

КИНЕТОСТАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЕХАНИЗМА ОЧИСТКИ ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА С ПОМОЩЬЮ ПАКЕТА MSC.ADAMS

Д. В. Мельник

*Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Научный руководитель А. В. Котов

В настоящее время в Республике Беларусь ведущим конструкторским предприятием по разработке сельскохозяйственной техники является РКУП «ГСКБ по зерноуборочной и кормоуборочной технике». На сегодняшний день в серийном производстве находятся такие зерноуборочные комбайны как: КЗС-7, КЗС-10, КЗС-10К, КЗР-10, идет доводка и освоение высокопроизводительных зерноуборочных комбайнов КЗ-14 и КЗС-1218.

Все вышеперечисленные комбайны имеют классическую трехкаскадную очистку с небольшими конструкторскими изменениями.

На рис. 1 приведена кинематическая схема механизма очистки на примере зерноуборочного комбайна КЗС-1218.

Как известно, очистка зерноуборочного комбайна предназначена для выделения зерна из вороха, поступающего из-под молотильного аппарата и соломотряса. Она состоит из двух отдельно приводимых в движение решет: верхнего, нижнего, дополнительного и удлинителя. Также в систему очистки входят: вентилятор, зерновой шнек, колосовой шнек и стрясная доска. Привод механизма очистки осуществляется с помощью кривошипа.

Постепенно возрастающая пропускная способность у зерноуборочных комбайнов, разработанных в РКУП «ГСКБ по зерноуборочной и кормоуборочной технике», при существенно неизменной схеме механизма очистки, требует создания адекватной математической модели механизма с последующим проведением как статического, так и кинестатического анализа. Статический анализ наиболее эффективен на ранних этапах проектирования механизма очистки. Кинестатический анализ

позволяет учесть массо-инерционные характеристики всех подвижных звеньев механизма, и эффективен на окончательных этапах компоновки комбайна.

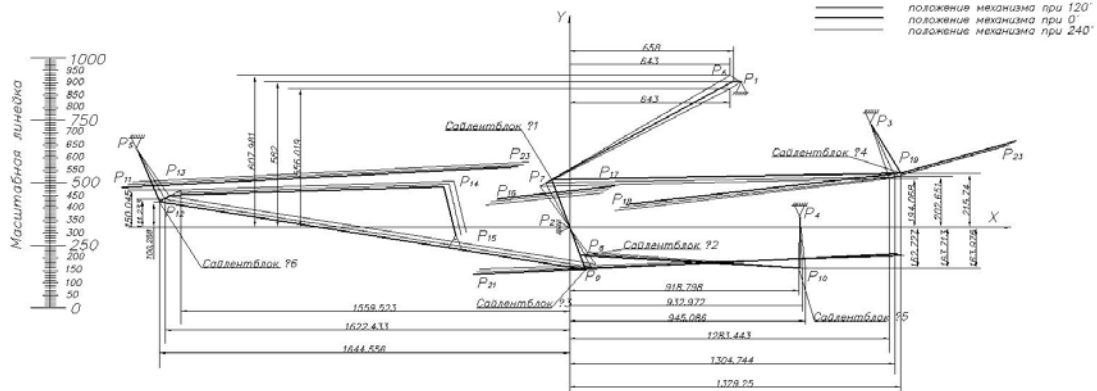


Рис. 1. Кинематическая схема механизма очистки на примере зерноуборочного комбайна КЗС-1218

В настоящее время в РКУП «ГСКБ по зерноуборочной и кормоуборочной технике» идет освоение пакета виртуального моделирования машин и механизмов – MSC.ADAMS. Данный пакет позволяет создавать модели трансмиссии, шин, двигателей, шасси, рычажных механизмов и др.

На рис. 2 приведена 3D модель механизма очистки на примере зерноуборочного комбайна КЗС-1218, сформированная в пакете MSC.ADAMS.

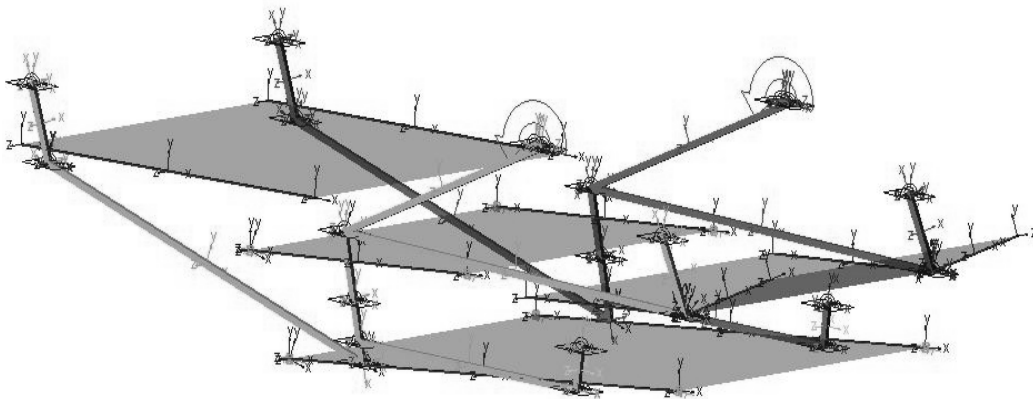


Рис. 2. 3D модель механизма очистки на примере зерноуборочного комбайна КЗС-1218, сформированная в пакете MSC.ADAMS

Все звенья механизма очистки имеют собственные массы и осевые моменты инерции (как для левой, так и для правой части), которые получены из оригинальных твердотельных моделей звеньев.

В качестве приводного звена использован кривошип вала привода механизма очистки с частотой вращения 266 об/мин.

В шарнирах механизма очистки (кроме кривошипного вала) установлены сайленблоки (рис. 1), которые имеют регламентированную максимальную нагрузку и максимальный угол закручивания.

На рис. 3 приведены графики зависимости величины модуля реакции в неподвижных шарнирах механизма очистки, за один оборот кривошипного вала зерноуборочного комбайна КЗС-1218, полученные с помощью пакета MSC.ADAMS. Из приведенных графиков видно, что наиболее нагруженными являются шарниры P_1 и P_3 (рис. 1).

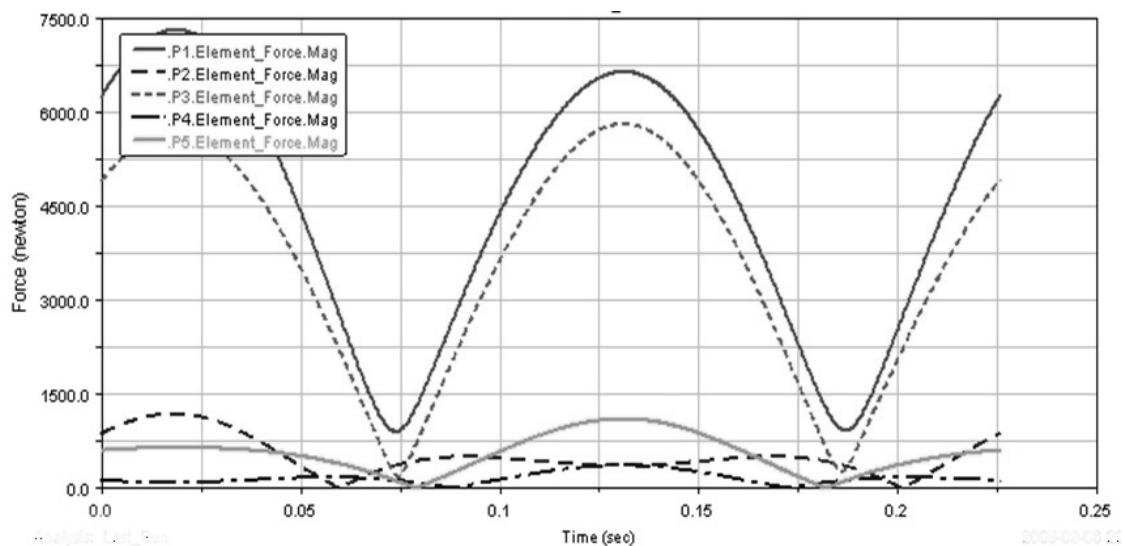


Рис. 3. Графики изменения величины модуля реакции в неподвижных шарнирах механизма очистки за один оборот кривошипного вала

На рис. 4 приведены графики зависимости величины модуля реакции в подвижных шарнирах механизма очистки, за один оборот кривошипного вала зерноуборочного комбайна КЗС-1218, полученные с помощью пакета MSC.ADAMS. Из приведенных графиков видно, что наиболее нагруженными являются шарниры P_6 и P_7 (рис. 1).

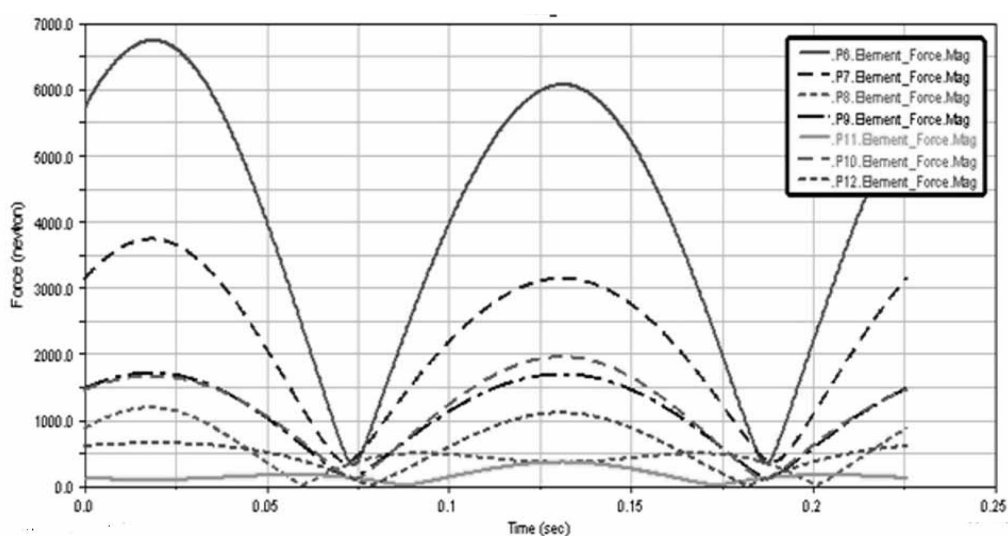


Рис. 4. Графики изменения величины модуля реакции в подвижных шарнирах механизма очистки за один оборот кривошипного вала

При проведении расчета не учитывалось наличие на решетках зерновой массы. Ожидаемое увеличение нагрузки в шарнирах механизма очистки, с учетом зерновой массы, не более 5 %.

Выводы:

1. Сформированная в пакете виртуального моделирования машин и механизмов MSC.ADAMS модель механизма очистки позволяет быстро и адекватно проводить ее кинестатический анализ с последующим выводом графических результатов расчета.

2. Импортное в пакет MSC.ADAMS твердотельных 3D моделей звеньев механизма очистки позволяет существенно повысить адекватность и точность расчетов.

3. Применение в пакете MSC.ADAMS вместо шарниров механизма очистки сайленблоков с заранее известными свойствами (жесткость и демпфирование) позволяет уточнить их режимы нагружения.

Литература

1. Босой, Е. С. Теория, конструкция и расчет сельскохозяйственных машин / Е. С. Босой, И. И. Смирнов, О. В. Верняев. – Москва : Машиностроение, 1977. – 568 с., ил.
2. Кожевников, С. Н. Теория механизмов и машин / С. Н. Кожевников. – Москва : Машиностроение, 1973. – 592 с., ил.
3. www.adams.com.