

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ПЕРЕХОДНИКА ПЕРЕДАЧИ ВРАЩАЮЩЕГОСЯ МОМЕНТА ПРИ ПОМОЩИ РАСЧЕТОВ НА ЭВМ

*Муллаяров Р.Р., Каримов Х.Т., Урманов В.Г., Ахметьянов И.Р.
Башкирский государственный аграрный университет, Уфа*

Ключевые слова: модель переходника, вал, крутящий момент, деформация, прочностной расчет.

Аннотация. В работе предложена модель переходника, являющийся деталью, выполняющий функцию передачи вращающегося момента от вала ведомого к червячному редуктору применяемой в комбайнах. В статье рассматриваются вопросы, относящиеся к определению параметров детали и процесс прочностного расчета в программе АПМ Win Machine.

SCIENTIFIC SUBSTANTIATION OF THE DESIGN OF THE TORQUE TRANSMISSION ADAPTER WITH THE HELP OF COMPUTER CALCULATIONS

*Mullayarov R.R., Karimov Kh.T., Urmanov V.G., Akhmetyanov I.R.
Bashkir State Agrarian University, Ufa*

Keyword: adapter model, shaft, torque, deformation, strength calculation.

Abstract. The paper proposes a model of an adapter, which is a part that performs the function of transmitting torque from the driven shaft to the worm gearbox used in combines. The article deals with issues related to determining the parameters of the part and the process of strength calculation in the APM Win Machine program.

Введение. В машиностроении часто возникает потребность проектирования соединения валов ведомых с валами ведущими и так же с двигателями, посредством редукторов. Проектируемый переходник предназначен для передачи вращающего момента от вала, осевую силу к червячному редуктору. Крепится на соединяемых ею валах, соединение с валом выполняется шпоночное.

Переходник служит для передачи крутящего момента вала к редуктору, размещается на валу и соединяется с редуктором. Соединение с редуктором осуществляется до установки переходника, а с валом, когда переходник уже закреплен на редукторе. Такой способ соединения используют, если хотят уменьшить габариты и массу механизма; при необходимости жесткого соединения для получения точного позиционирования и точной скорости перемещений; при стремлении к уменьшению приведенного момента инерции.

Такое соединение компактно, но чрезвычайно чувствительно к погрешностям изготовления и сборки привода. Из-за такого соединения, оптимальные параметры переходника нужно проверить на нагрузку, перемещение и напряжение.

Цель и задачи исследования

Целью работы является освоение приемов моделирования устройства и определения оптимальных параметров конструкций переходника редуктора в программном комплексе APM Win Machine.

Задачей данной работы является разработка модели устройства.

Методика исследования

Создаем контур будущей 3D-модели и ось симметрии, используя инструменты плоского рисования Compass-Graph [1-3] (рис. 1).

Прочностной расчёт выполним в программном комплексе APM WinMachine [4, 5].

От размера конечных элементов зависит точность представленных результатов. Для расчёта предварительно необходимо установить закрепление трёхмерной модели.

Простановка нагрузок переходника предусматривает распределенную силу, которая действует на вал редуктора.

После статического расчета получаем результаты в виде карт (графический вид) (рис. 2, 3) [6, 7].

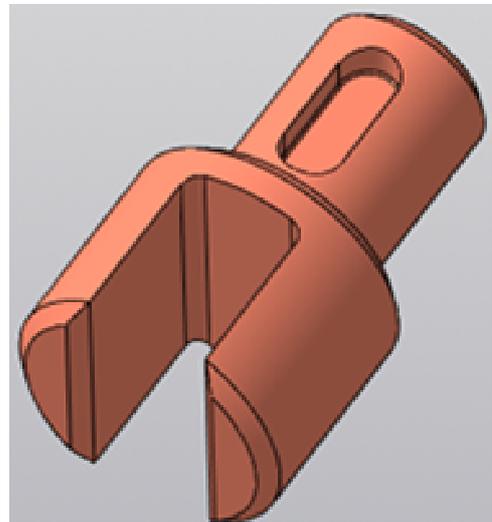


Рис. 1. Модель переходника

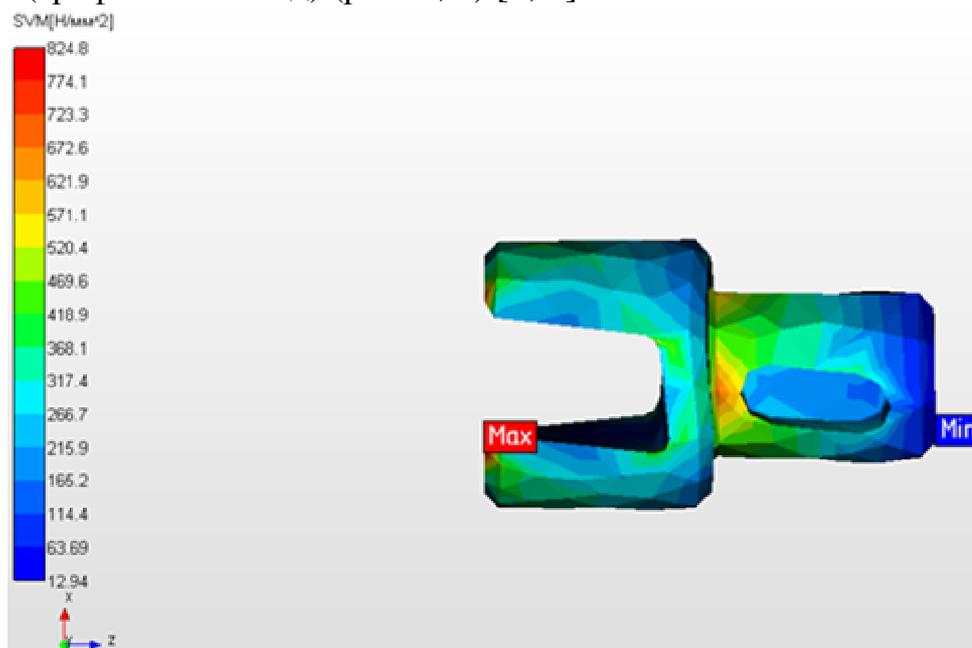


Рис. 2. Карта результатов напряжения модели переходника

По рисунку 2 мы видим, что максимальное напряжение переходник испытывает на конце вилки равной не более 600 МПа. Данный показатель необходимо учитывать при выборе материала для изготовления.

По данному рисунку 5 мы видим, что деталь испытывает наибольшее перемещение по внешней области переходника. Максимальное значение составляет 0.06388мм. Данное значение настолько мизерное что можно принять за погрешность [8].

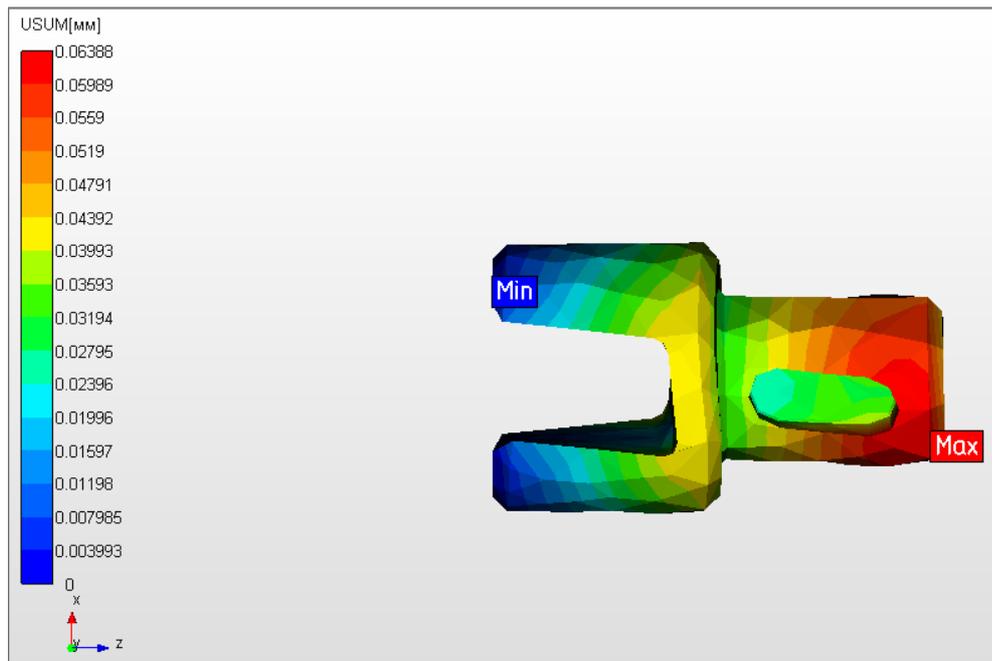


Рис. 3. Карта результата перемещения модели переходника

Вывод

Из приведенных расчетов можно сказать, что конструкция переходника редуктора выдерживает все приложенные нагрузки и вполне работоспособна.

В результате работы выполнили освоение приемов моделирования присоединительного переходника редуктора и определения оптимальных параметров конструкции в программном комплексе APM Win Machine. Это программа позволяет проанализировать реакцию от нагрузки на деталь, путем этого мы можем понять выдерживает деталь распределенной силы, которая действует на вал. [9,10].

Список литературы

1. Ибрагимов Р.Р. Использование компьютерных технологий в учебном процессе / Р.Р. Ибрагимов, И.Р. Ахметьянов, Ф.Р. Сафин // 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. 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. Vol. 25. No. S2. P. 119-128.
3. Karimov Kh. Reasoning Barley Grain Drying Modes for Vacuum-Infrared Drying Machines / Kh. Karimov, V. Martynov, I. Gabitov, I. Ganeev, I. Masalimov, V. Permyakov, I. Ganeev, I. Saitov, B. Saitov // Journal of Engineering and Applied Sciences 13. – 2018. – Special Issue 11. – P. 8803-8811.
4. Пермяков В.Н. Использование компьютерных технологий при преподавании курса "Сопротивление материалов" / В.Н. Пермяков, И.Р. Ахметьянов, И.Р. Ганеев // Инновационные методы преподавания в высшей школе. Материалы Всероссийской научно-методической конференции с международным участием. Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2012. С. 102-104.
5. Масалимов И.Х. Расчёт подкапывающего рабочего органа с использованием программ ЭВМ / И.Х. Масалимов, Р.Р. Ибрагимов, Р.С. Глимшин // Перспективы инновационного

- развития АПК. Материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXIV Международной специализированной выставки "Агрокомплекс–2014". – 2014. – С. 80-83.
6. 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.
 7. 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.
 8. Набиев Т.С. О расчете ротационного сошника кукурузной сеялки с использованием АРМ WIN MACHINE / Т.С. Набиев, Р.Р. Ибрагимов // Повышение эффективности и устойчивости развития агропромышленного комплекса. Материалы Всероссийской научно-практической конференции (в рамках XV Международной специализированной выставки "АгроКомплекс - 2005"). – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2005. – С. 79-80.
 9. Ардеев Ж.А. Прочностные расчеты с применением программы АРМ WINMACHINE: Учебное пособие / Ж.А. Ардеев, В.Н. Пермяков, А.В. Ефимов. – Уфа, 2013. – Часть 1.
 10. Каримов Х.Т. Разработка вакуумной инфракрасной установки для сушки зерна ячменя: автореф. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Каримов Хасан Талхиевич. – Уфа, 2019. – 20 с.

Сведения об авторах:

Муллаяров Руслан Рустемович – студент;

Каримов Хасан Талхиевич – к.т.н., старший преподаватель кафедры механики и конструирования машин;

Урманов Виль Губаевич – к.т.н., доцент кафедры механики и конструирования машин;

Ахметьянов Ильшат Расимович – к.т.н., доцент кафедры механики и конструирования машин.