

ВЫБОР ХАРАКТЕРИСТИКИ ШЛИФОВАЛЬНОГО КРУГА И РЕЖИМОВ ОБРАБОТКИ НА ОСНОВЕ ВАРИАТИВНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Д.В. Ардашев, В.И. Гузеев

Статья описывает инновационный подход к проектированию операций шлифования, основанные на учете эксплуатационных возможностей абразивных инструментов. В результате формируется множество возможных решений, включающих в себя инструмент и режим шлифования. Выбор характеристики абразивного инструмента с одновременным назначением режимов его работы делает предложенную методику комплексной, что позволяет в наилучшей степени использовать ресурс работоспособности инструмента. Предложенная методика проектирования операций шлифования является адекватной современным условиям функционирования современного машиностроения, характеризующегося быстрой и частой сменой номенклатуры обрабатываемых деталей.

Ключевые слова: вариативное проектирование, шлифование, эффективность.

Проблема выбора характеристики шлифовального круга возникает в случае, когда установленный на станке абразивный инструмент должен быть заменен. При этом круг, устанавливаемый на станок, должен обработать как можно большее количество деталей. Для этого необходимо иметь базу данных, которая может быть реализована в виде технологических

эксплуатационных паспортов шлифовальных кругов, получаемых как по результатам стендовых испытаний инструмента, так и расчетным способом [1–8]. В этом случае выбор характеристики шлифовального круга производится путем сопоставления эксплуатационных возможностей для кругов различных характеристик [9].

Еще одной особенностью предлагаемой методики является то, что наряду с характеристикой инструмент выбирается и режим шлифования – обеспечивающий максимум производительности при выполнении всех требований чертежа детали и других технологических ограничений.

Начальный этап проектирования подразумевает формирование номенклатуры шлифовальных кругов, которые рекомендуются к обработке данной партии деталей [10]. В дальнейшем, выбор конкретного шлифовального круга осуществляется из сформированной выборки.

Далее для каждого шлифовального круга выбирается оптимальный режим его работы – обеспечивающий выполнение целевой функции (1):

$$T_{\text{нв}}^* = n \cdot T_o^n + \sum_{i=1}^n T_{\text{пр}}^i + T_{\text{зам.кр.}} \rightarrow \min, \quad (1)$$

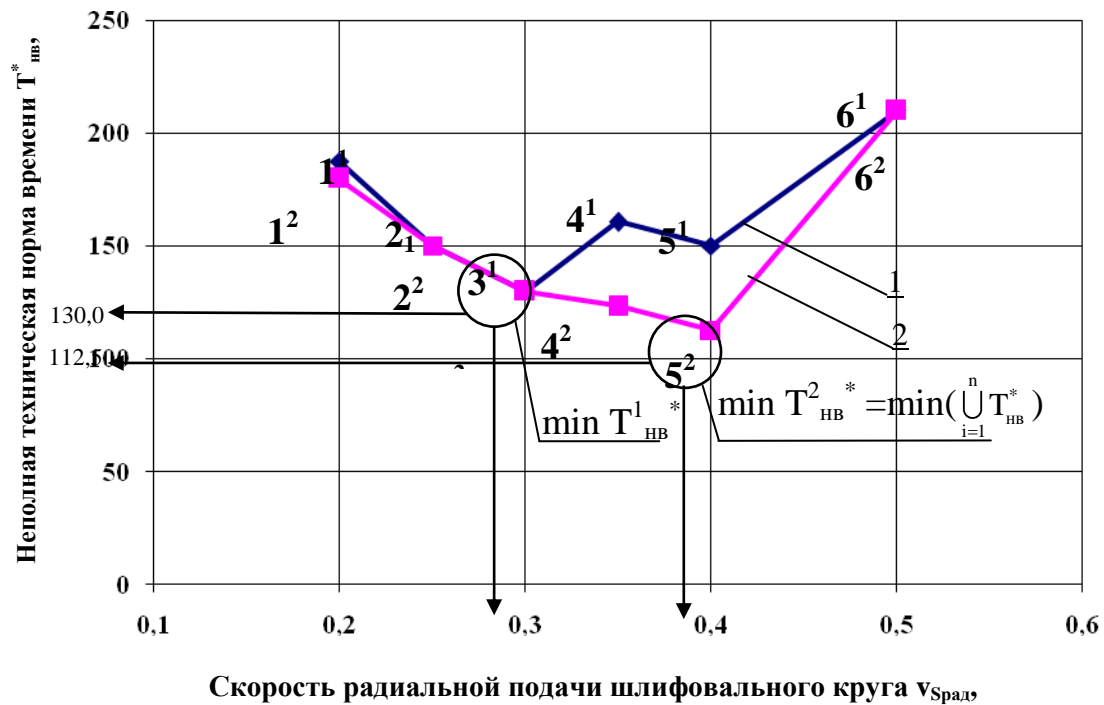
где $T_{\text{нв}}^*$ – неполная техническая норма времени, мин; n – количество обрабатываемых деталей в партии, шт; T_o^n – основное время обработки n -ой детали, мин; $T_{\text{пр}}^i$ – время правки круга, мин; $T_{\text{зам.кр.}}$ – время на замену круга на станке, мин.

Для каждого круга определяется оптимальный режим его работы при обработке партии деталей, поступающей на станок. В дальнейшем необходимо выбрать один наиболее оптимальный круг.

На рисунке графически показан выбор оптимальной характеристики шлифовального круга: для каждого круга появляются конкурирующие точки: для круга № 1 – с индексом 1, для круга № 2 – с индексом 2. Для каждого круга определяется оптимальный режим его работы: для круга № 1 это точка 3^1 (0,3 мм/мин), для круга № 2 – точка 5^2 (0,4 мм/мин).

Выполнение целевой функции (1) кругом № 1 обеспечивается на подаче 0,3 мм/мин, а кругом № 2 – на подаче 0,4 мм/мин.

В итоге, в соответствии с рисунком, из двух конкурирующих точек – 3^1 и 5^2 выбирается та, которая обеспечивает выполнение условия (1), в данном случае это точка 5^2 , т.е. круг № 2, причем одновременно с инструментом определяется наиболее эффективный режим его работы – 0,4 мм/мин.



Выбор круга, обеспечивающего выполнение требований чертежа детали и целевой функции (1) 1 – круг № 1; 2 – круг № 2

Представленная методика вариативного проектирования операций шлифования, подразумевающее одновременный выбор характеристики абразивного инструмента и режима его эксплуатации, открывает возможности существенного повышения эффективности функционирования современных машиностроительных предприятий в части технологической подготовки производства.

Библиографический список

1. Дьяконов, А.А. Исследование технологических возможностей внутришлифовальных абразивных кругов / А.А. Дьяконов // СТИН. – 2014. – № 5. – С. 24–27.
2. Dabrowski, L. Efficiency of special segmental grinding wheel L. Dabrowski, M. Marciniak // Journal of Materials Processing Technology Volume 109, Issue 3, 15 February 2001, Pp. 264–269.
3. Kumar, S Prediction of wear and surface roughness in electro-discharge diamond grinding / S. Kumar, S.K. Choudhury // Journal of Materials Processing Technology. – Vol. 191. – 2007. – Pp. 206–209.
4. Garcia, E. Complementary tribometers for the analysis of contact phenomena in grinding / E. Garcia, D. Meresse, I. Pombo, J-A Sanches L. Dubar // Journal of Materials Processing Technology. – Vol. 214. – 2014. – Pp. 1787–1797.

5. Warren L.T. Grinding wheel condition monitoring with boosted minimum distance classifiers / T. Fengming, J.Qu, P.J. Blau // *Mechanical Systems and Signal Processing*. – Vol. 22. – 2008. – Pp. 217–232.
6. Ардашев, Д.В. Паспортизация шлифовальных кругов / Д.В. Ардашев // *СТИН*. – 2011. – № 6. – С. 27–29.
7. Dyakonov, A.A. Simulated Stochastic Thermo-physical Model of Grinding Process / A.A. D`yakonov // *Lecture Notes in Engineering and Computer Science 2014*. – 2014. – Pp. 871–875.
8. Shipulin, L.V. Complex Model of Surface Grinding / L.V. Shipulin // *Lecture Notes in Engineering and Computer Science: Proceedings of The International MultiConference of Engineers and Computer Scientists*. – 2012, IMECS. – Pp. 1325–1327.
9. Ардашев, Д.В. Комплексное описание эксплуатационных возможностей шлифовальных кругов / Д.В. Ардашев // *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Машиностроение»*. – 2012. – № 33. – С. 113–116.
10. Ардашев, Д.В. Методика групповой технологии операций абразивной обработки для условий современного многономенклатурного производства / Д.В. Ардашев // *СТИН*. – 2014. – № 10. – С. 31–33.

[К содержанию](#)