РАЗДЕЛ VII. МАШИНОСТРОЕНИЕ

Бикметов Я.И., Яппаров А.А., Галимов Д.Ф.

Прочностной расчет вала поворота фрезерной головки установки в программе АПМ WinMachine

ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ
(Россия, Уфа)

doi: 10.18411/lj-07-2021-25

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы, относящиеся к определению параметров детали и произведение прочностных расчетов в программе АПМ Win Machine. В работе предложен вал поворота фрезерной головки установки по ремонту подбарабannya комбайна.

Ключевые слова: Модель, вал, деталь, карта результатов, нагрузка, деформация, расчет.

Abstract

The article discusses issues related to the determination of the parameters of the part and the performance of strength calculations in the APM Win Machine program. In the work, a shaft of rotation of the milling head of the installation for the repair of the concave of the combine is proposed.

Keyword: Model, shaft, detail, map of results, load, deformation, calculation.

Введение. АРМ Win Machine – научный программный продукт, созданный на базе современных инженерных методик проектирования, численных методов механики, математики и моделирования, гармонично сочетающий опыт поколений конструкторов, инженеров механиков и других специалистов с возможностями компьютерной техники и технологий [1,2,3]. Данная программа обладает широкими функциональными возможностями для создания моделей конструкций, выполнения необходимых расчетов и визуализации полученных результатов. Использование этих возможностей позволит сократить сроки проектирования и снизить материалоемкость конструкций, а также уменьшить стоимость проектных работ и производства в целом. В связи с этим, именно эта программа является эффективным для расчета по нашему расходомеру [4,5,6].

Цель и задачи исследования.

Целью работы является освоение приемов моделирования устройства и определения оптимальных параметров конструкций вала в программном комплексе АРМ Win Machine.

Задачей данной работы является разработка модели вала поворота фрезерной головки установки, для ремонта подбарабannya комбайна. Изгибающий момент на валу механизма поворота во время фрезерования $M=120130 \text{ Н*м}$.

Методика исследования.

В моделировании технологического процесса работы вала были допущены некоторые допущения:

Для создания трёхмерной модели необходимо выбрать его основные конструктивно-технологические параметры из справочных источников.

Активировали Компас и создали документ Деталь: Файл -> Создать -> Деталь. Выберите плоскость XY в дереве модели (щелкните знак плюс рядом с меткой «Источник», нажимаем правой кнопкой мыши метку «Плоскость XY» в

раскрывающемся списке и выберите «Эскиз» в контекстном меню), «создать эскиз» [7,8,9] .

Создаем контур будущей 3D-модели и ось симметрии, используя инструменты плоского рисования Compass-Graph, изученные в предыдущей главе. Или мы копируем все из чертежа дерева, вставляем его в окно документа со ссылкой на источник и удаляем любые объекты, которые не нужны для построения модели [10].

Прочностной расчет вала

На рисунке 1 приведена модель вала в программе Компас 3D.

Рисунок 1 – Модель вала

Рисунок 2 – Твёрдотельная модель вала с указанием сил и моментов и закрепления

В программе АПМ WINMACHINE указываются нагрузки и опоры (Рисунок 2, таблица 1).

Таблица 1

Нагрузки и крепление

Имя крепления	Изображение крепления	Данные крепления		
Зафиксирован- ный-1		Объекты:	2 грани	
		Тип:	Зафиксированная геометрия	
Результирующие силы				
Компоненты	X	Y	Z	Результирующая
Сила реакции(N)	0.00683594	204.026	-580.987	615.77
Реактивный момент(N.m)	0	0	0	0

Производим разбитие на конечно-элементную сетку (Рисунок 3).

Рисунок 3 – Твёрдотельная модель разбитая КЭ сеткой

Таблица 3.6

Силы и реакции

Выбранный набор	Единицы	Сумма X	Сумма Y	Сумма Z	Результирующая
всей модели	N	0.00683594	204.026	-580.987	615.77

После статического расчета получаем карты результатов (Рисунок 4-8)

Рисунок 4 – Карта напряжений вала

Рисунок 5

Рисунок 6 – Карта деформаций вала

Рисунок 7 – Карта запаса прочности вала

Рисунок 8 – Карта усталости вала

Вывод: Максимальные напряжения вала $4.019\text{e}+001\text{N/m}^2$ (40,2 МПа), максимальные перемещения $2.449\text{e}-002\text{mm}$ (0,0245 мм). Прочность вала и необходимая жесткость обеспечивается.

1. Ибрагимов Р.Р. Использование компьютерных технологий в учебном процессе / И.Р. Ахметьянов, Р.Р. Ибрагимов, Ф.Р. Сафин // В сборнике: Реализация образовательных программ высшего образования в рамках ФГОС ВО. Материалы Всероссийской научно-методической конференции в рамках выездного совещания НМС по природообустройству и водопользованию Федерального УМО в системе ВО. 2016. – С. 40-43.
2. Karimov Khasan. Reasoning Barley Grain Drying Modes for Vacuum-Infrared Drying Machines / Vladimir Martynov, Ildar Gabitov, Ildar Ganeev, Ilgam Masalimov, Valeri Permyakov, Ildar Ganeev, Ilnur Saitov and Bulat Saitov. // Journal of Engineering and Applied Sciences 13. – 2018. Special Issue 11. P.8803-8811.
3. Пермяков, В.Н. Проектирование камеры вакуумной инфракрасной сушильной установки в среде Arm Winmachine / В.Н. Пермяков, Х.Т. Каримов // Автоматизированное проектирование в машиностроении. – 2015. – №3 – С. 111-113.
4. Масалимов И.Х. Расчёт подкапывающего рабочего органа с использованием программ ЭВМ / И.Х. Масалимов, Р.Р. Ибрагимов, Р.С. Глимшин // В сборнике: Перспективы инновационного развития АПК. Материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXIV Международной специализированной выставки "Агрокомплекс-2014". 2014. – С. 80-83.
5. Масалимов, И.Х. Обоснование параметров сушильной камеры вакуумной инфракрасной сушильной установки в среде ArmWinmachine / И.Х. Масалимов, Х.Т. Каримов // Материалы Международной научно-практической конференции «Аграрная наука в инновационном развитии АПК» посвящённой 85-летию Башкирского государственного аграрного университета, в рамках XXV Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2015». – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2015. – С. 269-273.
6. Набиев Т.С. О расчете ротационного сошника кукурузной сеялки с использованием APM WIN MACHINE / Т.С. Набиев, Р.Р. Ибрагимов // В сборнике: Повышение эффективности и устойчивости развития агропромышленного комплекса. Материалы Всероссийской научно-практической конференции (в рамках XV Международной специализированной выставки "АгроКомплекс - 2005"). Министерство сельского хозяйства РФ, Министерство сельского хозяйства РБ, Башкирский государственный аграрный университет, Башкирский НИИ сельского хозяйства, Башкирская выставочная компания. 2005. – С. 79-80.
7. Khasanov E. Justification of parameters of seed treater with an eccentrically fixed drum influencing the motion character and seed treatment modes / E. Khasanov, I. Gabitov, S. Mudarisov, R. Khamaletdinov, Z. Rakhimov, I. Akhmetyanov, I. Farkhutdinov, I. Masalimov, R. Musin. // Bulgarian Journal of Agricultural Science. 2019. T. 25. № S2. C. 119-128.
8. Ардеев Ж.А. Прочностные расчеты с применением программы APM WINMACHINE / Ж.А. Ардеев, В.Н. Пермяков, А.В. Ефимов // Учебное пособие / Уфа, 2013. Том Часть 1.
9. Каримов, Х.Т. Разработка вакуумной инфракрасной установки для сушки зерна ячменя: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Каримов Хасан Талхиевич. – Уфа, 2019. – 195 с.
10. Пермяков В.Н. Использование компьютерных технологий при преподавании курса "Сопротивление материалов" / В.Н. Пермяков, И.Р. Ахметьянов, И.Р. Ганеев // В сборнике: Инновационные методы преподавания в высшей школе. Материалы Всероссийской научно-методической конференции с международным участием. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Башкирский государственный аграрный университет. 2012. С. 102-104.

Захаров И.В.

**Установка недеформирующего торможения пуля короткоствольного
огнестрельного оружия**

*Самарский государственный технический университет
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/lj-07-2021-26

Аннотация

В статье показана разработанная установка контрольного отстрела короткоствольного огнестрельного оружия, обеспечивающая недеформирующее