

Рисунок 2 – *a* – сетка конечных элементов для L-колонны из фибробетона UHPFRC с заполнителем полостей Ice; *б* – расчетная картина перемещений колонны по Z (мкм) под действием силы в 1 кН (*б*; $\times 100000$); *в* – порталный АСС из двух L-колонн с головками LU и SU

Как показал МКЭ-расчет, при использовании заполнителя Ice с модулем упругости $E_{Ice} = 7$ ГПа жесткость колонны возрастает в 1,46 раза. Следовательно, массивы льда, балансирующего на грани режима таяния, являются потенциально эффективной мерой усиления и стабилизации аддитивно-субтрактивных (гибридных) станков.

L-колонна (L-башня) может служить модулем для сборки более сложных станков. На рис. 2, *a* представлена компоновка порталного АСС, обеспечивающая установку 5-6 обрабатывающих головок. Здесь между двумя L-колоннами появляется траверса, несущая лазерную головку LU. В углах колонн можно базировать как режущие головки SU, так и еще одну траверсу.

Итак, L-башня (L-колонна) является перспективным решением для АСС (гибридных станков). В ее внутреннем угле обеспечиваются условия для жесткого удержания и термостабилизации суппортов и головок любого типа.

УДК 621.95

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ВИРТУАЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ОСЕВЫХ СБОРНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Дударчик Д. С., Яцкевич О. К.

Белорусский национальный технический университет

e-mail: mtools@bntu.by

Summary. The use of 3D modeling and virtual testing in the design of modern prefabricated tools is an excellent solution. Modeling allows to evaluate the design against the expected operating conditions and provide suggestions for its optimization.

Применение трехмерного моделирования и проведение виртуальных испытаний при разработке конструкции современных сборных инструментов является отличным решением. Моделирование позволяет провести оценку конструкции с учетом предполагаемых условий работы и дать предложения по ее оптимизации.

Для поиска оптимального решения и разработки конструкции сборного сверла со сменными многогранными пластинками диаметром 40 мм для обработки детали из стали 20 был проведен обзор типовых конструкций и патентно-информационный поиск.

Анализ патентов по конструкциям сборных сверл со сменными многогранными пластинками выявил следующие направления совершенствования конструкции:

1. Повышение эффективности обработки отверстий;
2. Повышение производительности за счет повышения надежности закрепления режущей пластины;
3. Улучшение отвода тепла в процессе сверления с целью увеличения стойкости инструмента;
4. Упрощение процесса изготовления гнезда под пластину, повышение точность и надежность ее базирования на корпусе сверла;
5. Повышение работоспособности, расширение технологических возможностей сверла и снижение сил резания.

Для повышения производительности обработки сборным сверлом большое значение имеет допустимая нагрузка, которая ограничивается в том числе надежностью закрепления и прочностью режущей пластины.

В данной работе проведено моделирование и прочностной расчет сборного сверла диаметром 40 мм с модифицированной системой крепления сменной режущей пластинки (рис. 1). Конструкция отличается от типовых решений следующим: вогнутая опорная плоскость в корпусе и выпуклая на опорной поверхности пластины; опорные планки с упругими выступами для взаимодействия с боковой поверхностью режущей пластины, причем в гнезде, которое пересекается осью сверла, указанный выступ расположен со стороны боковой поверхности, обращенной от оси сверла, а в другом гнезде указанный упругий выступ расположен со стороны боковой поверхности, обращенной к оси сверла.

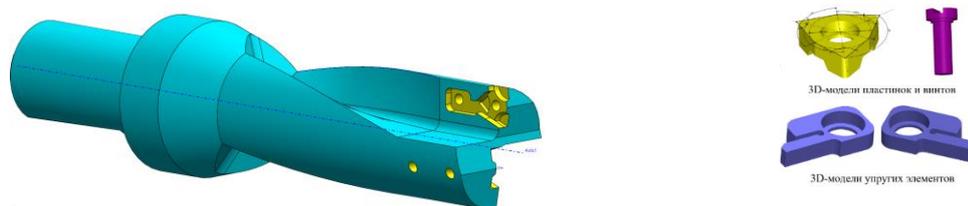


Рисунок 1 – 3D-модель сборного сверла с СМП

Построенная 3D модель была использована для проведения прочностного расчета при нагружении силами резания (рис. 2).

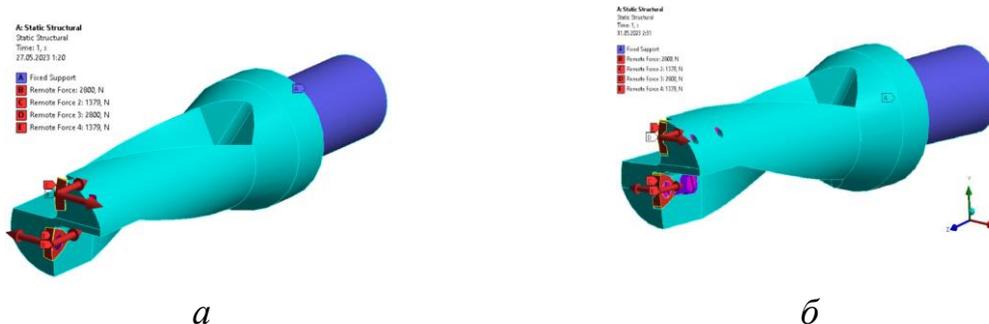


Рисунок 2 – Схема нагружения модели сборного сверла: *a* – базовый вариант (трехгранная пластина крепится винтом); *б* – предлагаемый вариант (трехгранная пластина крепится прихватом)

Расчет уровня напряжений, возникающих под действием сил резания в корпусе сверла, показывает, что для предложенного варианта общий уровень напряжений уменьшился в 2,35 раз с 833 МПа до 354 Мпа.

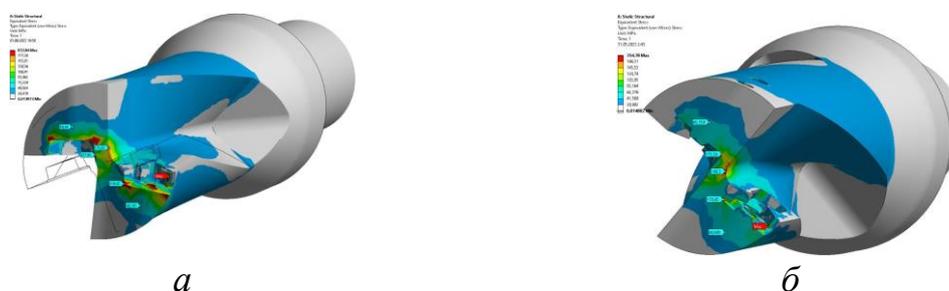


Рисунок 3 – Распределение эквивалентных напряжений в корпусе сверла: *a* – базовый вариант; *б* – предлагаемый вариант

В результате расчета установлено, что предлагаемое усовершенствование конструкции сборного сверла позволит обеспечивать более надежное закрепление сменной пластины с учетом сил резания, а значит и точную обработку отверстий с увеличенной скоростью и подачей.

УДК 550.34

МОНИТОРИНГ ТЕХНОГЕННЫХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ В СОЛИГОРСКОМ ГОРНО-ПРОМЫШЛЕННОМ РЕГИОНЕ

Каток Н. С., Басалай Г. А.

Белорусский национальный технический университет

e-mail: irgrig@tut.by

Summary. *The results of monitoring of man-made earthquakes in the Soligorsk mining and industrial region are presented. The mentioned earthquakes occur as a result of large-scale development of potassium salt deposits using the underground method.*

Землетрясение – подземные толчки и колебания земной поверхности.