

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СБОРНЫХ СВЕРЛ ПРИ ОБРАБОТКЕ КАРТЕРА МОСТА АВТОМОБИЛЯ МАЗ

*Михайлов М.И., д.т.н., доцент, заведующий кафедрой учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»,
Демчук Е.В., аспирант*

Приведены результаты производственных исследований работоспособности сборных сверл при обработке картера моста автомобиля МАЗ.

Исследования проводились при обработке картер моста 64221-2501012-030СБ, который входит в сборочную единицу ведущего моста серийного автомобиля МАЗ. Зона обработки картера из стали 35Л твердостью до 220 НВ представлена на рис. 1.

Эксперименты проводились сборным сверлом с механическим креплением СМП (рис. 2 и 3) из твердого сплава марки Z9 с покрытием TiCN (аналогичного сплаву 4215, применяющемуся на базовой конструкции сверла).



Рис 1. Зона обработки картера моста

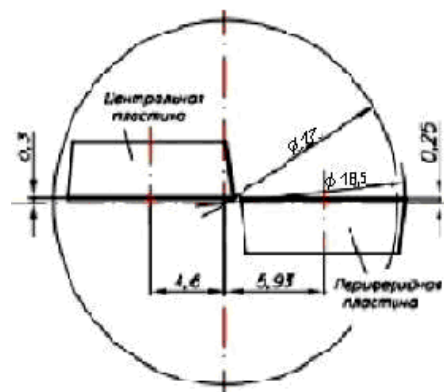
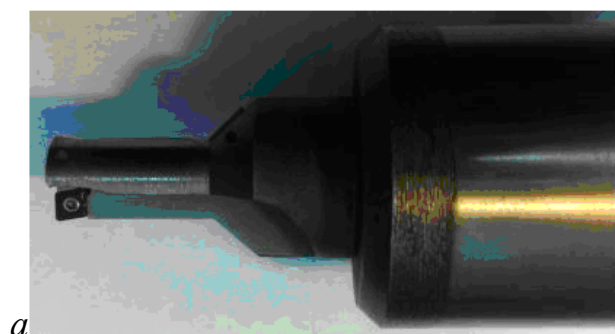


Рис. 2. Общий вид: а)сверла в оправке; б)расположения СМП в корпусе

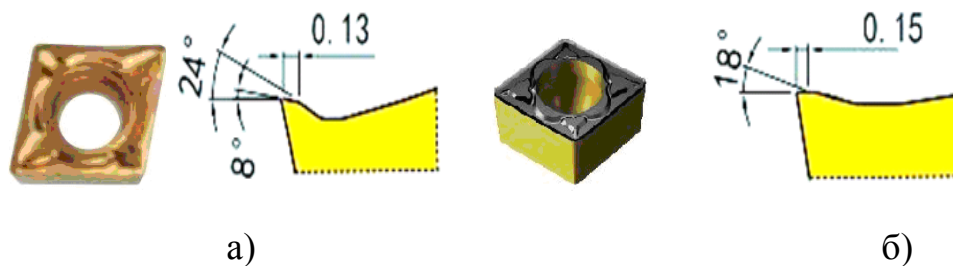


Рис. 3. Параметры СМП, соответствующие: а) геометрии UR; б) геометрии РМ

В ходе исследования обрабатываемая деталь устанавливается в приспособление на столе станка. Деталь фиксируется в приспособлении при помощи поворотных механизмов, управляемых с пульта.

Методика определения режимов резания основана на построении математической модели в виде системы технических ограничений, выраженных линейными неравенствами в совокупности с линейным уравнением целевой (оценочной) функции, и ее решение на ЭВМ с помощью симплекс-метода линейного программирования[1]. В качестве целевой функции принята минимальная себестоимость выполнения операции. В каждом режиме резания можно выделить один или несколько главных параметров, которые могут выступать как параметры оптимизации, которым стараются придать экстремальные или предельные значения. Рассматривая технические ограничения (табл. 1), связанные с применяемым оборудованием, выбранным режущим инструментом и с технологическими требованиями к результатам обработки получаем математическую модель оптимального режима резания при сверлении. Геометрическая интерпретация математической модели оптимального режима резания при сверлении, с учетом технических ограничений показана на рис.4. Граничные прямые, пересекаясь, образуют многоугольник решений, внутри которого координаты любой точки удовлетворяют всем без исключения ограничениям. После определения координат x_{1opt} и x_{2opt} вычисляются оптимальные значения элементов режима резания:

$$n = e^{X_1} = e^{7.93} = 2795 \text{ , об/мин}$$

$$S_o = \frac{e^{X_2}}{100} = \frac{e^{2.95}}{100} = \frac{18}{100} = 0,18, \text{ мм/об}$$

Таким образом, при сверлении стали 35Л сборным сверлом СМП Ø18,5 мм. с твердосплавными СМП оптимальными режимами будут являться $n = 2795$ об/мин и $S = 0,18$ мм/об.

Таблица 1 Определение технических ограничений

Технические ограничения	Формула ограничения относительно n и S_0	$X_1 = \ln \cdot n$; $X_2 = \ln(100S)$
1. Ограничение по максимально допустимой скорости резания	$n \cdot S^{0,9} \leq \frac{1000 \cdot C_y \cdot D^{5,5} \cdot K_y}{\pi \cdot D \cdot T^{0,4} \cdot HB^{1,3} \cdot \left(\frac{I}{D}\right)^{0,24} \cdot l_n^{0,163}}$	$\ln X_1 + 0,5 \ln X_2 \leq \frac{1000 \cdot C_y \cdot D^{5,5} \cdot 100^{0,5}}{\pi \cdot D \cdot T^{0,4} \cdot HB^{1,3} \cdot \left(\frac{I}{D}\right)^{0,24} \cdot l_n^{0,163}}$
2. Ограничение по мощности привода главного движения станка	$n \cdot S_0^{0,94} \leq \frac{N_{om} \cdot 9750}{C_n \cdot D^2 \cdot HB^{0,6}}$	$X_1 + 0,94 X_2 \leq \frac{100^{0,94} \cdot N_{om} \cdot 9750}{C_n \cdot D^2 \cdot HB^{0,6}}$
3. Ограничение по прочности механизма	$S_{yp} \leq \frac{P_{om}}{10 \cdot C_p \cdot D}$	$y_p \cdot X_2 \leq \frac{P_{om} \cdot 100^{3p}}{10 \cdot C_p \cdot D}$
4. Ограничение по минимальной частоте вращения шпинделя	$n \geq n_{un \min}$	$X_1 \geq n_{un \min}$
5. Ограничение по максимальной частоте вращения	$n \leq n_{un \max}$	$X_1 \leq n_{un \max}$
6. Ограничение по миним. подаче	$S \geq S_{cm \min}$	$X_2 \geq \ln(100 \cdot S_{cm \min})$
7. Ограничение по максимальной подаче	$S \leq S_{cm \max}$	$X_2 \leq \ln(100 \cdot S_{cm \max})$

8.Ограничение по допустимой шероховатости обработанного отверстия	$S_o \leq \frac{R_z \cdot \sin \varphi \cdot \sin \varphi_1}{\sin(\varphi + \varphi_1)}$	$X_2 \leq \frac{R_z \cdot \sin \varphi \cdot \sin \varphi_1 \cdot 100}{\sin(\varphi + \varphi_1)}$
9.Целевая функция задачи	$F = \frac{C}{n \cdot S_o}$	$f = (X_1 + X_2) \Rightarrow \max$

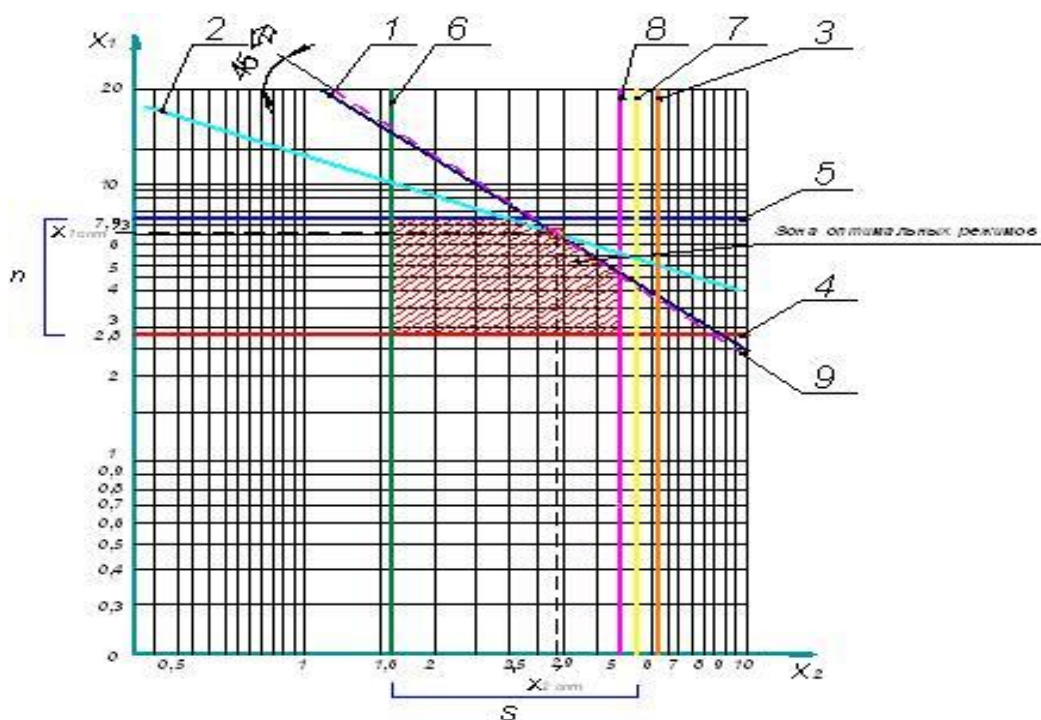


Рис. 4. Геометрическая интерпретация математической модели оптимального режима резания при сверлении

Характер износа СМП приведен на рис. 5, а, а распределение величин износа твердосплавных режущих пластин (СМП) приведено на рис. 5, б. Величина износа пластин измерялась с помощью инструментального микроскопа.

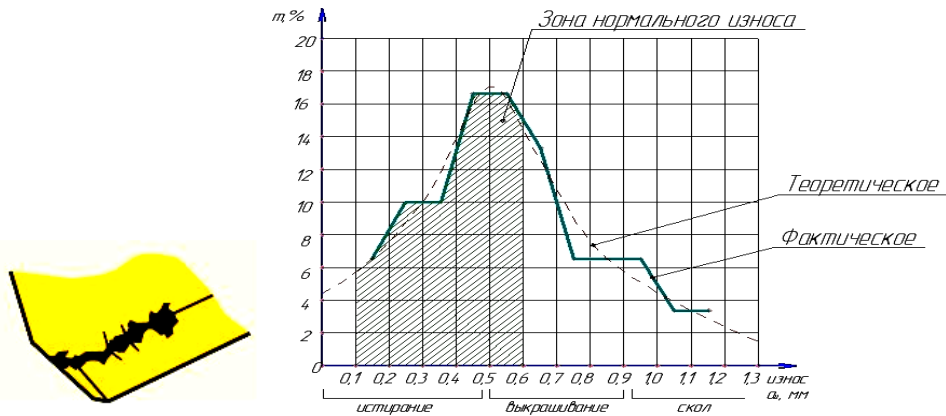


Рис. 5. Эскиз характера износа (а) и график его распределения

Список литературы

1. Михайлов М.И. Сборный металлорежущий механизированный инструмент: Ресурсосберегающие модели и конструкции. – Гомель: ГГТУ им. П.О.Сухого. – 2008. – 339 с.

АВТОМАТИЗАЦИЯ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ ТИПА «ВТУЛКА» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ

*Мурашко Валентина Семеновна, старший преподаватель кафедры «Технология машиностроения»,
Рыбакова Анастасия Валентиновна, магистрант специальности 1-36 80 03 «Машиностроение и машиноведение»*

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», г. Гомель, Республика Беларусь

Для автоматизации проектирования общих технологических процессов на базе параметрической модели детали типа «Втулка», разработанной на языке AutoLISP в AutoCAD, предлагается использовать интегрированные системы проектирования ТехноКАД и ТехноПро.

Проблемы повышения качества и сокращения сроков освоения новой конкурентоспособной на рынках сбыта продукции являются весьма актуальными для Республики Беларусь. Указанные проблемы решаются за счет использования преимуществ интегрированных систем автоматизированного проектирования и производства. Под интеграцией в данном случае понимается объединение, прежде всего, систем автоматизации проектирования конструкций изделий с системами автоматизированного проектирования технологических процессов их изготовления. Основой эффективной интеграции систем является