$$T = \sqrt{\frac{m(\vec{x})V(\vec{x})}{EF^2}}.$$

Для определения области приемлемых значений K_V и K_W выполнено численное исследование приведенной выше системы дифференциальных уравнений применительно к гидроприводу стрелы экскаватора с объемом ковша $15м^3$.

Анализ результатов численного исследования приводит к следующим выводам: введение отрицательной обратной связи по скорости ликвидирует статическую ошибку - переходный процесс сходится к заданному значению; при неизменном значении K_W увеличение K_V приводит к сокращению времени переходного процесса и повышению его колебательности; увеличение K_W приводит к более быстрому затуханию переходного процесса; вместе с тем, каждому значению K_W может быть поставлено в соответствие некоторое значение K_V, при котором достигается приемлемое качество переходного процесса; в целом введение коррекции по скорости и ускорению позволяет получить высокое качество переходного процесса в широком диапазоне изменения параметров управляемого объекта.

Рассмотренный метод коррекции может найти практическое применение в приводах поступательного движения, где измерение относительной скорости и ускорения осуществляются простыми методами. В приводах механизма копания экскаватора, элементы которого совершают плоскопараллельное движение, применение метода может быть осложнено техническими трудностями, связанными с измерением относительного ускорения. Более приемлемыми для приводов экскаваторных систем представляются методы коррекции, основанные на измерении только относительной скорости и реализуемые путем синтеза систем автоматического управления.

УДК 621.923

ПАНАРИНА А.А., ПЫЖОВ И.Н., канд. техн. наук

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ТРАДИЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ШЛИФОВАНИЯ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КАЧЕСТВА РЕЖУЩИХ КРОМОК ЛЕЗВИЙНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ИЗ ПСТМ

Как известно [1], в настоящий момент в СНГ значительное число лезвийных инструментов из поликристаллических сверхтвердых материалов (ПСТМ) производятся из цельных по объему поликристаллов (СКМ-Р, АСПК, гексанит-Р, эльбор-Р и др.). При существующей технологии формообразования лезвийных инструментов из таких обрабатываемых материалов трудоемкость чернового этапа обработки очень велика по причине съема

больших припусков с ПСТМ и сопровождается весьма ощутимыми величинами расхода алмазов кругов.

Это наглядно иллюстрируется данными, полученными путем использования метода математического планирования эксперимента (план второго порядка типа В4). В качестве переменных факторов приняты: величина припуска, снимаемого с передней поверхности (h), передний (¥), главный ( ) и вспомогательный (1) углы резца в плане. Уровни варьирования факторов приведены в таблице.

Таблица 1 – Уровни варьирования факторов плана В4

Уровень	X1 (h,мм)	X2 (¥, 0)	X3 (, 0)	X4 (1, 0)
+1	1,5	0	60	20
0	1,125	-5	45	12,5
-1	0,75	-10	30	5

Рассматривалось влияние указанных факторов на объем (V, ì ì 3). Уравнения регрессии в кодированном виде имеют вид:

$$Y_V = 23.91 + 3.71 \cdot X1 + 0.76 \cdot X2 + 4.56 \cdot X3 + 0.93 \cdot X4 + 0.44 \cdot X1^2 +$$
$$+0.24 \cdot X2^2 + 1.39 \cdot X3^2 + 0.98 \cdot X1 \cdot X2 - 0.53 \cdot X1 \cdot X3 - 0.29 \cdot X2 \cdot X3;$$

Черновые стадии формообразования лезвийных инструментов из ПСТМ, сопровождаемые высокой силовой и тепловой напряженностью, в большинстве случаев обеспечивают низкое качество обработки. Сюда в первую очередь следует отнести сколы и отклонения формы (завалы) режущих кромок, а также трещины на рабочих поверхностях ПСТМ. Наиболее уязвимыми с этой точки зрения являются ПСТМ на основе алмаза, которые имеют максимальную микротвердость и обладают повышенной хрупкостью. Поэтому решение задачи обеспечения качества применительно к обработке ПСТМ на основе алмаза автоматически влечет за собой решение ее по отношению к шлифованию ПСТМ на основе нитрида бора.

Исследования по заточке лезвийных инструментов из ПСТМ показали, что качество режущих кромок лезвийных инструментов из ПСТМ находится в противоречии с другими выходными показателями обработки и в первую очередь с производительностью и удельным расходом алмазов круга.

Так, например, известно, что одним из главнейших факторов, ответственных за качество режущих кромок, является зернистость кругов. Однако данные, представленные на рисунке, убедительно свидетельствуют о том, что с точки зрения удельного расхода алмазов и производительности шлифования необходимо стремиться использовать круги с повышенными значениями зернистости (Z=125/100-200/160). В то же время с точки зрения качества режущих кромок наоборот (Z=50/40 и ниже).

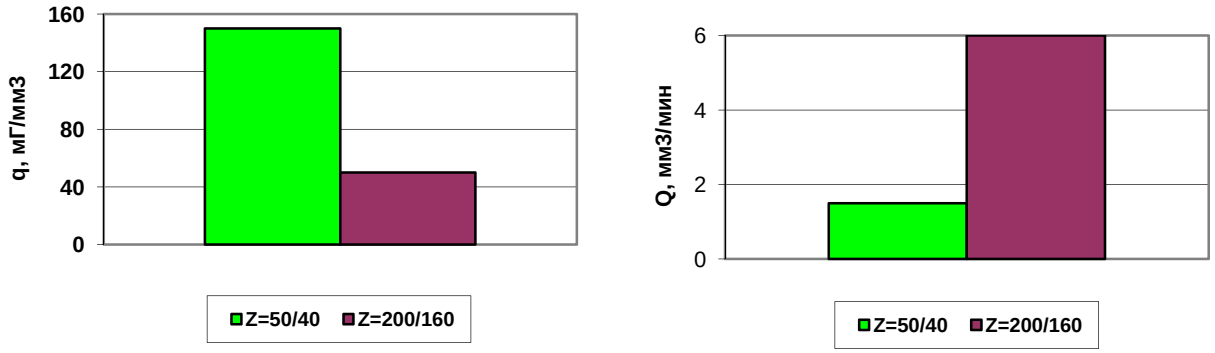

Рис.1. Влияние зернистости алмазного круга на удельный расход алмазов (а) и производительность процесса (б). Условия обработки: круг 12А2-45° 150х20х3х32 АС6 4 М1-01. V_k =20м/с; $S_{i\,\delta.}$ =1м/мин; P_{i} =3МПа; I =100А)

Таким образом, процесс предварительного формообразования лезвийных инструментов из ПСТМ путем шлифования алмазными кругами на основе шлифпорошков алмаза имеет ряд существенных недостатков и может быть рекомендован только в обоснованных случаях. Одним из эффективных путей дальнейшего улучшения качества режущих кромок возможно путем дополнительного снижения размеров алмазных зерен в кругах. Для кругов на основе шлифпорошков алмаза (минимальным значением зернистости которых является Z =50/40) такой возможности нет. В связи с этим можно предположить, что дальнейший резерв повышения качества формообразования лезвийных инструментов из ПСТМ лежит в области использования кругов на основе микропорошков алмаза. Однако при этом должно еще более обостриться отмеченное выше противоречие между качеством обработки и другими выходными (и в первую очередь удельным расходом алмазов) показателями процесса шлифования.

Литература: 1. *Семко М.Ф., Грабченко А.И., Ходоревский М.Г.* Алмазное шлифование синтетических сверхтвердых материалов.- Харьков: Вища школа, 1980. - 192 с.

УДК 621.923

ПАНАРИНА О.А., ***ПЫЖОВ И.Н.,*** канд. техн. наук

ИССЛЕДОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИКРОПОРОШКОВ АЛМАЗА В ТОКОПРОВОДЯЩИХ КРУГАХ ДЛЯ ЧИСТОВОЙ ОБРАБОТКИ ПСТМ

Трещины, и сколы на режущих кромках инструментов на основе поликристаллических сверхтвердых материалов (ПСТМ) могут быть следствием высокой силовой напряженности процесса их обработки. Например, при об-