

**Локальные методы обработки давлением при изготовлении и
восстановлении дисков сошников**

¹Скобло Т.С., д.т.н., Тихонов А.В., к.т.н., ²Карташов С.Г., к.т.н.

*(¹Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства
имени Петра Василенко,*

²Таврийский государственный агротехнологический университет)

*Предложена конструкция диска сошника и технология для его
изготовления и восстановления.*

Постановка проблемы. В связи с развитием перспективных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, широкое распространение получили комбинированные сеялки, работающие по технологии No-till, mini-till с дисковыми рабочими органами, сошниками.

По нулевой и минимальной (консервирующим) технологиям обрабатывают около соответственно 60 и 200 млн га. Эффективность такой обработки заключается в значительном снижении энергопотребления, трудовых (0,5 чел.-ч/га вместо обычных 2-3 чел.-ч/га) и денежных затрат, главным образом за счет отказа от вспашки и механической предпосевной обработки почвы. По данным фирмы Monsanto, расходы уменьшаются на 25-60 ЕВРО/га, при этом урожайность не снижается, а дополнительные затраты на удобрения и защиту растений не увеличиваются. Экономия топлива составляет 45%, времени - 32 %, смыв почвы уменьшается в 6 раз [1].

Сеялки по технологии No-till предназначены для нулевой обработки почвы, должны срезать и обрабатывать пожнивные остатки. При этом дисковые сошники заглубляются в почву на необходимую глубину посева с образованием бороздки без предварительной обработки почвы, непосредственно по агрофону

предшественника. С последующей надежной заделкой семян в почву.

У сеялок No-till, на которых установлены дисковые сошники с двойными, смещенными друг относительно друга дисками, должны постоянно контролировать степень износа ведущего диска. Кроме того не следует забывать также о контроле степени износа одиночных дисков. В процессе работы основную нагрузку по разрезанию пожнивных остатков и прокладыванию борозды в почве принимают на себя режущие края дисков - они подвергаются большему износу, чем остальные его части. В дисковых сошниках со смещением нужно постоянно проверять расстояние между дисками. При изнашивании краев дисков это расстояние увеличивается, вследствие чего часть пожнивных остатков будет проходить между дисками, и попадать в бороздку; кроме того, в этом случае уменьшаться и общее количество срезанных пожнивных остатков. Между двумя дисками следует постоянно поддерживать расстояние около 25-35мм. При уменьшении диаметра диска в результате его износа ниже предела, установленного инструкцией по эксплуатации сеялки, а также при изгибе и выкрашивании рабочей поверхности - диск подлежит замене [2,3].

Цель работы. В связи с возросшими силовыми нагрузками в процессе эксплуатации изменилась конструкция диска. При этом ресурс используемых дисков находится в пределах от 500-1000га и требует дальнейшей замены, так как конструкции дисковых рабочих органов импортных сеялок, не позволяют их восстанавливать.

Реализация работы. Предлагается конструкция нового дискового рабочего органа (рис. 1). Диск может быть изготовлен из сталей 10, 20, 30, 15Х, 20Х или стали 18ХГТ с последующей цементацией.

Предлагаемая конструкция диска позволяет восстанавливать его первоначальные геометрические формы за счет перемещения материала из магазина запаса в места износа

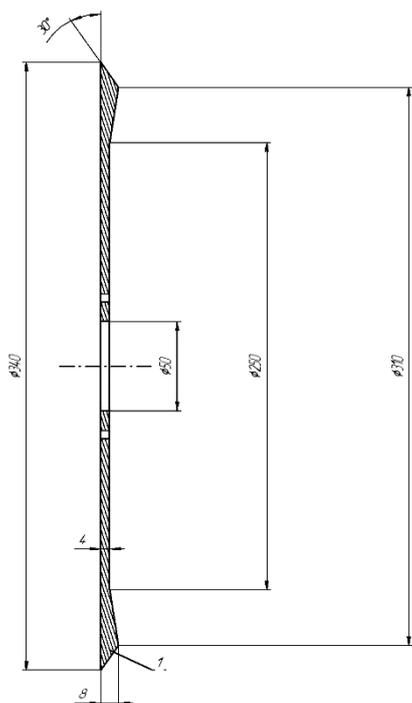


Рис. 1 Конструкция диска
сошника
1- магазин запаса металла

Изготовление и восстановление диска согласно предложенной технологии основано на применении локального метода обработки металлов давлением - это штамповка, которая включает процессы торцевой раскатки и сферодвижной штамповки. Реализованная в процессах штамповки обкаткой локальная ротационная схема обработки позволяет изготавливать при закрытой раскатке (в матрицах-калибрах) изделия сложного профиля с высокой точностью и чистотой поверхностью при высокой производительности. Локализация очага деформации позволяет изготавливать крупногабаритные изделия, при относительно небольших усилиях деформирования и использования оборудования малой мощности. Ограниченная площадь приложения усилий обуславливает гидростатический подпор пластической зоны преимущественно за счёт прилежащих слоёв деформируемого материала. При этом наблюдается относительно не высокий уровень контактных напряжений, что весьма благоприятно влияет на стойкость и долговечность технологической оснастки. Эта же особенность локальных методов позволяет формировать развитые тонкостенные элементы изделий сложной формы [4].

Для определяющего воздействия на деформируемость и стойкость заготовки, при разработке технологических процессов штамповки обкаткой,

особенно важным является умение процессом управлять течения материала. Экспериментальные исследования показали, что направление течения металла при контактной зоне зависит от ряда параметров. Основными из них, при раскатке коническим валком, являются угол наклона α оси валка по отношению к оси заготовки, а также величина и направление смещения вершины валка δ по отношению к центру вращения заготовки (рис. 2). С увеличением угла α и величины смещения δ усиливается центробежное течение металла. В металлообработке преимущественное распространение получили процессы раскатки с углом наклона валка $\alpha = 10^\circ$.

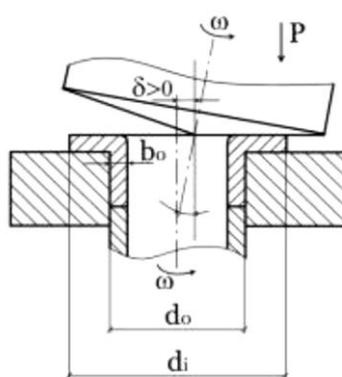


Рис. 2 Влияние положения раскатного валка на характер формообразования заготовки

Круглые, плоские и кольцевые заготовки являются весьма распространёнными в заготовительном производстве. Традиционно такие заготовки получают вырубкой или вырезкой из листа. При этом имеют место значительные отходы в виде перемычек. Не всегда удовлетворяет также качество заготовок из-за исходной анизотропии и разнотолщинности листа.

Штамповка обкаткой позволяет получать заготовки необходимой формы путём их переформовки из исходных квадратных, круглых или кольцевых заготовок. Исследованиями процесса переформовки заготовок раскаткой было установлено, что для этого целесообразно использовать исходные заготовки с отношением высоты к диагонали квадрата в диапазонах $0,02 \leq h / d \leq 0,25$.

Изготовление диска сошника штамповкой обкаткой заключается в том, что формирование заготовки диска 2 производится между двумя инструментами валком 3 и матрицей 1 (рис.3). При этом валку 3 придают обкатывающее и поступательное движение навстречу к заготовке диска 2. Валок имеет конусную поверхность, что позволяет получать локальный очаг деформации.

Матрица 1 на своей поверхности соответствует геометрической форме диска сошника со стороны магазина запаса металла.

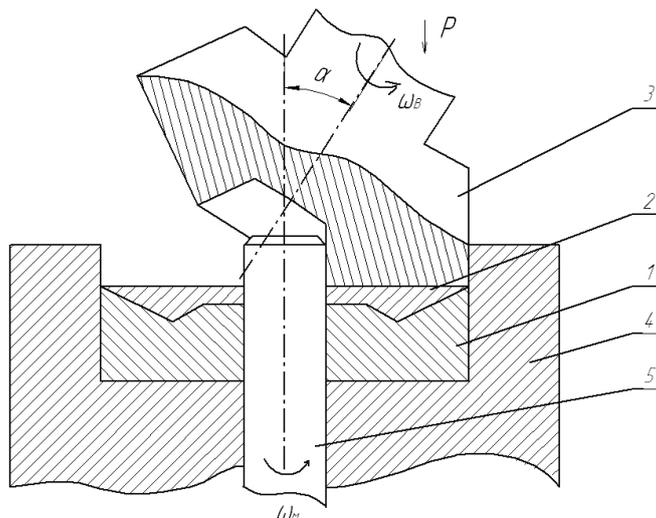


Рис. 3 Схема изготовления и восстановления дисков сошника:

1- матрица; 2 – заготовка диска; 3- валок; 4 – обойма; 5- оправка;

При выборе геометрических параметров заготовки для диска, нужно исходить из того, что объем заготовки должен быть равен объему изготавливаемого диска сошника ($V_{загот.} = V_{деталь}$).

Предложенная технология также позволяет восстанавливать изношенные диски без предварительной механической обработки. По маршруту: очистка, дефектация, высокотемпературный отжиг, восстановление штамповкой обкаткой с последующей термообработкой. В процессе восстановления меняется матрица, а диски разбиваются на группы по внешнему диаметру.

Выводы. Предложенная конструкция диска и технология его изготовления и восстановления штамповкой обкаткой позволит снизить энергетические и материальные затраты на ремонтно - эксплуатационные нужды сельскохозяйственной техники.

Список литературы:

1. Зволинский В.Н., Лобушко Н.И. Развитие конструкций зерновых сеялок прямого высева. // Тракторы и сельскохозяйственные машины, 2003, №7.
2. Р.Гриссо, Д. Хольсхаузер, Р. Питмен. Выбор No-till- сеялки. Про сошники и диски. //Зерно, 2011, №8.
3. Р.Гриссо, Д. Хольсхаузер, Р. Питмен. Про сошники, диски и все рабочие органы No-till – сеялок. Продолжение. //Зерно, 2011, №9.
- 4.Алиев И.С., Матвейчук В.А. Развитие локальных методов обработки металлов давлением. // Обработка материалов давлением, 2008,№1(19)
5. Корякин НА., Лебедев В.А. Штамповка обкатыванием.- М.: ЦНИИ информации, 1987.

Анотація

Локальні методи обробки тиском при виготовленні і відновлення дисків сошників

Скобло Т.С., Карташов С.Г., Тихонов А.В.

Запропоновано конструкцію диска сошника і технологія для його виготовлення і відновлення.

Abstract

Local methods of processing by pressure in the manufacture and restoration of disks opener

Skoblo T.S., Kartashov S.G., Tikhonov A.V.

Proposed design of the disc opener and the technology for its production-the manufacture and restoration.