

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЇ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ**



**МАТЕРІАЛИ
І ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ
КОМПЛЕКСІ»
ЗА ПІДСУМКАМИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ 2020 РОКУ**



Мелітополь 2020

Інноваційні технології в агропромисловому комплексі: матеріали I Всеукраїн. наук.-практ. Інтернет-конференції (Мелітополь, 01-30 вересня 2020 р.) / ТДАТУ: ред. кол. В. М. Кюрчев, В. Т. Надикто, [та ін.]. - Мелітополь: ТДАТУ, 2020. - 93 с.

У збірнику представлені матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції за підсумками наукових досліджень 2020 року.

Матеріали призначені для наукових співробітників, викладачів, студентів й аспірантів вищих навчальних закладів, фахівців і керівників сільськогосподарських підприємств АПК різної організаційно-правової форми, працівників державного управління, освіти та місцевого самоврядування, всіх, кого цікавить проблематика технічного забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі.

Відповідальність за зміст наданих матеріалів, точність наведених даних та відповідність принципам академічної доброчесності несуть автори. Матеріали видані в авторській редакції.

Редакційна колегія: Кюрчев В.М., д.т.н., проф., член-кореспондент НААН України, ректор Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного; Надикто В.Т., д.т.н., проф., член-кореспондент НААН України, проректор з наукової роботи та міжнародної діяльності ТДАТУ; Кюрчев С.В. - д.т.н., проф. кафедри "ТКМ"; Пеншов О.В. – к.т.н., доц., завідувач кафедри "ТКМ" ТДАТУ; Посвятенко Е.К. – д.т.н., проф., кафедри "Виробництва, ремонту та матеріалознавства" НТУ; Сушко О.В. – к.т.н., доц. кафедри "ТКМ" ТДАТУ; Черкун В.В. – к.т.н., доц. кафедри "ТКМ" ТДАТУ; Колодій О.С. – к.т.н., ст. викл. кафедри "ТКМ" ТДАТУ; Бакарджиев Р.О.– к.т.н., доц. кафедри "ТКМ" ТДАТУ; Чернишова Л.М. – к.т.н., доц. кафедри "ТКМ" ТДАТУ; Мирненко Ю.П. – ст. викл. кафедри "ТКМ" ТДАТУ; Парахін О.О. – асистент кафедри "ТКМ" ТДАТУ.

Адреси для листування:

72310, Україна, Запорізька обл., м. Мелітополь, пр. Б. Хмельницького, 18
Сайт конференції: <http://www.tsatu.edu.ua/tkm/internet-konferencija/>

© Автори тез, включені до збірника, 2020

© Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2020

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЕ СТОЙКОСТИ ВЫРУБНЫХ ШТАМПОВ

Мирненко Ю.П., ст. преподаватель, ТДАТУ, г. Мелитополь, Украина

Бакарджиев Р.А., к.т.н., ТДАТУ, г. Мелитополь, Украина

Постановка проблемы. Повышение стойкости элементов штампов является весьма важной задачей. Путь ее решения – изготовление рабочих элементов штампов из более прочных и износостойких материалов, чем обычные инструментальные стали. Поэтому задача повышения стойкости штамповочного.

Основная часть. Существенное влияние на протекание процесса разделительных операций и, в том числе, на сопротивление вырубке τ_0 оказывает величина зазора z . Опытным путем установлено, что наименьшее значение τ_0 получается при некоторых средних зазорах для каждого материала и толщины s (5-16% для $s = 1...10-12$ мм). При малых зазорах ($z < 5\%$ от s) и достаточно больших зазорах ($z > 20-30\%$ от s) сопротивление вырубке τ_0 и общее усилие вырубki становятся большими, чем при оптимальных значениях зазора. Объясняется это тем, что помимо касательных напряжений появляются дополнительные напряжения от трения (по $z < 5\%$ от s) и изгиба (при $z > 20-30\%$ от s), вследствие чего общее сопротивление вырубке, определяемое по приведенному напряжению увеличивается на 15-20%. Отсюда становится очевидной выгодность работы при нормальных (оптимальных) зазорах [1].

Зазор, при котором сопротивление и усилие вырубki принимают минимальные значения, называют оптимальным или нормальным. Для каждого материала и толщины существуют свои оптимальные величины зазоров.

Опытные кривые зависимости усилия вырубki от величины зазора, полученные при вырубке деталей из стали, приведены на рис. 1.

Наиболее прогрессивными способами повышения стойкости вырубных штампов для деталей машин толщиной 3-5 мм на предприятиях машиностроения являются: наплавка штампов и их изготовление из твердых

СПЛАВОВ.

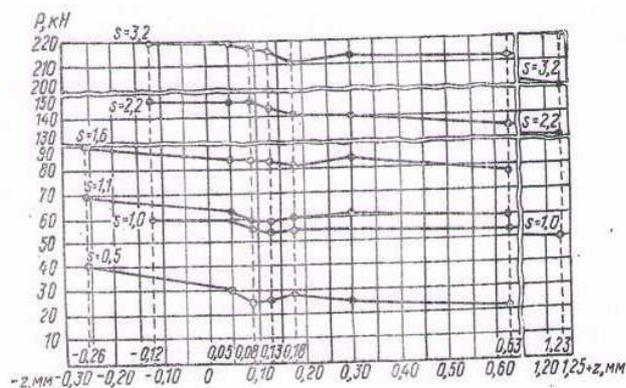


Рис. 1. Кривые зависимости усилия вырубki от величины зазора. Материал – сталь; матрица с цилиндрическим пояском; $D_k = 60$ мм; $h = 4$ мм

Большинство исследователей считают предпочтительным применение ручной электродуговой наплавки на сварочных полуавтоматах электродами с легированием наплавляемого слоя за счет их обмазки. Нами было изучено путем опытных наплавок и металловедческого анализа большое число наплавок, выполненных электродами разных классов. Лучшие результаты дали электроды марки ЭН-60М (типа ЭН-60Х2СМ) и ЭН-Х2ГСВ2Ф [2]. Объектами испытаний являлись пуансоны-шестигранники для пробивки головок торцовых ключей 22 мм. Сравнительные испытания опытных пуансонов дали результаты, приведенные в табл. I.

Таблица 1 – Результаты испытаний пуансонов-шестригранников

Вид пуансона	Серийные из стали V8	Наплавляемые (на сталь 45)	
		ЭН-60Х2СМ	ЭН-Х2ГСВ2Ф
Среднее количество пробитых головок ключей,	1,05	3,0	6,0
Соотношение стойкости, %	100	286	572

Как видно из данных, приведенных в таблице, оба вида наплавок дают существенный эффект, при этом электроды НИИПТМ в 1,5-2 раза эффективнее электродов МОСЗ.

Применение штампов из твердых сплавов дает повышение их стойкости по сравнению с обычными в 40-80 раз. Наиболее пригодны для армирования штампов однокарбидные вольфрамо-кобальтовые сплавы, так как у них

показатели прочности при изгибе и ударной вязкости более высокие, чем у двухкарбидных титано-вольфрамо-кобальтовых сплавов.

Выбор марок сплавов зависит от условий работы [3]. Для рубки толстолистовой стали наиболее пригодны высококобальтовые сплавы марок ВК20, ВК25, ВК30. По опыту Института сверхтвердых материалов для рубки стали толщиной 4 мм следует применять сплавы типа ВК20 или ВК20М. Они обладают высокой твердостью 84 – 86 НРА, достаточной ударной вязкостью ($a_k = 0,45 - 0,55 \text{ кГм/см}^2$), высокими пределами прочности при сжатии ($\sigma_{сж} = 320 - 360 \text{ кГ/мм}^2$) и при изгибе ($\sigma_{изг} = 175 - 225 \text{ кГ/мм}^2$).

Значительные технологические трудности возникают при обработке твердосплавных деталей штампов. По рекомендации ВНИИ тугоплавких металлов и твердых сплавов лучшим является метод электроискровой обработки, позволяющий в сочетании со шлифовкой алмазными кругами получать необходимую форму и качество поверхности твердосплавных элементов штампов. Проведенные испытания штампа с твердосплавными элементами из сплава ВК20М для пробивки планки показали его полную работоспособность и возможность эксплуатации твердосплавных штампов для толстолистовой штамповки деталей, исключая пробивку небольших отверстий сложной конфигурации. Штамп передан в эксплуатацию.

Выводы. В статье описаны методы изготовления и испытания вырубных штампов, а также рекомендации по их конструированию и эксплуатации.

Список литературы.

1. Волосатов В.А. Безотходная и малоотходная штамповка листовых деталей, изд. 2-е, исправ. и доп. Л.: Машгиз, 1989. 151 с.

2. Нефедов А.П. Конструирование и изготовление штампов. М.: Машиностроение, 2003, 408 с.

3. Артюхов и др. Изготовление твердосплавных матриц многопуансонных штампов одновременной прошивки. «Технология и организация производства», 1969, № 6.