

4. Никитин Д.В. Совершенствование конструкции и обеспечение заданных эксплуатационных характеристик жидкостнокольцевых вакуум-насосов // Автореф. Канд.техн.наук., спец.ВАК РФ 05.02.13 –

Анотація

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ВАКУУМНОГО ОБЛАДНАННЯ В ДЕРЕВООБРОБНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Автухов А.К., Сабліна М.О., Жванко Д.

В даній статті проведено аналіз технологій деревообробної промисловості із застосуванням вакуумного обладнання. Наведені робочі характеристики та типи вакуумних насосів, а також розглянуто причини основних несправностей та шляхи їх усунення.

Abstract

ANALYSIS OF THE USE OF A VACUUM EQUIPMENT IS IN WOODWORKING INDUSTRY

Avtukhov A., Sablina M., Zhvanko D.

In this article the analysis of technologies of woodworking industry is conducted with application of a vacuum equipment. The brought working descriptions over and types of vacuum pumps, and also reasons of basic disrepairs and ways of their removal are considered.

УДК 621.8

АНАЛІЗ НАВАНТАЖЕНОСТІ ТЕЛЕСКОПІЧНОЇ СТРИЛИ КРАНОВО-МАНІПУЛЯТОРНОЇ УСТАНОВКИ

Ярижко О.В., доцент, к.т.н., Татар В.В., магістр

(Харківський національний автомобільно-дорожній університет)

Для оцінки навантаженості елементів конструкції гідроманіпулятора розроблено тривимірну твердотільну модель і проведено комп'ютерне моделювання процесів роботи з використанням програми Autodesk Inventor Professional. Обґрунтовано вибір виду поперечного перерізу секцій телескопічної стріли та наведено результати аналізу їх напружено-деформованого стану.

Вступ. Зростаючи об'єми та розширення спектру вантажів, що перевозяться машинами лесного комплексу неминуче ставлять перед перевізниками питання про необхідність наявності в парку автомобілів, оснащених краном-маніпулятором (КМУ) [1]. КМУ сьогодні з успіхом виконують не тільки

навантажувально-розвантажувальні операції, але і широко використовуються в монтажних технологіях, де потрібні маневреність, особлива точність виконання робочих рухів, плавність переміщення і стабільність положення вантажу. Зростанню своєї популярності КМУ багато в чому зобов'язані конструкціям використовуваних стріл. Саме стріла визначає можливості маніпулятора як з погляду вантажопідйомності, так і визначення межі робочої зони.

Аналіз публікацій. Конструкція стріли повинна задовольняти наступним найважливішим вимогам [2]: форма секції повинна бути придатна для економічно виправданого виробництва стріл; для зменшення контактних сил між окремими телескопічними секціями вони повинні бути спроектовані такої форми, щоб в зонах контакту виникали мінімальні додаткові зусилля; між секціями повинні бути передбачені невеликі зазори для забезпечення бічної стійкості і малого кута закручування; для зниження маси можливе використання високоміцних сталей з дрібнозернистою структурою. При цьому висока здатність навантаження цих сталей може бути реалізована тільки за відсутності можливості появи ризику "випучування" (місцевої втрати стійкості) в тонких стінках поперечного перетину стріли. При перевірці місцевої стійкості повинні враховуватися як подовжні зусилля в стрілі, так і зусилля, що діють в напрямі упоперек стріли. Для забезпечення міцності і недопущення прогинів, як це може трапитися при ґратчастій будові стріли, на маніпуляторних установках, стріли виготовляються коробчастими. У конструкціях КМУ сьогодні можна зустріти велику кількість різновидів перетинів стріл. Треба відзначити, що для принципового поліпшення експлуатаційних показників конструктори пішли по шляху збільшення кількості граней в перетині коробка. Дослідження в області стріл кранів показали, що чим більше граней в профілі, тим ефективніше розподіляється напруга по перетину. На рисунку 1 показані деякі перетини, що використовуються для секцій стрілових кранів і краново-маніпуляторних установок [3]. Кожен з представлених профілів має свої переваги і недоліки. Наприклад, перетин 1, не дивлячись на його простоту, до теперішнього часу широко використовується американською фірмою Manitex на кранах вантажопідйомністю до 45 т. Коробчатий профіль застосовують виробники короткобазових кранів Terex, Grove, Tadano, Kato на моделях вантажопідйомністю до 80 т.

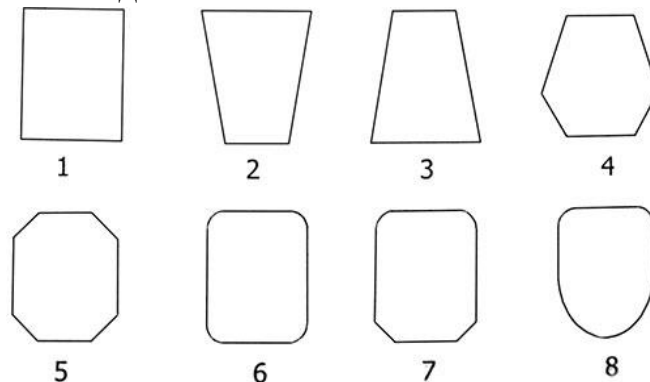


Рисунок1 - Різновид перетинів телескопічних секцій стрілових кранів і краново-маніпуляторних установок.

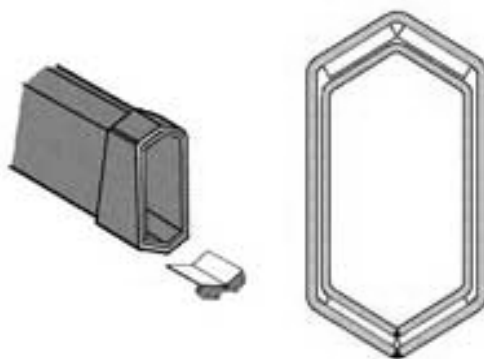


Рисунок 2 - Шестигранний (гексагональний) профіль стріли кранів-маніпуляторів.

Шестигранний профіль стріли (рис. 2) був вперше розроблений і представлений покупцям шведською компанією Ніаб. Завдяки своїй формі і великій опорній поверхні стріла відмінно тримає навантаження, має збільшений термін служби, вигідне співвідношення власної маси і міцності. Тепер услід за Ніаб гексагональний перетин застосовується багатьма виробниками кранів-маніпуляторів.

Профілі прямокутного перетину сьогодні застосовуються тільки в маніпуляторах невеликої вантажопідйомності. Прямокутний перетин в окремих випадках замінюється трапецієвидним. Іноді широким виконується нижній пояс перетину (перетин 3 рис. 1), і секції з такими профілями утворюють масивні і відносно короткі телескопічні стріли. У іншому варіанті 4-гранного профілю широким роблять верхній пояс перетину, і товщину цієї полиці істотно підсилюють (перетин 2 рис. 1). Вважається, що такий профіль значно знижує небезпеку викривлення при навантаженні, що вигинає.

Мета роботи. Для оцінки навантаженості елементів конструкції гідроманіпулятора розробимо тривимірну твердотільну модель (рис. 3) і проведемо комп'ютерне моделювання процесів роботи з використанням системи гібридного (твердотільного і поверхневого) параметричного моделювання за допомогою програми Autodesk Inventor [4-5].

Основна частина. Краново-маніпуляторна установка (рис. 3) складається з неповоротної рами (1) з висувними опорами (9), опорно-поворотного пристрою (2), поворотної колони (3), рукояті (4), телескопічної стріли з основною (5) та висувними секціями (6, 7, 8). Неповоротна рама (8), зварена зі сталевих гнутих профілів, сприймає всі навантаження, що виникають при роботі, і тим самим розвантажує раму базового шасі. Висувні опори (9), кожна з яких має окреме керування, надають гідроманіпулятору необхідну стійкість.

Опорно-поворотний пристрій (3) служить для розміщення поворотної колони, рукояті і телескопічної стріли й забезпечує їх плавне кругове обертання навколо горизонтальної осі, а також підйом на необхідний кут та висоту.

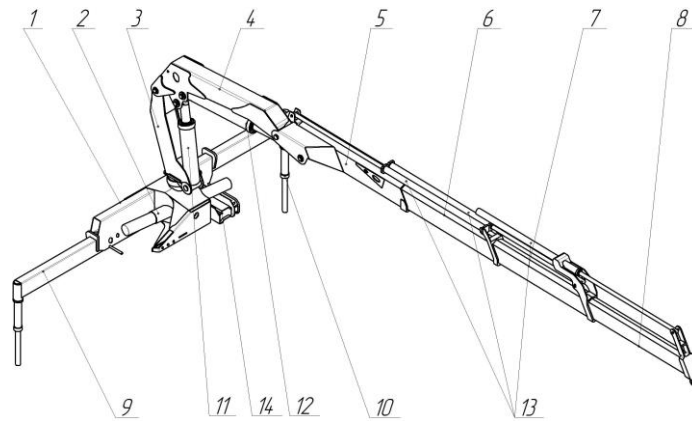


Рисунок 3 - Пристрій краново-маніпуляторної установки.

Розрахункова схема стріли (рис.4) відповідають вантажній характеристики: робота четвертою секцією телескопічної стріли з вагою вантажу – $Q_{\text{вантаж}} = 910 \text{ кг}$.

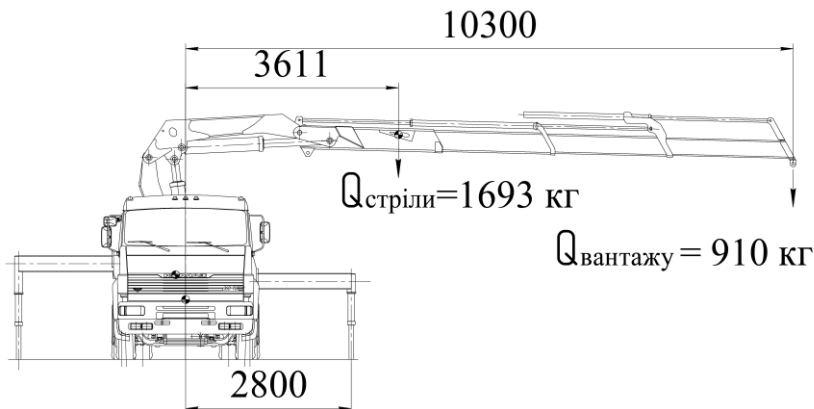
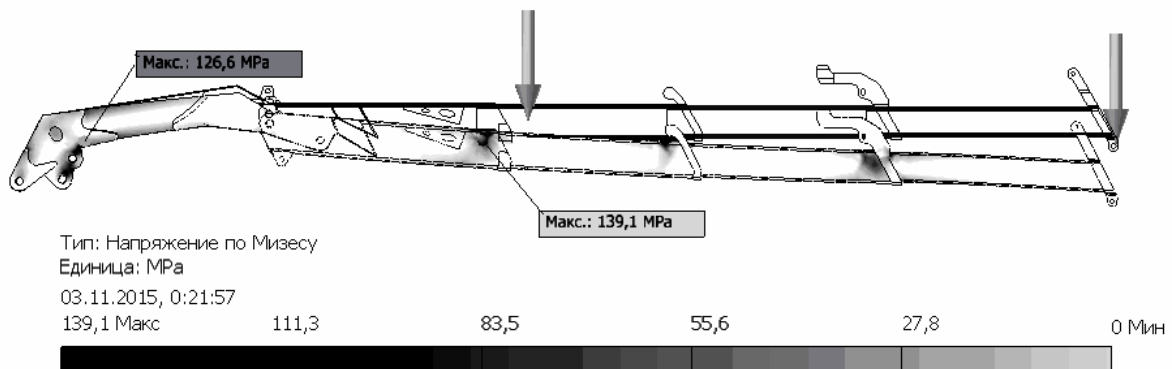
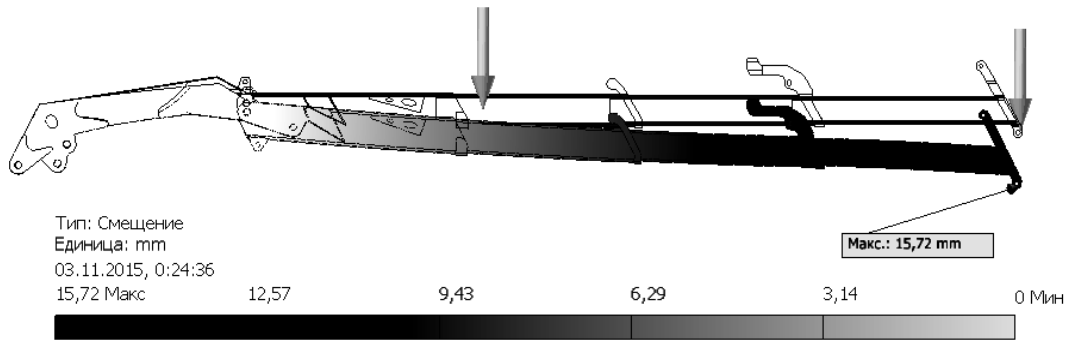


Рисунок 4 - Розрахункова схема стріли краново-маніпуляторної установки.

В процесі моделювання, задаючись параметрами матеріалу і накладаючи обмеження на функціонування системи, визначаємо значення максимального рівня напруги в конструкції технологічного устаткування. Отримані епюри дозволяють візуалізувати розподіл навантажень, визначати небезпечні перетини (рис. 5).



а)



б)

Рисунок 5 - Епюри розподілення еквівалентних напружень по Мізесу (а), переміщення (б) стріли краново-маніпуляторної установки.

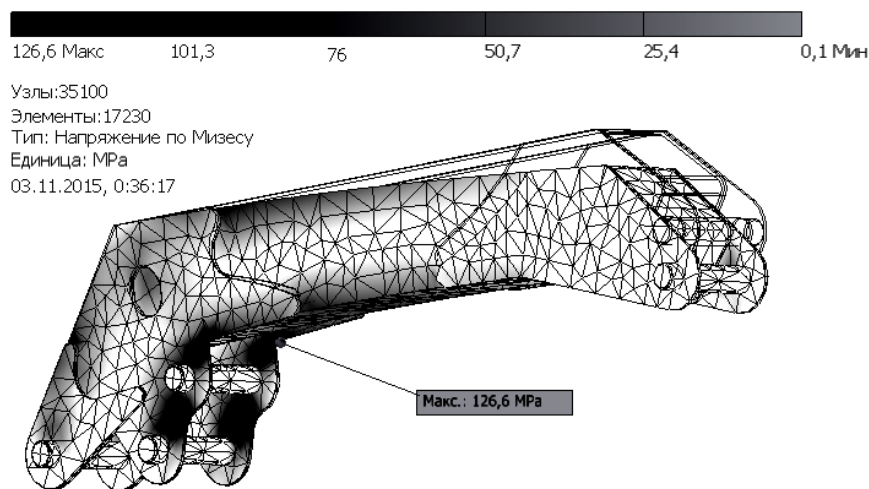


Рисунок 6 - Скінченно-елементна модель та розподілення еквівалентних напружень по Мізесу рукояті КМУ.

Проведені дослідження і отримані результати (рис. 6-8) дозволяють судити про рівні напруги в окремих елементах конструкції краново-маніпуляторної установки.

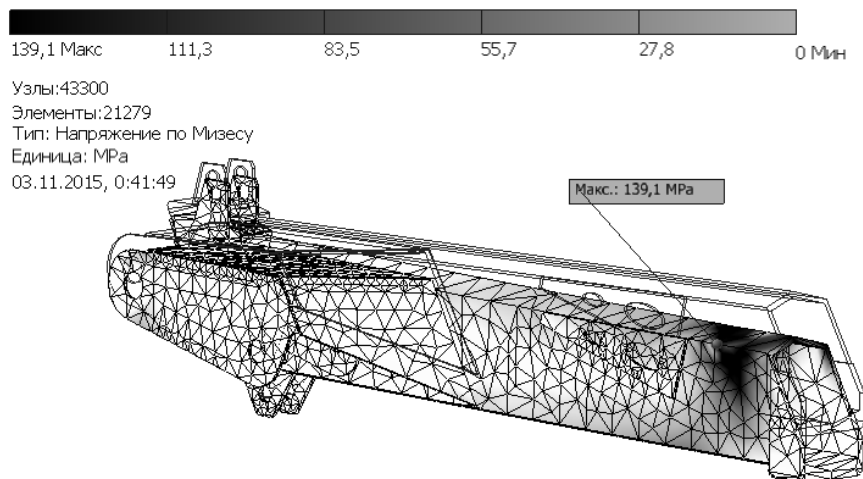


Рисунок 7 - Скінченно-елементна модель та розподілення еквівалентних напружень по Мізесу основної секції телескопічної стріли КМУ

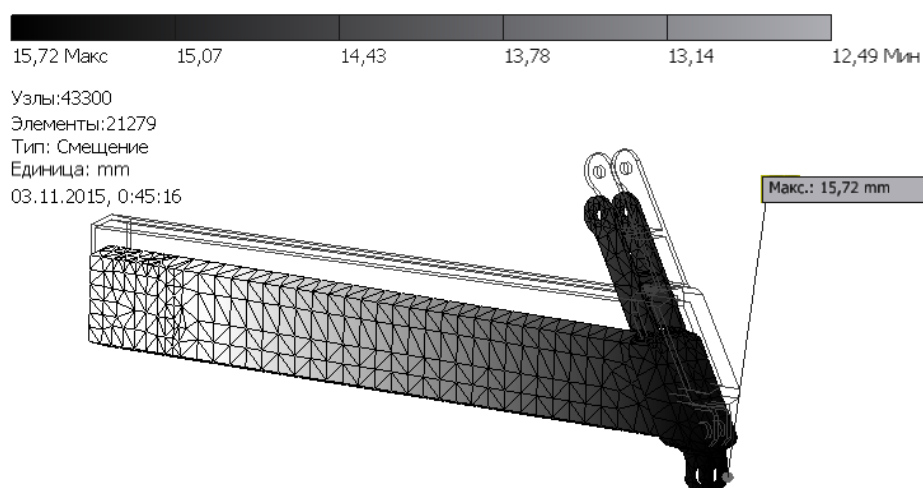


Рисунок 8 - Скінченно-елементна модель та розподілення переміщень кінцевої висувної секції телескопічної стріли КМУ.

Розроблені тривимірні параметричні моделі технологічного устаткування гідроманіпулятора дозволяють оперативно вносити корективи до конструкцій, опрацьовувати різні компоновальні і кінематичні схеми, визначати необхідні додаткові параметри (переміщення елементів конструкції, розподіл коефіцієнта запасу міцності, частотний і термічний аналізи, випробування на ударне навантаження, в тому і так далі).

Висновки. Застосування тривимірного моделювання при конструюванні і розрахунку технологічного устаткування лісових машин значно скорочує час на проектування і розрахунки, що у свою чергу підвищує економічний ефект конструкторських робіт, веде до зниження кінцевої ціни виробу, дозволяє візуалізувати об'єкти, в найкоротші терміни опрацьовувати велику кількість варіантів технічних рішень.

Список літератури

1. Смыков А.А. Повышение эффективности применения гидроманипуляторов ОАО «ММЗ» для лесохозяйственных и лесозаготовительных работ //Строительные и дорожные машины. 2013. № 1. С.11–15.
2. Гохберг М.М. Металлические конструкции подъемно-транспортных машин. – Л.: Машиностроение, 1976. – 456 с.
3. Соколов С.А. Металлические конструкции подъемно-транспортных машин: Учебное пособие. – СПб.: Политехника, 2005. – 423 с.
4. Том Трембли Autodesk Inventor 2013 и Inventor LT 2013. Основы. Официальный учебный курс /. – М.: ДМК-Пресс, 2013. – 348 с.
5. Curtis Waguespack. Mastering Autodesk Inventor 2014 and Autodesk Inventor LT 2014. – Sybex, 2013. – 1032 p.

Аннотация

АНАЛИЗ ПРОЧНОСТИ ТЕЛЕСКОПИЧЕСКОЙ СТРЕЛЫ КРАНОВО-МАНИПУЛЯТОРНОЙ УСТАНОВКИ

Ярыжко А.В. Татар В.В.

Для оценки прочности элементов конструкции гидроманипулятора разработана трехмерная твердотельная модель и проведено компьютерное моделирование процессов работы с использованием программы Autodesk Inventor Professional. Обоснованно выбор вида поперечного сечения секций телескопической стрелы и приведены результаты анализа их напряженно-деформированного состояния.

Abstract

STRENGTH ANALYSIS OF THE TELESCOPIC BOOM CRANE-MANIPULATOR

A. Yaryzhko, V. Tatar

To assess the strength of the structural elements of crane-manipulator is developed 3-dimensional solid model using the program Autodesk Inventor Professional. Justify the choice of the form of the cross-section telescopic boom sections and the results of the analysis of stress-strain state.

УДК 631.2.15

КЛАСИФІКАЦІЯ МАШИН ДЛЯ ЛІСОТЕХНІЧНИХ РОБІТ ЗА НОРМАТИВНОЮ ПЕРІОДИЧНІСТЮ ВІДНОВЛЕННЯ ЇХ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ

Тітова Л.Л., Роговський І.Л., к.т.н.

(Національний університет біоресурсів і природокористування України)

В статті представлені результати обґрунтування класифікації основних машин для лісотехнічних робіт за нормативною періодичністю відновлення їх працездатності.

Постановка проблеми. Більшість досліджень в області планування технічної експлуатації базується на вивченні вірогідних потоків відмов машин для лісотехнічних робіт і в потребі заявочних (позапланових) ремонтів, які повинні вписуватись в систему відновлення працездатності. При цьому часто не враховуються детерміновані потоки планових заходів системи відновлення працездатності, на основі яких формуються програми технічного обслуговування і ремонту. Тому в основі розрахунку планових термінів лежать нормативні показники періодичності відновлення працездатності і особливе значення має