
Yu. O. Mikhailov, Doctor of Technical Sciences, Professor, Izhevsk State Technical University
D. G. Dresvyannikov, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Izhevsk State Technical University
S. N. Knyazev, Magstrand, Izhevsk State Technical University

Intensification of Drawing Process of Sheet Billets with Use of Liquid and Elastic Medium

Methods of decrease of variation in thickness of sheet articles produced by deep drawing are considered.

Keywords: hydromechanical drawing, hydroelastic drawing, deep drawing, sheet stamping, sheet billet, metal thickness reduction

Получено: 25.04.11

УДК 621.091

P. S. Muzaфаров, кандидат технических наук, профессор;
A. Ф. Мкртчян, старший преподаватель;
M. O. Шкляева, аспирант
Ижевский государственный технический университет

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ТОЧЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЛИ ОБЛИЦОВАННЫХ УПРУГО-ВЯЗКИМИ МАТЕРИАЛАМИ

Описано приспособление для механической обработки деталей, изготовленных или облицованных упруго-вязкими материалами.

Ключевые слова: качество, повышение эффективности, снижение теплового напряжения, обработка резины

В результате анализа литературных источников [1–3] можно отметить ряд специфических особенностей, сопутствующих процессу обработки неметаллических упруго-вязких материалов: ярко выраженная изотропия свойств материала; относительная сложность получения высокого качества поверхности точением вследствие быстрого затупления режущих кромок инструмента; низкая теплопроводность, существенно влияющая на соотношение составляющих общего теплового баланса; высокие упругие свойства материала, приводящие к увеличенным площадкам контакта и, как следствие, к повышенным значениям сил резания на задней поверхности; при обработке резины иначе, чем у металлов, происходит процесс стружкообразования.

На рис. 1 показаны зависимости вязкоупругих свойств (модуля сдвига) от температуры при фиксированных значениях деформации и частоты нагружения. С увеличением температуры модуль сдвига падает вплоть до температуры текучести. Этим объясняется эффект температурной неустойчивости, возникающий в резиновых конструкциях при экстремальных нагрузках, когда внешнее температурное поле вызывает

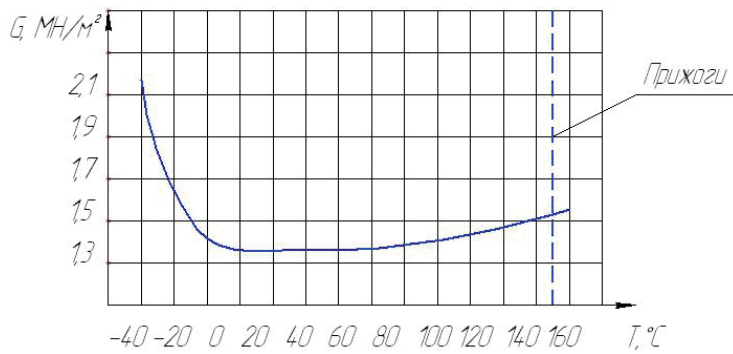


Рис. 1. Зависимость модуля сдвига от температуры

Пониженные температуры увеличивают модуль сдвига вплоть до температуры стеклования. На рис. 1 эта температура не показана, для резин на основе натурального и синтетического каучука она составляет примерно минус 70 °С.

Для повышения производительности процесса механической обработки и улучшения качества обработанной поверхности разработано специальное приспособление для точения деталей из упруго-вязких материалов.

Основными элементами данного приспособления (рис. 2 и 3) являются: ротационный резец – 1; шпиндель – 2; электродвигатель – 3; шкивы – 4 и 5; ремень – 6; насос – 7; резервуар для охлаждающей жидкости – 8; трубопроводы – 9; сопло – 10; источник тока – 11; электропровод – 12; электроды – 13 и 14; основание – 15.

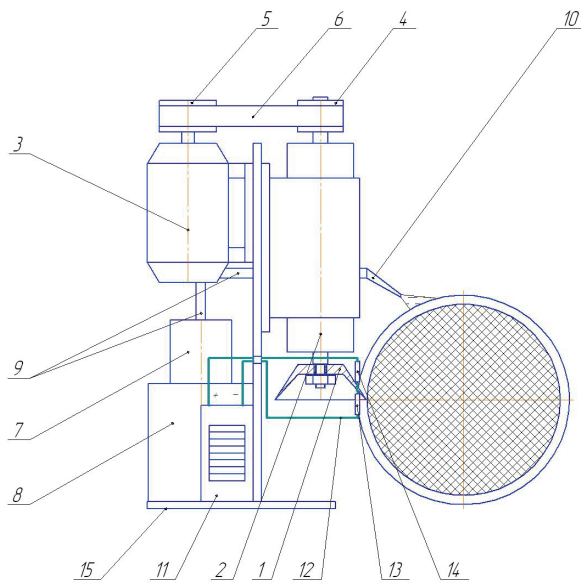


Рис. 2. Приспособление для точения деталей, изготовленных или облицованных упруго-вязкими материалами

Приспособление устанавливают на суппорт станка, как показано на рис. 3. Заготовку закрепляют в шпинделе станка. Заготовка вращается со скоростью ω_3 . Ротационный резец 1 закреплен на шпинделе 2 и изолирован от него. Ротационный резец 1 вращается со скоростью ω_4 и перемещается вдоль заготовки с подачей S .

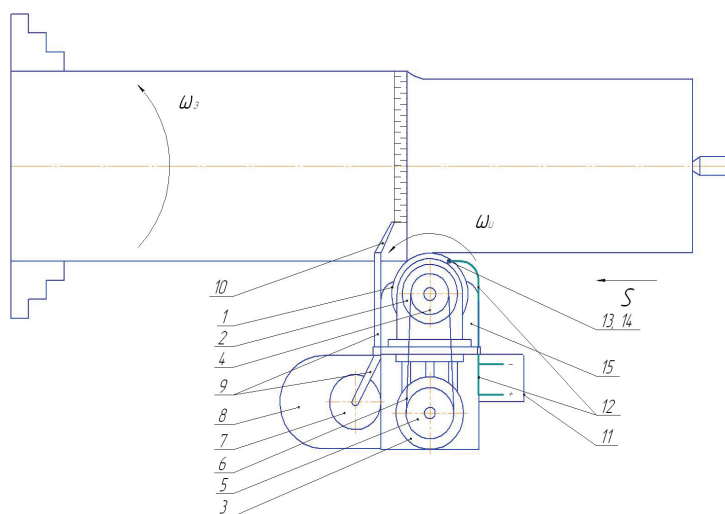


Рис. 3. Схема установки приспособления на станке

Для охлаждения заготовки (рис. 2 и 3) подают хладагент через сопло 10 из резервуара 8 по трубопроводу 9 с помощью насоса 7 . В качестве хладагента может выступать жидкий азот.

Зависимость относительного удлинения от температуры представлена на рис. 4. На основании зависимости можно сделать вывод, что с уменьшением температуры уменьшается относительное удлинение при деформации.

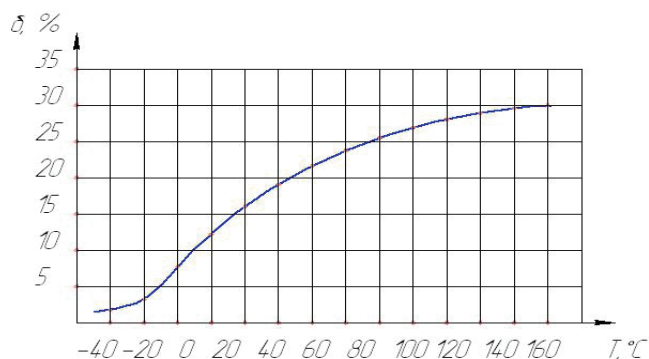


Рис. 4. Зависимость относительного удлинения от температуры

На рис. 5 показано, что сопло 10 расположено на расстоянии L от зоны резания, для того чтобы заготовка успевала охладиться до температуры минус $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ – минус $40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ротационный резец 1 нагревают до температуры примерно $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ для пре-

дотвращения резкого перепада температур в зоне резания. Для нагрева ротационного резца 1 применены электроды 13 и 14 , которые токопроводами соединены с источником тока. Причем электроды 13 и 14 устанавливаются под углом α , как показано на рис. 5.

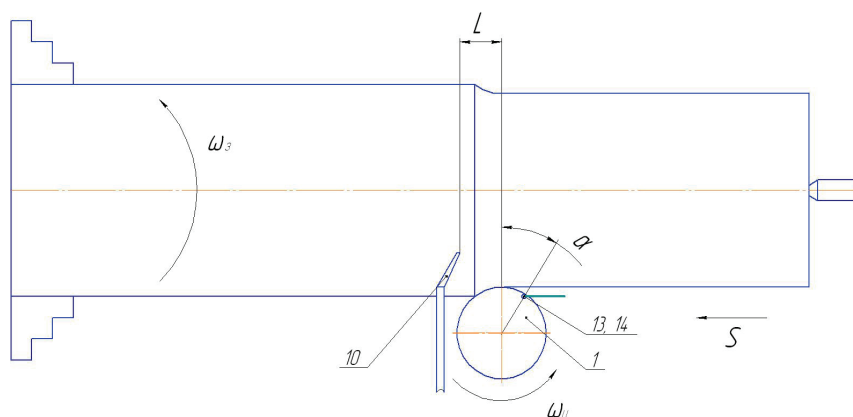


Рис. 5. Схема расположения сопла и электродов

Заготовку охлаждают, ее поверхностный слой теряет свои упруго-вязкие свойства и становится хрупким. В этом состоянии он обрабатывается нагретым резцом, что способствует повышению производительности и качества поверхности.

Приспособление позволяет повысить производительность и качество обработанной поверхности детали за счет охлаждения поверхности заготовки и нагрева режущего инструмента.

Список литературы

1. Гасюк И. П. Технология тяжелого бумагоделательного машиностроения. – М. : Машиностроение, 1965. – 220 с.
2. Пенкин Н. С. Гуммированные детали машин. – М. : Машиностроение, 1977. – 200 с.
3. Потураев В. Н., Дырда В. И. Резиновые детали машин. – М. : Машиностроение, 1977. – 216 с.

R. S. Muzafarov, Candidate of Technical Sciences, Professor, Izhevsk State Technical University

A. F. Mkrtchyan, Senior Lecturer, Izhevsk State Technical University

M. O. Shklyayeva, Postgraduate Student, Izhevsk State Technical University

Device for Turning Parts Made of or Coated with Viscoelastic Materials

A device for machining of parts made of or coated with viscoelastic materials is described.

Keywords: quality, efficiency, heat stress decrease, treatment of rubber

Получено: 30.03.11