

также проекты совместного конкурса РФФИ и БРФФИ (84 грантов). Вполне логично, что по количественным аспектам лидировали инициативные научные проекты - 78,18% от общего числа поддержанных грантов.

Система РФФИ была создана как один из способов решения данных проблем. Организация фондов весьма нова для России, но уже дала обнадеживающие результаты.

Обработка материалов и поверхностей материалов, технологии и оборудование, сварка, резка, металлообработка

МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПРИПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЕВ МЕТАЛЛОВ

Крупенин В.Л.

*Учреждение Российской академии наук
институт машиноведения
им. А.А. Благонравова РАН,
Москва, Россия*

Физико – механические свойства поверхностных и приповерхностных слоев материалов является одним из важнейших факторов определяющих долговечность и надежность машин. Тщательно обработанная общеизвестными способами поверхность сопрягаемых деталей является носителем остаточных напряжений, усталостных макро- и микротрещин, шаржированных зерен абразива и прочих дефектов. Для повышения прочности и износостойкости деталей используются методики обработки, улучшающие физические свойства, структуру и микротопологию поверхности.

Известны следующие классические способы улучшения качества поверхности, получившие распространение:

- *дробеструйная обработка*, микротвердость поверхности увеличивается незначительно, поверхностная шероховатость практически не уменьшается, усталостная прочность увеличивается в 1.5 раза и более;

- *обкатывание шаром или роликом*, микротвердость поверхности увеличивается на 40 - 60%, шероховатость снижается, ориентировочно, с 5 до 10 класса, обычно требуется несколько проходов инструмента по обрабатываемой детали, образуются наклеп значительной толщины;

- *дорнование*, микротвердость поверхности увеличивается на 25 - 35%, шероховатость снижается, ориентировочно, с 5 до 9 - 11 класса, незначительный наклеп, до 1 мм ;

- *чеканка*, микротвердость поверхности увеличивается на 20 - 70%, толщина наклепа может быть до 20 - 25 мм , усталостная прочность увеличивается на 50 - 100%, срок службы деталей увеличивается в 2 и более раза;

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Чиженкова Р.А. Наука в современном мире. В кн. Актуальные проблемы социальной философии. М.: РАН, Кафедра философии, 1998, с. 111-112.

2. Chizhenkova R.A. Bibliometrical review of neurophysiological investigation of action of non-ionized radiation in second half of the XXth century. Biophysics, 2005, Supplement, No. 1(50), p. 163-172.

- *упрочнение взрывной волной*, микротвердость поверхности увеличивается на 60 - 70%, толщина наклепа может быть до 40 - 50 мм , что недостижимо никакими другими методами, но применение связано с известными технологическими трудностями и не всегда возможно.

В настоящее время весьма перспективными представляются различные виды ультразвуковых обработок. Ультразвуковая обработка обычно применяется после чистовой токарной обработки. Ультразвуковой инструмент, помещается в специальные приспособления к токарным станкам. Под действием статического прижима, и вибрационной силы, создаваемой ультразвуковой системой, инструмент пластически деформирует и упрочняет поверхностный слой детали. Кроме того, увеличивается микротвердость, снимаются остаточные напряжения, сглаживаются неровности поверхности и, в итоге, возникает улучшенный поверхностный слой с регулярным характером микрорельефа. В результате:

- микротвердость поверхности, в зависимости от исходной и вида обрабатываемого металла, возрастает на 30 - 300%;

- шероховатость снижается с 5 до 9 - 14 класса, данное качество поверхности можно получать не только на термически обработанных и сырых сталях, но и на чугунах, на цветных и нежелезистых металлах и сплавах;

- толщина наклепа может быть до 0.1 мм , в отдельных случаях возможно реализовать режим холодной проковки с толщиной наклепа до 15 - 20 мм;

- предел контактной выносливости повышается на 10 - 20%;

- отсутствие шаржированных в поверхность зерен абразива увеличивает до 2 раз срок службы сопряженных деталей;

- регулярный микрорельеф повышает свойство удержания обработанной поверхностью масел и смазок;

- регулярный микрорельеф дополнительно снижает износ при возвратно-поступательном ха-

рактуре движения относительно друг друга сопрягаемых деталей;

- повышается коррозионная устойчивость обработанной поверхности.

В результате комплекса перечисленных свойств, детали машин, подвергнутые ультразвуковой обработке, имеют большую износостойкость, прочность и т.д., чем после шлифования, обкатывания шаром и многих других окончательных, финишных, способов обработки поверхности деталей. Отметим, что все эти технологии в классическом приложении энергозатратны и имеют низкую эффективность, хотя их и используют и разрабатывают в России (ООО «Северозападный центр ультразвуковых технологий», НИИ ТВЧ, группа компаний «РЭЛТЕК» и др.) и за рубежом (ИТА НАН Белоруссии, «Newpower ultrasonic» Китай, «DMG» Германия, Международная компания, «Mazak» Япония и др.).

В настоящее время наиболее перспективными представляются технологии, реализуемые при посредстве устройств авторезонансного резания и выглаживания материалов с созданием методик по нанотехнологическому упрочнению поверхностных слоев. В настоящее время такие устройства, успешно испытаны и начинают внедряться. Параллельно ведется работа по их совершенствованию и универсализации.

ОСНОВНЫЕ РЕЖИМЫ РЕЗАНИЯ И ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ШАГА ЛЕНТОЧНЫХ ПИЛ ПРИ ОБРАБОТКЕ МАТЕРИАЛА НА ЛЕНТОЧНОПИЛЬНЫХ СТАНКАХ

Литвинов А.Е., Корниенко В.Г.

*Кубанский государственный технологический
университет,
Краснодар, Россия*

В процессе обработки заготовки на ленточно-пильных станках, выделяют следующие режимы резания: подача, S - величина радиального перемещения пильной рамы за 1 сек.; скорость, V - скорость движения зубьев пилы в направлении главного движения. Применение двух прямолинейных движений - главного и вспомогательного, позволяет получить необходимую траекторию движения каждого зуба пилы. При определении силы резания необходимо знать толщину срезаемого одним зубом слоя разрезаемого материала. Зная шаг зубьев, h , скорость движения пилы, V и секундную подачу s , можно путем несложных преобразований определить величину подачи на один зуб пилы s_z :

$$S_z = h \cdot s / V \quad (1)$$

где S_z - подача на один зуб пилы;

h - шаг зубьев, мм;

V - скорость движения пилы, мм/мин.

Также немаловажный фактор резания, который непосредственно влияет на производительность при распиле заготовок – это усилие подачи. Усилие подачи это сила, с которой привод подачи действует на пильную раму. В первых моделях ленточнопильных станков максимальное усилие подачи задавалось собственным весом пильной рамы, что обеспечивало максимальную производительность резания при удовлетворительной стойкости пилы. С появлением новых режущих материалов собственного веса пильной рамы стало недостаточно для обеспечения требуемого усилия подачи, и привод пильной рамы стал двусторонним. Для оптимальной резки нужно, чтобы каждый зуб ленточной пилы срезал стружку определенной толщины. Практически подача (усилие подачи) подбирается по рекомендациям производителей оборудования или по типу стружки, которая получается при резке. В случае тонкой и пылеобразной нужно увеличить скорость (усилие) подачи полотна или уменьшить скорость резания. Слабовьющая стружка свидетельствует о правильном выборе режимов пиления. Стружка толстая или с голубым отливом говорит о чрезмерной скорости (усилия) подачи или недостаточной скорости резания. Также для достижения оптимальных условий при работе с определенными группами материалов и формой заготовок необходимо точно задавать параметры полотна пилы.

Одним из самых важных факторов, влияющих на режимы резания, является выбор шага зубьев пилы. Особенно важно правильно выбирать геометрические параметры пил при порезке труб и профильного проката. Переменные сечения этих заготовок предполагают наличие нескольких стенок или ребер, врезание зубьев в которые происходит ударным образом. При порезке подобных заготовок имеет место ударное врезание зубьев в нескольких участках ее сечения. Это обуславливает применение пил с небольшими прочными зубьями, количество которых должно быть одновременно не менее трех в зоне резания любого сечения заготовки.

Общие рекомендации по выбору шага зубьев при порезке различных заготовок весьма близки между собой и отличаются лишь привязкой этих рекомендаций к маркам и типоразмерам производимых пил.

В общем случае, для определения шага пил для трубных заготовок существует эмпирическая формула:

$$A = \frac{726}{\sqrt{(D - S) \cdot 4S + 2S}} \quad (2)$$

где A - шаг зубьев, мм;

D - наружный диаметр трубы, мм;

S - толщина стенки трубы, мм.