосподарському виробництві. / Р.Д. Искович-Лотоцкий, Я.В. Иванчук. // Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету. Серія: Технічні науки. – Вінниця, 2006. – № 1. – с. 178-181.
4. Искович-Лотоцкий Р.Д. Застосування вібраційного гідроімпульсного привода в будівельних і дорожніх машинах. / Р.Д. Искович-Лотоцкий, Я.В. Иванчук. // Збірник наукових праць, Харків: ХарДАЗТ, 2008. – Вип. 88. – с. 48-54.
5. Веселовська Н.Р. Моделі інтегрованих комп'ютерних систем управління технологічними процесами на основі сучасних інформаційних технологій: монографія. / Веселовська Н.Р., Зелінська О.В. – Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020. – 427с.
6. Веселовська Н.Р. Практична реалізація методики управління процесом механічної обробки. / Н.Р. Веселовська // Техніка, енергетика, транспорт АПК. Вінниця. 2020. – № 1(108). – С.91-102.
7. Veselovska N. Test planning of serviceability of flexible production systems equipment considering planning and monitoring of agricultural equipment. / Veselovska N., Malakov O.,Manzhos E. , Hnatyuk O. // Вібрації в техніці та технологіях. – 2020. – № 3 (98). – С. 65-75.