

УДК 631.352

ОПТИМИЗАЦИЯ ВЕЛИЧИНЫ ОТКЛИКА ЗЕРНОВОЙ ЖАТКИ НА ГАРМОНИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ СО СТОРОНЫ ЕЕ РЕЖУЩЕГО АППАРАТА

Н. Л. Прокопенко, А. Н. Кондрашова

*Научно-технический центр комбайностроения ОАО «Гомсельмаш»,
г. Гомель, Республика Беларусь*

В. Б. Попов

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Проведен модальный анализ жатки косилки самоходной, в результате которого определены частоты колебаний конструкции жатки. Дана оценка усталостной прочности конструкции.

Ключевые слова: жатка зерновая, имитационная модель, режущий аппарат, опоры шнека, силы инерции, вибронагруженность, верификация.

OPTIMIZATION OF THE MAGNITUDE OF THE RESPONSE OF THE GRAIN HEADER TO THE HARMONIC INFLUENCE FROM ITS CUTTING APPARATUS

N. L. Prokopenko, A. N. Kondrashova

*Scientific and Technical Center for Combine Harvester Manufacturing
OJSC "Gomselmash", Gomel, the Republic of Belarus*

V. B. Popov

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

The article carried out a modal analysis of the header of a self-propelled mower, as a result of which the vibration frequencies of the header structure were determined. An assessment of the fatigue strength of the structure was carried out.

Keywords: grain header, simulation model, cutting device, auger supports, inertial forces, vibration load, verification.

Разработка образцов новой техники в области машиностроения, удовлетворяющих самым современным требованиям, связана с всесторонними исследованиями прочности и жесткости несущих конструкций с учетом рабочих и экстремальных нагрузок, возникающих при эксплуатации, а также с учетом воздействия внешней среды. Среди всего многообразия видов нагрузок по своей распространенности и опасности для работоспособности сельскохозяйственных конструкций доминирующую роль играет переменное нагружение, приводящее к вынужденным колебаниям. При совпадении частоты внешнего воздействия с частотой собственных колебаний этой системы происходит резкое возрастание амплитуды колебаний, что приводит к большим деформациям и, как следствие, к разрушению конструкции [1].

В научной работе с использованием конечно-элементного пакета Ansys Workbench проведен модальный анализ жатки косилки самоходной, в результате которого были определены собственные частоты колебаний конструкции жатки и получена величина отстройки от возбуждающей частоты работы режущего аппарата.

По результатам расчета уровень отстройки от резонансной частоты двойных ходов режущего аппарата не удовлетворяет условиям виброустойчивости.

Для более детального анализа в модуле Harmonic Response получили отклик конструкции боковины жатки на гармоническое воздействие с целью определения величины виброускорения и провели верификацию полученных значений экспериментальным путем [2]. Погрешность расчетного значения виброускорения на частоте двойных ходов режущего аппарата в сравнении с результатами виброметрирования составила менее 5 %.

Проведенная оценка усталостной прочности конструкции боковины жатки показала, что запас усталостной прочности для наиболее опасной зоны не достаточен.

Для поиска решения по уменьшению величины виброускорения и увеличению запаса усталостной прочности была построена параметрическая модель исследуемой конструкции, на основании которой проводилась оптимизация конструкции по заданным критериям [3]. В качестве варьирующих аргументов функции выбрана толщина косынки, подкрепляющей угловой редуктор привода режущего аппарата, а также длина дополнительной жесткости, усиливающей боковину жатки. Результатом функции является значение амплитуды виброускорения на частоте работы двойных ходов режущего аппарата, с учетом которой были подобраны оптимальные параметры усиления боковины жатки в соответствии с рис. 1.

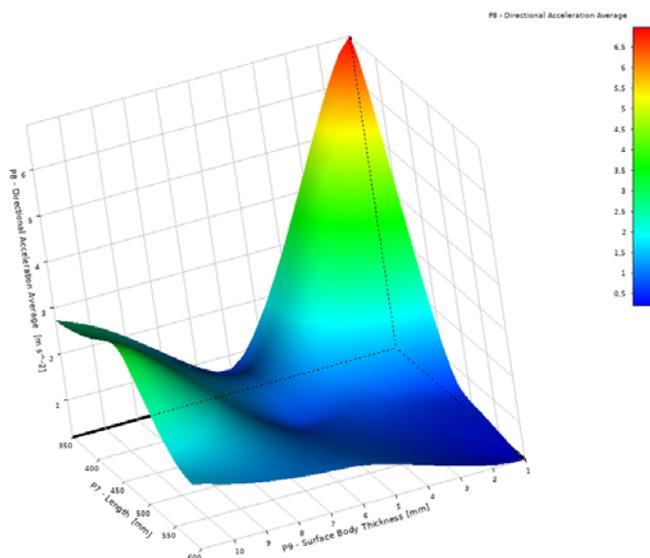


Рис. 1. Поверхность отклика величины виброускорения от исследуемых параметров

Проведенные расчетные исследования показали, что в оптимизированной конструкции жатки запас усталостной прочности в опасной зоне увеличился в 1,5 раза по сравнению с исходной конструкцией, а величина амплитуды виброускорения уменьшилась более, чем в 7 раз, что подтверждено результатами виброметрирования.

Приведенное в работе техническое решение по оптимизации параметрической модели конструкции жатки косилки самоходной позволило сократить время на поиск варианта конструкции, обеспечивающей допустимый уровень амплитуды виброускорений, а также необходимый запас усталостной прочности.

Литература

1. Леонтьев, Н. В. Применение системы ANSYS к решению задач модального и гармонического анализа. Учебно-методический материал по программе повышения квалификации «Информационные системы в математике и механике». – Н. Новгород, 2006. – 101 с.
2. Reddy, J. N. An Introduction to Nonlinear Finite Element Analysis / J. N. Reddy. – Oxford University Press, 2004. – 488 с.
3. Штейнвольф, Л. И. Динамические расчеты машин и механизмов / Л. И. Штейнвольф. – М. : Машгиз, 1961. – 339 с.

УДК 620.92

**ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ МНОГОЭТАЖНЫХ ДОМОВ
В БЕЛАРУСИ****Д. И. Ставнийчук, В. Ф. Янушкевич***Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой,
г. Новополоцк, Республика Беларусь*

Исследованы особенности проектирования энергоэффективных многоэтажных домов в Беларуси по нормативно-правовому, инженерно-технологическому, социальному и экономическому аспектам. Выделены результаты, которые могут быть использованы в дальнейших исследованиях.

Ключевые слова: энергоемкость, энергоэффективность, пассивный дом, активный дом, электродом, «умный» дом.

**FEATURES OF THE DESIGN AND CONSTRUCTION
OF ENERGY-EFFICIENT MULTI-STOREY BUILDINGS
IN BELARUS****D. I. Stavniychuk, V. F. Yanushkevich***Polotsk State University named after Euphrosyne of Polotsk,
Novopolotsk, the Republic of Belarus*

The article examines the features of designing energy-efficient multi-storey buildings in Belarus in terms of regulatory, legal, engineering, technological, social and economic aspects. The results that can be used in further research are highlighted.

Keywords: energy intensity, energy efficiency, passive house, active house, electrode, smart home.

За последние 30 лет энергоемкость ВВП Беларуси снизилась в 4,7 раза. В то же время текущий показатель – 0,141 т нефтяного эквивалента на \$1 тыс. ВВП более, чем на 25 % выше среднемирового, что свидетельствует о необходимости дальнейшего повышения энергоэффективности во всех сферах экономики [1]. Это подтверждает актуальность и значимость темы исследований.

При проведении работы применялись методы поиска в сети Интернет, анализ данных литературных источников, синтез, системный подход.

Исследование проводилось по четырем аспектам: нормативно-правовой, экономический, социальный и инженерно-технологический.

В рамках нормативно-правового аспекта исследовались органы государственного управления и документы.