

Исследование особенностей процесса продольной прокатки заготовок режущих элементов ротационных косилок

Студенты гр. 104417 Чой Кю Хон, Лешкович А.Т., гр. 104427 Борисевич Д.В.

Научный руководитель – Иваницкий Д.М.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Режущие ножи являются основным элементом зерно- и кормоуборочной техники, обеспечивающим качественные заготовительные работы в сельском хозяйстве. Основным режущим элементом косилки-плющилки ротационной являются ножи, представляющие собой пластины прямоугольного сечения из стали 60С2 толщиной 4мм и размерами в плане 45x106 и 42x116мм (рис. 1) с режущими лезвиями на боковых гранях.

Результаты проведенных теоретических исследований позволили разработать конструкцию режущего ножа с углом наклона режущих лезвий к направлению его движения в пределах 20° - 45° при котором выполняется условие врезания в стебель, а также происходит наибольшее заострение рабочей кромки.

При угле наклона больше или меньше указанного диапазона условие врезания нарушается и стебель значительно деформируется, скользя по лезвиям, что вызывает их повышенный износ. Оптимальными параметрами при условном диаметре стебля 4мм следует считать угол наклона лезвий режущих граней 20° - 45° . В ножах ротационных косилок угол наклона режущих лезвий к направлению его движения составляет 28° (рис. 1).

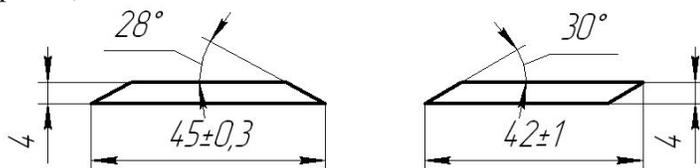


Рисунок 1 - Профиль ножей ротационных косилок

При теоретическом анализе формообразование продольной прокаткой наклонных боковых граней в листовом материале будем рассматривать как процесс заполнения конической впадины деформирующего

инструмента деформируемым металлом. С целью упрощения решения представим процесс продольной прокатки как осадку полосы наклонными бойками (рис. 2) в любом поперечном сечении образца. Поскольку в зоне обжатия листовой заготовки перемещение металла вдоль формообразуемой кромки затруднено, то вытяжка осуществляется за счет смещения объема заготовки по направлению оси x .

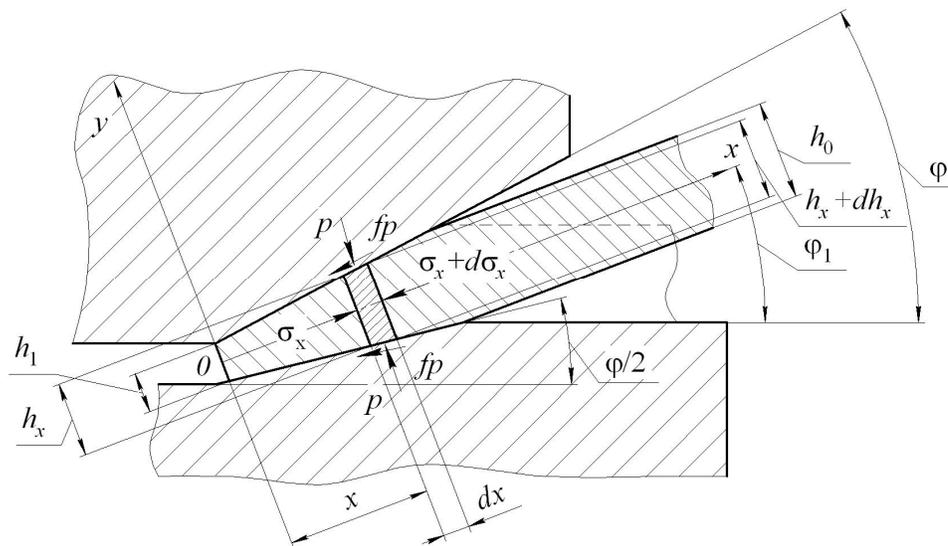


Рисунок 2 - Схема формообразования при штамповке заготовки

Приближенная схема решения основана на усреднении напряжений в сечениях деформируемой полосы и принятии упрощенного уравнения пластичности, что соответствует реальному процессу для случаев незначительных значений коэффициента контактного трения на границе металла со стенками инструмента и относительно небольших углах наклона граней валков.

Решив совместно условие равновесия бесконечно малого элемента единичной ширины и уравнение пластичности, и далее преобразовав полученное выражение, получим зависимость для определения усилия деформирования режущих кромок.

$$P_n = \beta \sigma_T \left\{ \left(1 + \frac{1}{\delta} \right) (\delta + 1) \left[\frac{h_0^{\delta+1}}{h_1^{\delta}} - h_1 \right] - h_0 + h_1 \right\} \cdot l,$$

где l - длина деформируемой полосы вдоль направления прокатки.

По результатам экспериментальных исследований разработана конструкция полуфабриката, представленная на рис. 3, который подвергают последующей механической обработке шлифованием, с учетом минимально возможной толщины режущей кромки.

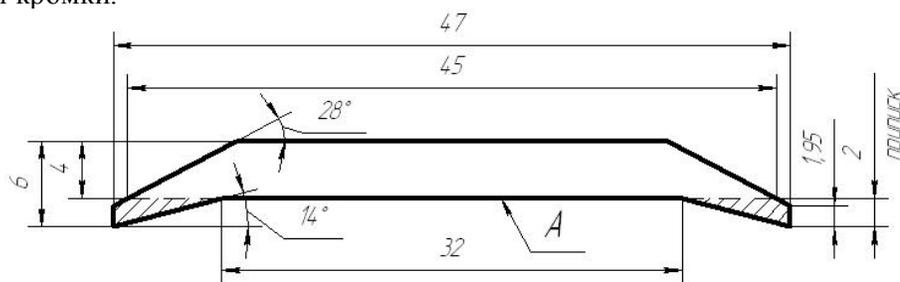


Рисунок 3 - Общий вид полуфабриката ножа после штамповки

Как видно из рис. 3, после шлифовки тыльной поверхности ножа «А» образуются острые режущие кромки. Припуск на шлифование может составлять 1,8 - 2,0 мм. На рис. 4 приведен внешний вид заготовок ножей ротационных косилок после шлифовки.



Рисунок 4 - Внешний вид заготовок ножей ротационных косилок

Результаты проведенных исследований позволяют сформулировать вывод о том, что формообразование режущих лезвий ножей ротационных косилок пластическим деформированием повышает их стойкость в 1,5-2 раза за счет наличия облоя, который исключает интенсивное окисление и обезуглероживание режущих лезвий при термообработке. Это также обеспечивает возможность выполнения 3-х-4-х кратной их переточки, что исключено при их фрезеровании.

УДК 621.771.251

Способы разделения пруткового материала на мерные заготовки

Студенты гр. 104427 Шкор Д.А. Богдан П.З. Дедюля Н.А.

Научный руководитель – Исаевич Л.А.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Широкое использование в промышленности передовых процессов обработки металлов давлением, таких как безоблойная штамповка, холодное выдавливание, холодная поперечная прокатка и др., предъявляет повышенные требования к качеству исходных заготовок (отсутствие вырывов, задигов, смятин и утяжин по торцам и боковой поверхности, отклоненной от перпендикулярности торцов к оси заготовки).

Известные способы разделения металлопроката резкой пилами и с помощью токарных автоматов, хотя и позволяют получать изделия правильной геометрической формы, однако отличаются низкой производительностью, значительными потерями металла в отходы. Традиционно применяемые в заготовительном производстве способы разделения прутков в штампах являются несомненно более прогрессивными и экономичными, но качество получаемых при этом изделий и заготовок, в большинстве своем, не отвечает предъявляемым требованиям.