

«Сейфуллин оқулары – 18: « Жастар және ғылым – болашаққа көзқарас» халықаралық ғылыми -практикалық конференция материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 18: « Молодежь и наука – взгляд в будущее» - 2022.- Т.1, Ч.II. - С. 111-113

ИЗУЧЕНИЕ ЖЕСТКОСТИ НЕСУЩИХ БАЛОК ТРЕХКООРДИНАТНОГО СТАНКА с ЧПУ

*Сейілхан К.М. магистрант 1 курса
г. Нур-Султан, Казахский агротехнический университет
имени С.Сейфуллина*

По данным Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан (БНС АСПиР РК), в январе-апреле 2021 года объемы производства в машиностроении достиг в денежном выражении отметки в 648,2 млрд. тенге и увеличились на 25,4% по сравнению с январем-апрелем 2020 года (517,1 млрд. тенге).[1]

Современное станкостроение диктует необходимость поиска более совершенных подходов в решении новых задач, появление которых обусловлено интенсификацией режимов резания материалов и повышением требований, предъявляемых к геометрической точности и качеству получаемых поверхностей деталей. Интенсификация режимов резания в свою очередь определяется совершенствованием компоновок и конструкций металлорежущих станков, повышением стойкости лезвийного инструмента и наносимых на него покрытий и развитием теории высокоскоростного резания.

Применение режимов высокоскоростного резания обеспечивает: уменьшение температуры обрабатываемых деталей; получение шероховатости поверхности обрабатываемой резанием по качеству аналогичной той, что получается при абразивной обработке; сохранение точности обработки в течение длительного времени благодаря снижению напряжений в станке и инструменте за счет уменьшения сил резания; увеличение подачи в 3–10 раз; рост производительности съема металла; уменьшение вибраций инструмента и детали. В совокупности указанные преимущества позволяют снизить время обработки на 20–70 % и себестоимость – на 20– 50 %.[2]

Станок - это комплекс отдельных деталей и узлов, которые в процессе резания под действием приложенных к станку сил изменяют предварительно настроенное положение.

Жесткость несущей конструкции станков является важнейшим фактором влияния на точность обработки. Так при статических нагрузках 50 - 80% в

балансе общей деформации приходится на долю деформаций несущих конструкций.

Под влиянием силы резания, приложенной к звеньям упругой технологической системы (станок - приспособление - инструмент - заготовка), возникает ее деформация. На точность обработки влияют преимущественно те деформации системы, которые изменяют расстояние между режущей кромкой инструмента и обрабатываемой поверхностью, т. е. деформации, направленные нормально к обрабатываемой поверхности.

В рассматриваемом портальном фрезерном станке необходимо учесть деформацию несущих балок механизма движения каретки.

Повышение жесткости станка содействует уменьшению вибраций его звеньев и, следовательно, позволяет повышать режимы резания, не снижая точности обработки.[3]

Цель: Проверить жесткость несущих балок механизма движения каретки портального трехкоординатного станка.

1. Выдвинуть теоретическую модель.
2. Составить методику проведения эксперимента.
3. Провести эксперимент.

Выбрана следующая конструкция портального трехкоординатного станка с ЧПУ.

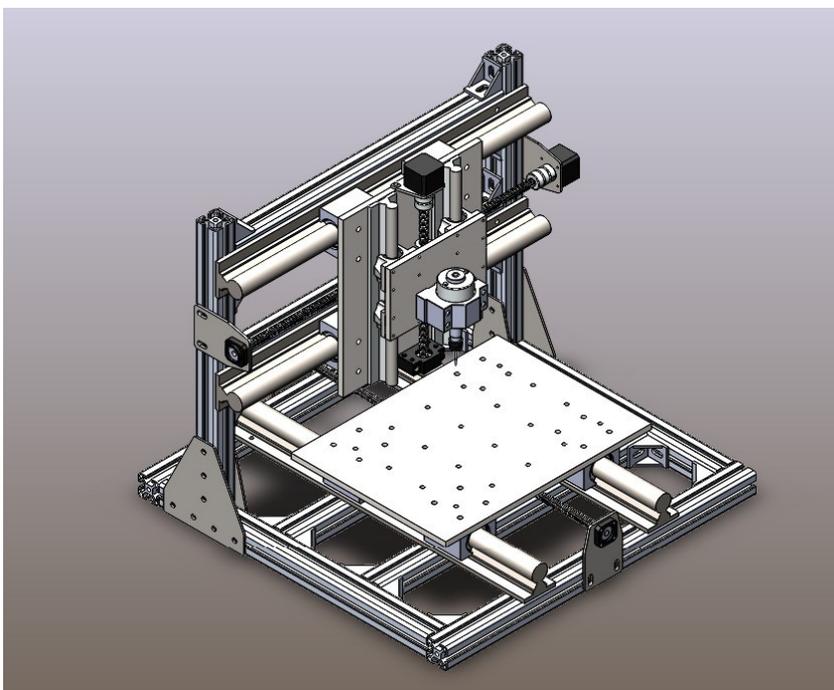


Рисунок 1 – Модель фрезерного трехкоординатного портального станка с ЧПУ.

Настольный фрезерный станок с числовым программным управлением – это комплекс из механического оборудования и электронной подсистемы. Обработка детали осуществляется вращающейся фрезой, срезающей слой материала. Она закреплена в патроне на валу шпинделя. Режущая часть имеет соответствующую задаче форму и размер. Вращательные движения создает электродвигатель шпинделя, расположенного на подвижном портале. Контроллер ЧПУ задает команды для перемещения портала вдоль трех координатных осей, фиксации фрезы в точке, проведении операции обработки.

Объектом исследования является несущая балка

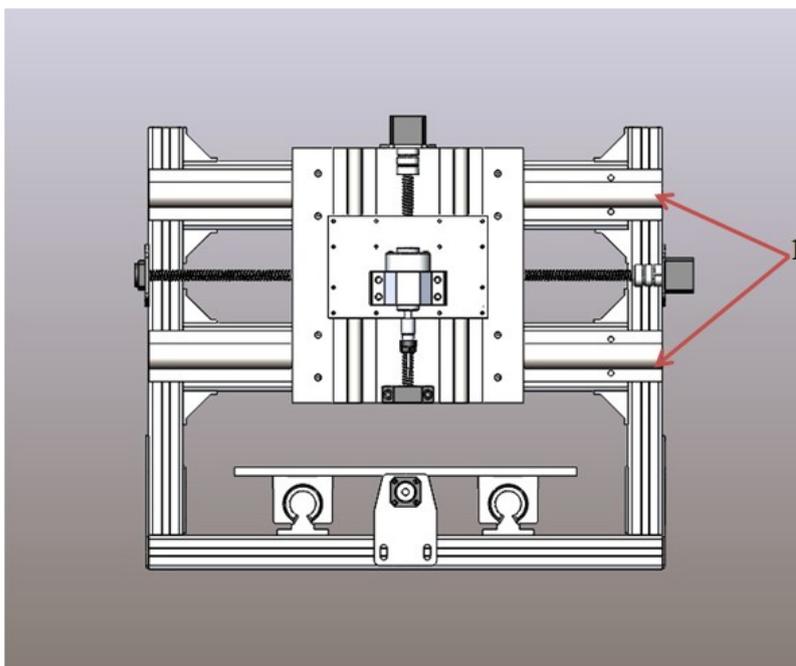


Рисунок 2 – Несущая балка

Нагрузки на несущую балку рассчитываются в программесимуляторе SOLIDWORKS® Simulation.

SOLIDWORKS® Simulation — это портфель простых в применении инструментов для структурного анализа, в которых используется метод конечных элементов. Такой анализ позволяет прогнозировать поведение изделия в реальной среде путем виртуального тестирования CAD-моделей. В линейке предлагаются инструменты с функциями линейного, нелинейного статического и динамического анализа.[4]

Для расчетов необходимы следующие данные: размеры портала, материал из которого изготовлены детали станка, статическая нагрузка на несущие балки, обороты шпинделя в различных режимах работы.

Проанализировав результаты эксперимента можно будет судить о достаточности жесткости балки при работе станка в нормальном режиме, а также при работе на максимальных оборотах двигателя.

Список использованной литературы

1. <https://smkz.kz/analitika/>
2. Еникеев Б.А. «Повышение эффективности концевое фрезерования на станке с параллельной кинематической структурой», Уфа 2020г.-144с.
3. Орлов П.И. «Основы конструирования», Машиностроение, Москва, 1968г.
4. <https://www.solidworks.com/ru/product/solidworks-simulation>
5. Armin Afkhamifar, Dario Antonelli, Paolo Chiabert: «Variational Analysis for CNC Milling Process», Procedia CIRP Volume 43, 2016, Pages 118-123 <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.02.164>