

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕАКЦИЙ В ОПОРАХ МЕХАНИЗМА ПРОБОЙНИКА ШВЕЙНОГО ПОЛУАВТОМАТА

Максимов С.А., инж., Сункуев Б.С., д.т.н проф., Кириллов А. Г., к.т.н, доц.  
УО «ВГТУ», Витебск, Беларусь

Ключевые слова: автоматизированный комплекс, технологическая оснастка к швейным полуавтоматам с ЧПУ, силы резания, реакции в опорах механизма.

Реферат: в статье рассмотрен вопрос определения численного значения реакций в шарнирах механизма пробойника автоматизированного комплекса для изготовления технологической оснастки к швейному полуавтомату с ЧПУ. Расчет реакций выполнен на ЭВМ для различных вариантов нагружения механизма пробойника (в том числе и с учетом силы резания при обработке листов ПВХ пластин технологической оснастки). Полученные результаты реакций показывают возможность безопасного использования механизма иглы швейного полуавтомата для привода пробойника.

В процессе обработки контуров окон и пазов в пластинах ПВХ технологической оснастки на автоматизированном комплексе пробойником [1], под действием сил резания в опорах механизма привода пробойника возникают реакции. Расчетная схема механизма показана на рисунке 1 (направление реакций  $R_{06}$ ,  $R_{46}$ ,  $R_{41}$  показаны произвольно).

В соответствии с экспериментальными данными сила резания за один проход пробойника вначале возрастает, затем убывает [2].

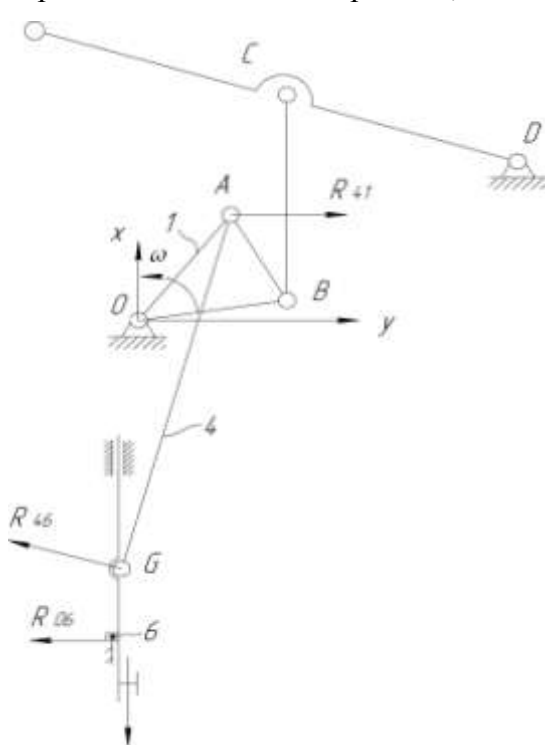


Рисунок 1 – Расчетная схема для определения реакций в опорах механизма пробойника

Для определения реакций  $R_{06}$ ,  $R_{46}$ ,  $R_{41}$  в кинематических парах механизма на основании экспериментальных данных [2] и на базе учебной программы силового расчета механизмов швейной машины разработана программа расчета реакций.

Расчет проведен для трех вариантов нагружения механизма пробойника. В первом случае с учетом силы резания при первом проходе (максимальное усилие прорубания пластика при обработке в соответствии с рекомендуемыми режимами составляет  $R_{\max}=17\text{H}$ ; скорость резания составляла  $0,4\text{ м/с}$ ). Графики изменения реакций в кинематических парах представлены на рисунках 2 – 4.

Во втором случае (базовый вариант) реакции в кинематических парах механизма определялись только от сил, возникающих в процессе работы механизма, без учета силы резания при частоте вращения главного вала при ( $n=420\text{ об/мин}$ ), графики изменения реакций в кинематических парах представлены на рисунках 5 – 7.

В третьем случае (базовый вариант) реакции в кинематических парах механизма определялись только от сил, возникающих в процессе работы механизма, без учета силы резания при максимальной частоте вращения главного вала ( $n=5000\text{ об/мин}$ ), которая определяется техническими

характеристиками швейного полуавтомата ПШ – 1. Графики изменения реакций в кинематических парах представлены на рисунках 8– 10.

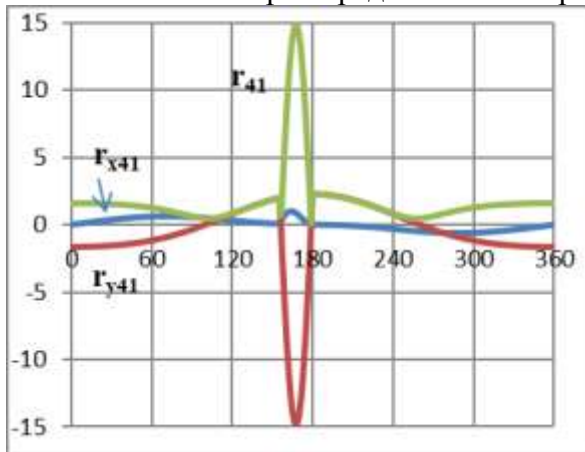


Рисунок 2 – Изменение реакции R41 в опоре с учетом силы резания

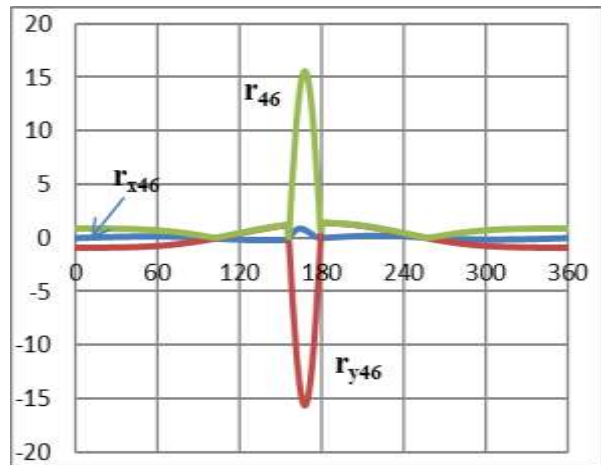


Рисунок 3 – Изменение реакции R46 в опоре с учетом силы резания

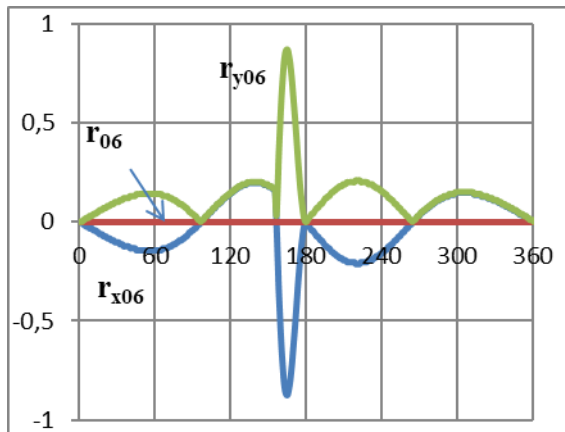


Рисунок 4 – Изменение реакции R06 в опоре с учетом силы резания

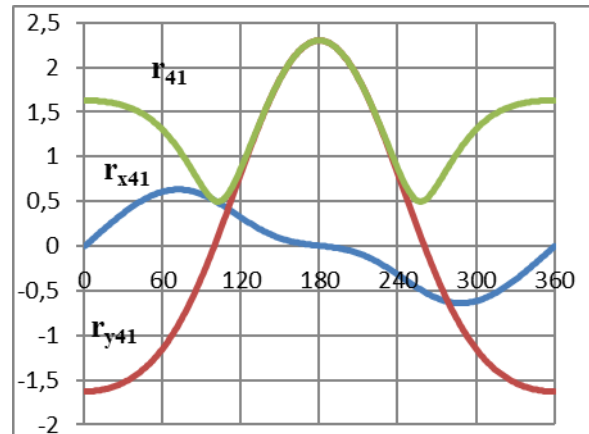


Рисунок 5 – Изменение реакции R41 в опоре для базового механизма с частотой вращения главного вала  $n=420$  об/мин

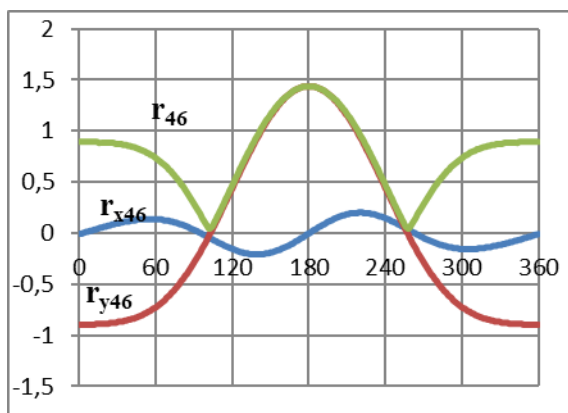


Рисунок 6 – Изменение реакции R46 в опоре для базового механизма с частотой вращения главного вала  $n=420$  об/мин

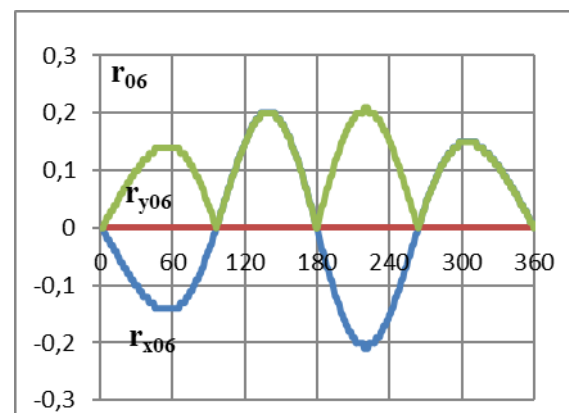


Рисунок 7 – Изменение реакции R06 в опоре для базового механизма с частотой вращения главного вала  $n=420$  об/мин

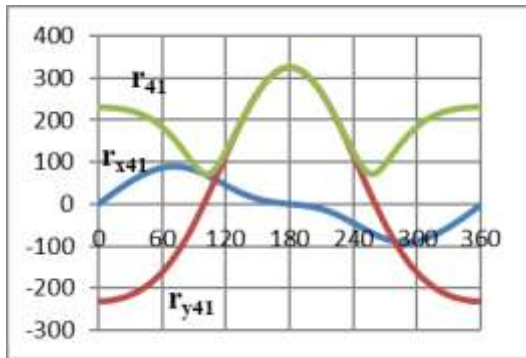


Рисунок 8 – Изменение реакции R41 в опоре для базового механизма с частотой вращения главного вала  $n=5000$  об/мин

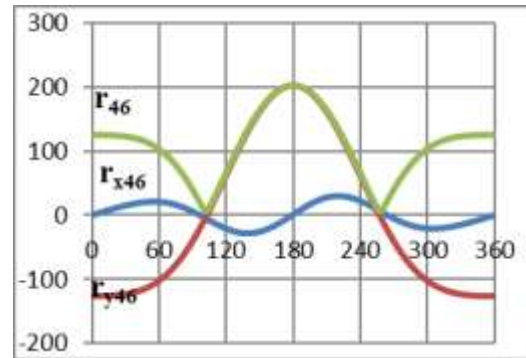


Рисунок 9 – Изменение реакции R46 в опоре для базового механизма с частотой вращения главного вала  $n=5000$  об/мин

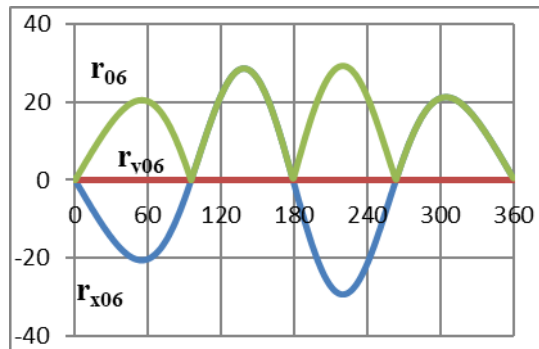


Рисунок 10 – Изменение реакции R06 в опоре для базового механизма с частотой вращения главного вала  $n=5000$  об/мин

Из графиков, изображенных на рисунках 2-10 видно, что реакции в кинематических парах R41, R46, R06 при резании достигают значений порядка 14,78Н; 15,62Н; 0,87Н соответственно. В базовом варианте работы машины с частотой вращения главного вала  $n = 420$  об/мин реакции в кинематических парах R41, R46, R06 достигают значений 2,3Н; 1,43Н; 0,21Н соответственно. Значение реакций R41, R46, R06, возникающих в кинематических парах механизма при его работе с частотой вращения главного вала  $n=5000$  об/мин без учета силы резания составляют 325,98Н; 203,25Н; 28,48Н. Проведенные исследования показывают возможность безопасного использования механизма иглы швейного полуавтомата для привода пробойника.

#### Литература

1. Максимов, С.А. Оптимизация режимов обработки пластин ПВХ по критериям точности и производительности / С. А. Максимов, Б. С. Сункуев, А. А. Беляев, Ю. В. Петухов // ВІСНИК Київського національного університету технологій та дизайну, серія «Технічні науки» № 2 (96), 2016, с. 77 – 88.

2. Максимов, С.А. Определение сил резания при обработке окон технологической оснастки из листов ПВХ пробойником на швейном полуавтомате с ЧПУ/ С. А. Максимов, Ю.В Петухов, А. В. Радкевич, И. В. Шинкевич // Вестник Хмельницкого национального университета / "ХНУ". – Хмельницкий, 2016. – С. 191 – 195.