

Проведены микроструктурные исследования полученных образцов, которые показали, в антифрикционном порошковом слое наблюдаются равномерная пористость 12 – 15% с открытыми сообщающимися порами, а также измерен коэффициент трения образцов, который показал, что добавка MoS₂ приводит к снижению коэффициента трения на 30 – 35%.

Список использованных источников

1. Раковский, В.С. Основы порошкового металловедения / В.С. Раковский. – М.: Оборонгиз, 1962. – 87 с.

УДК 621.771

Разработка комбинированной технологии изготовления рабочих деталей почвообрабатывающей роторной техники

Студенты гр. 10402112 Бахтин А.С., Манцевич И.О.
 Научный руководитель – Давидович Л.М.
 Белорусский национальный технический университет
 г. Минск

Почвообрабатывающая роторная техника применяется в сельскохозяйственном производстве при бороновании почвы. Боронование, как технологический процесс обработки поверхности почвы, производится для рыхления, выравнивания, уничтожения корки, очистки пашни от сорняков, заделки в почву удобрений. В процессе боронования зубья бороны подвергаются быстрому износу и подлежат замене.

В связи с отсутствием производства зубьев роторных борон в республике, задача создания экономичной технологии этих рабочих органов с заданным комплексом механических свойств является весьма актуальной.

Зуб роторной бороны имеет Г-образную конструкцию и состоит из монтажной и рабочей частей (рисунок 1).

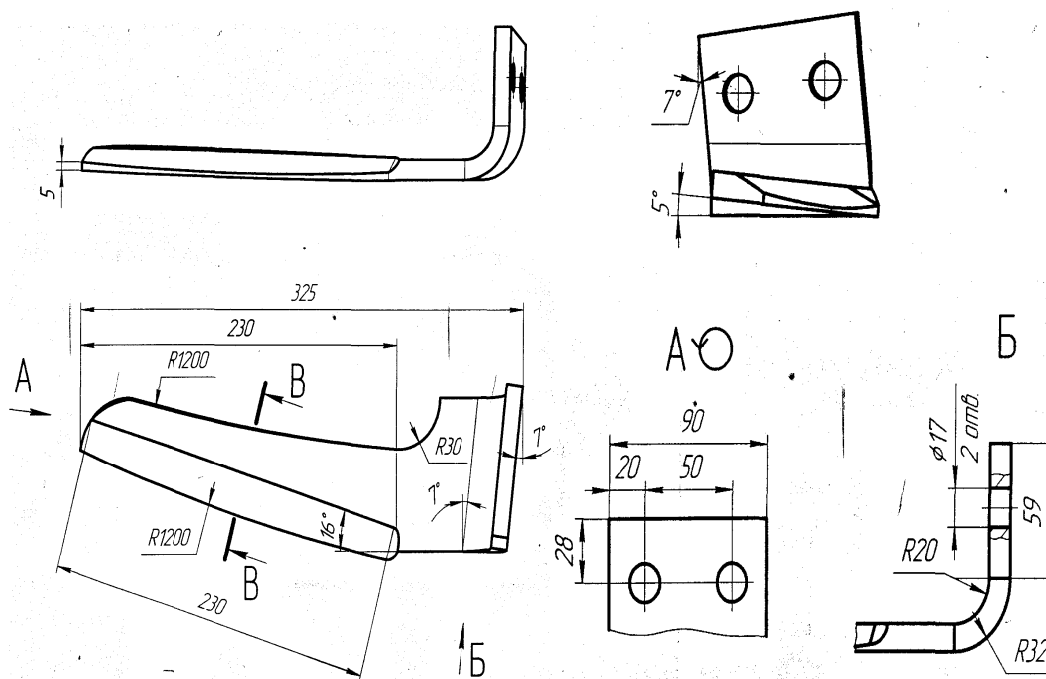


Рисунок 1 – Зуб роторной бороны

Такая конструкция зуба позволяет использовать его с вертикальным и горизонтальным расположением ротора. Однако, из-за высокой энергоемкости роторной бороны с горизонтальным расположением ротора, наиболее часто применяются машины с вертикальным расположением роторов. Такое оборудование выпускается различными иностранными фирмами «Rabe», «Lemken», «Amazon» и др.

Зубья роторных борон работают в условиях высоких ударных нагрузок и испытывают значительные изгибающие напряжения из-за консольного расположения рабочей части зуба. Поэтому требования к качеству этого изделия определяют выбор технологии и материалов для их изготовления.

При выборе материала для изготовления зуба роторной бороны был проведен анализ химического состава и механических свойств зубьев и других почвообрабатывающих органов различных иностранных производителей. Общим для материалов рабочих органов является сравнительно низкое содержание углерода – 0,3-0,4% и наличие кроме легирующих элементов Mn, Si, большого количества микродобавок Mo, Ti, Cr, Co и других.

Для повышения износостойкости при воздействии ударных нагрузок, т.е. увеличения вязких свойств, содержание углерода невелико – всего лишь 0,247%. В то же время анализ механических характеристик показал, что за счет применения легирующих элементов и микродобавок твердость стали составляет 46-48 HRC. При этом распределение твердости по сечению детали равномерное, т.е. она одинакова как на поверхности, так и в сердцевине изделия. Предел прочности стали составляет $\sigma_B = 1700 - 1800$ МПа, а ударная вязкость $a_n = 70 - 80$ Дж/см²

По комплексу механических свойств этим требованиям в наибольшей степени соответствует сталь 30ХГСА. Эта сталь применяется для изготовления деталей, к которым предъявляются требования высокой прочности, упругости и износостойкости. После ТПО и закалки с 900°С с последующим охлаждением в масле и отпуске при 200°С сталь 30ХГСА имеет предел прочности $\sigma_B = 1960$ МПа и ударную вязкость 60 Дж/см² и способна выдерживать пластические деформации. То есть применение этого материала для изготовления зуба роторной бороны вполне приемлемо.

Технологический процесс обработки зуба роторной бороны

1. Вырезка заготовки исходной формы плазменной резкой листа.
2. Формообразование монтажных конструктивных элементов, например, пазов, отверстий, технологические принципы те же, что и на первой операции.
3. Индукционный нагрев заготовки до температуры 1150-1200°С с применением генераторов ТВЧ различной мощности и частоты в зависимости от размеров заготовки.
4. Прокатка заостренной части детали.
5. Объемная штамповка монтажной части детали.
6. Термообработка. Охлаждение в закалочной ванне или в спрейерном устройстве сформованной детали при температуре 870-920°С. В зависимости от материала изделия выбирается охлаждающая среда – масло, вода с добавками, водо-воздушная смесь под давлением и др.
7. Отпуск. Интервал температур для отпуска достаточно широк - от 200 до 650°С. Отпуск необходим для деталей, работающих с ударными нагрузками для обеспечения наивысшей ударной вязкости. После низкого отпуска при 200°С сталь 30ХГСА имеет ударную вязкость 60 Дж/см².

Приведенная комбинированная технология является импортозамещающей и в настоящее время внедряется на предприятиях Минсельхозпрода Республики Беларусь.