

тогда $F_z \gg \Delta^{0,62}$ и $F_z \gg V_p^{0,31}$.

На основании вышеизложенного для расчёта поверхностной плотности можно предложить следующую формулу:

$$q(\vec{r}) = \left[A \cdot \Delta^{0,62} V_{p'}^{0,31} \cdot V_k^{0,67} - \frac{\rho \cdot \Delta \cdot V_p \cdot C_p}{L} (T - T_0) \right] \cdot \delta(\vec{r}, L, B), \quad (6)$$

где T_0 – начальная температура заготовки; A – поправочный коэффициент.

Как показали эксперименты, проведённые автором, коэффициент $A=1,40 \cdot 10^7$.

Таким образом, полученная зависимость (6) плотности теплового потока в зоне контакта шлифовального круга с деталью, в процессе упрочняющего шлифования позволяет управлять тепловым процессом, а соответственно и параметрами упрочнения обрабатываемой поверхности.

Компьютерная модель теплового процесса упрочняющего шлифования

Ефремов В. Д., докт. техн. наук, профессор, БГАТУ, г. Минск

Учёт необходимых условий и режимов обработки с возможностью широкого варьирования их пределами, оперативное вмешательство в ход расчёта и изменения исходных данных, а также наглядное представление процесса в динамике с выдачей результатов в табличной или графической форме – далеко не полный перечень преимуществ использования компьютерных моделей.

Немаловажную роль играет также простота, компактность хранения и возможность многократного использования информации.

В соответствии с математической моделью при компьютерном моделировании тепловых процессов упрочняющего шлифования необходимо задать файл с теплофизическими свойствами обрабатываемого металла, размерами заготовки и детали, а также данные для построения её характерного сечения. Задаётся величина снимаемого припуска и число проходов, а также режимы шлифования: частота вращения шлифовального круга и заготовки, продольная подача, на основе которых рассчитывается температурное поле в заданных точках изделия на поверхности и по сечению (глубине).

Предполагается возможность выбора файла другой марки стали со своими физическими параметрами, при наличии последнего в директории. Возможно, также, создание нового файла. Предусматривается просмотр параметров стали в графическом режиме. В файле задаётся число узлов расчётной сетки.

Во втором разделе задаётся диаметр обрабатываемой поверхности, а также степень ее черноты. В этом разделе задаются: начальная температура и температура окружающей среды, шаг по времени (через число временных шагов) на один оборот заготовки. Кроме того, задаются: диаметр шлифовального круга и поправочный коэффициент к эмпирической формуле по определению плотности теплового потока.

В файле «Просмотр» задаются параметры для просмотра ранее рассчитанных результатов, а также устанавливаются дополнительные параметры просмотра в процессе расчёта, в том числе дополнительные точки изменения температуры.

Устанавливается режим графического просмотра результатов и выбирается файл с записанными ранее результатами расчёта для демонстрации последних. Задаются максимальные значения для графической температурной шкалы.

В разделе «Расчёт» определяются конкретные характеристики процесса упрочняющего шлифования по заданным геометрическим, теплофизическим и начальным параметрам, а также реализуется режим просмотра результатов.

В разделе «Запись» производится установка для записи параметров программы и результатов расчёта, а также установка дополнительных точек для просмотра температурных изменений.

По результатам расчёта производится запись в файл следующих параметров: узловых точек сетки конечных элементов, параметры меню и распределение температуры через заданное число шагов по времени и по сечению заготовки. Задаётся имя температурному файлу, в который при расчёте будет производиться запись результатов, а также число шагов по времени, через которые будет записываться распределение температуры.

В разделе «Охлаждение» задаются параметры охлаждения заготовки при упрочняющем шлифовании, в том числе производится выбор файла с температурной зависимостью коэффициента теплообмена $A(t)$. Обеспечивается возможность введения нового коэффициента теплообмена для новой охлаждающей среды. При этом выполняется просмотр коэффициента теплообмена в графическом режиме. Задаётся размер отставания полосы охлаждения от шлифовального круга и ширина полосы охлаждения.

С целью апробирования компьютерной модели расчёта температурного поля при упрочняющем шлифовании модернизирован круглошлифовальный станок мод.3132, у которого усилен привод главного движения, усовершенствованы приводы круговой и продольной подач.

Это позволило получить необходимый диапазон режимов упрочняющего шлифования для обеспечения требуемой степени и глубины упрочнённой зоны.

Испытание станка и компьютерной модели производилось применительно к пальцам передней рессоры автомобиля МАЗ из науглероженной стали 45.

По результатам упрочняющего шлифования на режимах, полученных расчётом с использованием компьютерной модели, изготовлена опытная партия пальцев. Результаты исследований показали, что степень и глубина упрочнённой зоны в 1,3 – 1,4 раза выше соответствующих параметров серийных пальцев.

Результаты стендовых сравнительных испытаний пальцев на износостойкость позволили рекомендовать технологию упрочняющего шлифования и её компьютерную модель для внедрения на ГП «МАЗ».

Возделывание картофеля

Лахмаков В. С., канд. техн. наук, доцент, **Майсеенко А. В.** БГАТУ, г. Минск.

Картофель хорошо растет на легких плодородных почвах с мелкокомковатой структурой, сохраняющих влажность в течение всего периода вегетации. В зависимости от типа почвы и климатических условий для создания оптимальной структуры почвы используются различные типы машин и виды технологических операций.

Говоря о технологии производства картофеля, прежде всего следует исходить из того, что технология должна максимально отвечать биологическим требованиям культуры. В настоящее время используются следующие технологии производства картофеля:

- «заворовская» технология;
- технология с посадкой по схеме 110 + 30 см;
- технология с междурядьями 90 см;
- технология с междурядьями 140 см;
- «голландская» технология.

Технология подготовки почвы под посадку картофеля включает основную, или зяблевую, и предпосевную обработки. Основная обработка почвы проводится в летне-осенний период и состоит из лущения жнивья и глубокой зяблевой вспашки. Зяблевая вспашка проводится через 2-3 недели после лущения стерни на глубину 27-30 см, на почвах с небольшим пахотным горизонтом - на всю его глубину. При зяблевой обработке, как правило, вносят основные минеральные удобрения (калий, фосфор). Органические удобрения предпочтительнее вносить под предшествующую культуру. Зяблевая вспашка проводится оборотным плугом «Лемкен», который не формирует свальных и развальных борозд. Весеннее боронование зяби с целью закрытия влаги не проводится, что позволяет ускорить подсыхание верхне-