Электронная библиотека Белорусско-Российского университета
http://e.biblio.bru.by/

УДК 621.9

ФОРМИРОВАНИЕ РЕЖУЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРЕРЫВИСТЫХ ШЛИФОВАЛЬНЫХ КРУГОВ

М.Р. ШЕЙБАК, Р.И. ВЕЧЕР
Учреждение образования
«ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им П.О. Сухого»
Гомель, Беларусь

Ряд авторов указывают на динамический характер работы абразивных зерен. Так, П.И. Ящерицын отмечает, что зерно начинает свою работу с удара режущей кромки по обрабатываемой поверхности, сила которого зависит от скорости резания и величины подачи.

Учитывая разнообразие геометрической формы режущих лезвий абразивных зерен и разнообразие взаимного расположения соседних зерен шлифовального круга, обуславливающее своеобразие и непостоянство процесса образования и удаления стружки при работе отдельных зерен, можно утверждать, что имеется какое-либо зерно, которое выступает над поверхностью круга и при его вращении лишь одно снимает припуск. Естественно, что такое зерно ударяется о шлифуемую поверхность, то есть имеет место динамический удар зерна. До настоящего времени нет исследований, посвященных изучению динамического удара абразивных зерен при шлифовании. В наших исследованиях сделана попытка определить истинную величину динамического удара и на этой основе объяснить механизм работы шлифовального круга.

Явление механического удара связано, обычно, с быстрым выделением предварительно накопленной энергии. Оно используется для получения высоких кратковременных уровней усилий. В результате ударного воздействия осуществляются линейные упругие или пластические деформации материала, возбуждение волн напряжения и другие эффекты. Вместе с тем, при ударе абразивных зерен шлифовального круга наблюдается их разрушение. Классическая теория соударения твердых тел рассматривает соударяющиеся тела, как совершенно жесткие, а процесс соударения – как мгновенный. Эта теория справедлива лишь для определения скорости соударяющихся тел – результата удара.

Внутренние закономерности процесса удара: его длительность, величина контактных сил и деформаций подлежит исследованиям.

На основе теории контактных деформаций упругих тел Герца можно расчетным путем установить зависимость величины контактной силы и длительности соударения от масс и скоростей соударяющихся тел. Учитывая большую сложность определения удара абразивного зерна непосредственным расчетом, в наших исследованиях поставленную задачу будем решать методом моделирования.

В результате исследования установлено, что с изменением количества вырезов на шлифовальном круге изменяется характер осциллограмм сил

резания. При одном пазе амплитуда колебания сил достигает 85–100 % от измеряемой величины, при двух пазах и четырех амплитуда колебания сил достигает 70–90 %, а процесс шлифования с двадцатью пазами протекает без фиксируемых на осциллограмме скачков амплитуды. Кроме того, из характера осциллограмм следует, что при одном пазе имеет место скачок амплитуды, а затем ее затухание, при двух и четырех пазах всплески амплитуды наблюдаются чаще, а период их затухания уменьшается.

При проверке продолжительности всплеска амплитуды и периода ее затухания установлено, что они по времени соответствуют повороту круга на расстояние, равное расстоянию между пазами. Так, при одном пазе продолжительность затухания амплитуды удара соответствует протяженности периметра шлифовального круга за вычетом протяженности паза.

Отмеченные на осциллограммах всплески и затухания ударных амплитуд свидетельствуют о динамическом характере удара (контакта) каждого выступа с обрабатываемой поверхностью.

Для моделирования динамического удара на шлифовальном круге оставлен один выступ. В процессе резания этим выступом с различной величиной припуска снимаются осциллограммы колебательного движения заднего центра круглошлифовального станка.

С целью изучения свойств колебательного движения и определения величины динамического удара отдельного выступа шлифовального круга о шлифуемую поверхность воспроизводился удар падающим грузом по упругой системе, и сравнивались амплитуды и колебательные движения в одном и другом случае. Процесс удара груза массой m, движущегося по вертикали со скоростью V_0 в точке вершины центра, протекает следующим образом. После касания грузом центра, он продолжает двигаться вместе с центром, изгибая его, причем сила упругости центра постепенно уменьшает скорость груза. В момент остановки груза, вся его кинетическая энергия переходит в потенциальную энергию деформации центра, причем сила взаимодействия между грузом и центром достигает максимума. Затем начинается обратное движение груза. Сила воздействия между центром и грузом уменьшается и становится равной нулю, когда груз достигает положения, в котором он первоначально коснулся центра. Далее груз отделяется от центра и движется в обратном направлении. Процесс удара закончен.

Таким образом, в течение всего процесса удара груз находился в плотном контакте с центром. Это обстоятельство позволяет во время удара рассматривать груз и задний центр, как единую систему, совершающую свободные колебания, что необходимо для решения задачи.

Электронная библиотека Белорусско-Российского университета
http://e.biblio.bru.by/