

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ И ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

УДК 621.9

А. В. Алифанов,

доктор технических наук, профессор

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

В. В. Цуран

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ПРОВЕДЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ ОПЫТНОЙ ПАРТИИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ РУБИЛЬНЫХ НОЖЕЙ

Рубильные ножи подвергаются большим ударным нагрузкам и поэтому должны обладать оптимальным сочетанием твёрдости и вязкости. В качестве базовой выбрана сталь марки У8А, которая в результате ранее проведённых исследований структуры и механических свойств различных легированных сталей показала достаточно хорошие результаты, а с точки зрения низкой стоимости представляет большой интерес. Результаты проведения производственных испытаний рубильных ножей на ОАО «Минскдрев», изготовленных из стали У8А, позволяют рекомендовать её к использованию при изготовлении рубильных ножей для деревообрабатывающих предприятий.

Chipping knives are subject to greater impact and therefore should have the optimum combination of hardness and viscosity. The base is selected steel grade У8А that, as a result of previous studies of the structure and mechanical properties of various steel alloys, while room quite good results, but in terms of low cost of great interest. The results of the production tests chipper knives at JSC “Minskdrév”, made of steel У8А that allow to recommend it for use in the manufacture of chippers knives for woodworking enterprises.

Введение. В Беларуси высоко развита деревообрабатывающая промышленность. Широко используется переработка отходов древесины. Утилизация и переработка древесных отходов в целях применения вторичных ресурсов для производства новых изделий является одной из важнейших задач современных деревообрабатывающих предприятий. Обычно древесные отходы перерабатываются в технологическую щепу с помощью разнообразных рубильных машин зарубежного производства (отечественная промышленность таких машин не производит). Основным рабочим органом рубильных машин являются рубильные ножи. К рубильным ножам предъявляются высокие требования, так как они работают в условиях ударных нагрузок и должны обладать как высокой твёрдостью, так и пластичностью.

Самая ответственная задача — определение оптимальных режимов термической обработки для каждого вида ножей. В частности, необходимо путём правильно подобранного режима термообработки достичь главной задачи — идеального сочетания в рубильном ноже твёрдости и вязкости, чтобы он не терял остроту режущей кромки в течение длительного времени и выдерживал ударные нагрузки.

Основная часть. На механические свойства готовых инструментов, изготавливаемых из сталей, оказывает влияние большое количество факторов: химический состав, загрязнённость посторонними включениями, технологическая наследственность, режимы термической или термомеханической обработки, конструкционные особенности инструмента и др.

В связи с тем, что для производства инструментов на белорусских предприятиях, как правило, используют готовый прокат в виде листов, полос, кругов, квадратов, приобретаемый чаще всего в России и других странах СНГ и обладающий определённой химической чистотой и физико-механическими свойствами, определяемыми условиями получения проката, в данной работе основное внимание уделялось термообработке и конструкционным особенностям инструментов, т. е. тем факторам, которыми можно управлять в сложившихся условиях.

Большое влияние на образование внутренних напряжений оказывает конструктивная форма деталей. От неё, не менее чем от выбора материала и технологического процесса, зависит качество термической обработки. Для создания рациональной, с точки зрения металловеда и термиста, формы детали конструктор должен руководствоваться следующими основными соображениями:

1) по возможности избегать острых углов в деталях, так как они вызывают неравномерность охлаждения вследствие меньшей теплоотдачи и образования парового изолирующего мешка. Вместе с тем острые углы служат местом концентрации внутренних напряжений, а также рабочих напряжений во время службы детали. Закалочные трещины и трещины усталости начинают развиваться как раз

от вершин углов, поэтому вместо углов необходимо делать плавные закругления, понижающие концентрацию напряжений;

2) добиваться наибольшей равномерности сечения, делая при надобности специальные сверления для выравнивания толщины деталей;

3) избегать резких переходов от толстых сечений к тонким;

4) избегать разнородных неуравновешенных сечений и глухих отверстий [1].

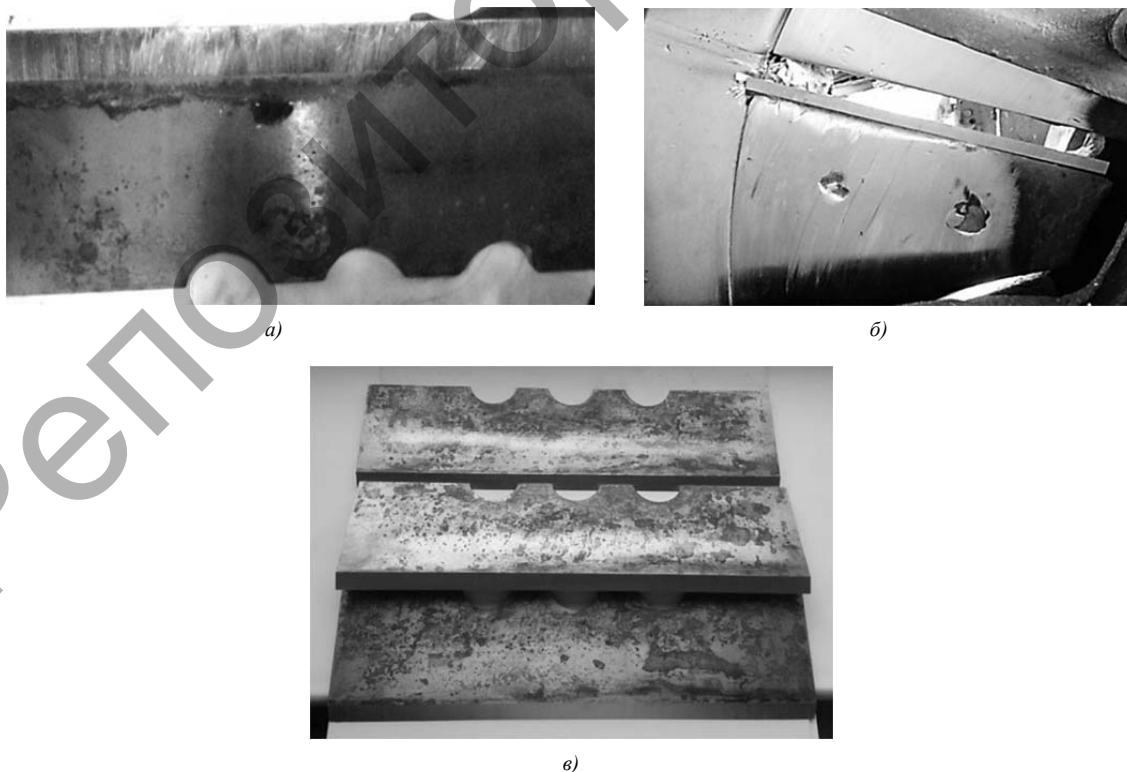
В государственном научном учреждении «Физико-технический институт Национальной академии наук Беларуси» и учреждении образования «Барановичский государственный университет» разработана конструкторская документация и технологические процессы изготовления рубильных ножей для различных рубильных машин.

В зависимости от разновидности рубильных машин, на которых используются ножи, для их производства было предложено применять инструментальную легированную сталь марки 6ХВ2С ГОСТ 5950-73, из которой изготавливают ножи для холодной резки металла, резбонакатные плашки, пуансоны и обжимные матрицы при холодной работе, штампы сложной формы, работающие с повышенными ударными нагрузками; сталь марки У8А ГОСТ 1435-74, применяемую для инструмента, работающего в условиях, не вызывающих разогрева режущей кромки: фрез, зенковок, топоров, стамесок, долот, пил продольных и дисковых, накатных роликов, кернеров, отвёрток, комбинированных плоскогубцев, боковых кусачек [2].

В соответствии с договором ОАО «Минскдрев» № 2013/119 от 30 мая 2013 г. в октябре—ноябре 2014 г. проведены предварительные испытания одного комплекта опытных образцов ножей ФТИ5.001.1674 для рубильной машины МРГ-20, которые были изготовлены из стали марок 6ХВ2С, У8А на опытном производстве в государственном научном учреждении «Физико-технический институт Национальной академии наук Беларуси» по ранее разработанной конструкторской и технологической документации (рисунок 1).

Для снятия внутренних напряжений ножи подвергались высокотемпературному отпуску (300°C).

Основные требования к проведению производственных испытаний заключаются в том, что любая рубильная машина должна соответствовать паспортным данным и нормам точности по требованиям ГОСТ, её необходимо готовить к проведению испытаний. Следует произвести следующие проверки на геометрическую точность: биение ножевого вала не более 0,02 по всей длине (не менее трёх плоскостей); неперпендикулярность оси ножевого вала к направлению подачи материала не более 5° на 1 000 мм; непараллельность оси ножевого вала плоскости контрножа не более 0,1 мм на 1 000 мм. При выявленных отклонениях от нормируемых величин выявить причины и устранить их (зазор в подшипниках, изгиб вала).



a — изготовленные ножи; *б* — ножи установлены в диск рубильной машины; *в* — ножи после испытаний

Рисунок 1 — Опытные образцы ножей ФТИ5.001.1674 для рубки щепы

Подготовка рубильных ножей к испытаниям — это проверка на соответствие конструктивным параметрам машины, установка рубильных ножей при контроле точности установки, зазоров с контрожным [3].

В результате испытаний ножи обеспечили получение технологической щепы по ГОСТ 15815-83 [4], период стойкости при переработке окоренённой древесины хвойных пород (сосны) без металлических и минеральных включений влажностью не ниже 50% при температуре не ниже -10°C составил 400 мин. Рубка велась до затупления режущей кромки ножа.

По мере затупления ножей весь комплект демонтировался и подвергался перезаточке в цехе предприятия. Перезаточка ножей включает наладку заточного оборудования, контроль режимов заточки, контроль точности установки ножей на рубительную машину. Было произведено пять перезаточек. Результаты испытаний ножей заносились в протокол, они позволяют рекомендовать подобные ножи к использованию на соответствующих деревообрабатывающих предприятиях.

Заключение. В результате проведённых исследований установлено, что для изготовления высококачественных рубильных ножей, применяемых при производстве технологической древесной щепы, можно рекомендовать высоколегированную сталь 6ХВ2С, а также более дешёвую углеродистую сталь У8А с условием применения более высокой температуры отпуска (300°C).

Испытания опытной партии рубильных ножей, изготовленных из стали У8А по разработанной технологии, на ОАО «Минскдрев» показали их высокие эксплуатационные характеристики, что позволяет рекомендовать данную марку и технологию изготовления рубильных ножей для применения на различных деревообрабатывающих предприятиях республики при производстве технологической древесной щепы.

Список цитируемых источников

1. Алифанов А. В., Милюкова А. М., Цуран В. В. Определение оптимальных режимов термической и термомеханической обработки рубильных ножей // Вестн. БарГУ. Сер. Техн. науки. 2014. Вып. 2. С. 17—22.
2. Гуляев А. П. Металловедение. М.: Металлургия, 1966. 480 с.
3. Рекомендации по выбору материалов для ножей рубительных машин / А.В. Алифанов [и др.] // Тр. БГТУ. Сер. Лесная и деревообаб. пром-сть. 2014. Вып. 2 (166). С. 185—187.
4. ГОСТ 15815-83. Щепа технологическая. Технические условия. Введ. 01.01.1983. М.: Изд-во стандартов, 1983. 11 с.

УДК 541.486:546.185.46*712

Н. М. Антрапцева,

доктор химических наук, профессор

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Киев, Украина

Н. М. Манчук,

кандидат химических наук, доцент

Национальный авиационный университет, Киев, Украина

МАЛОУХОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТВЁРДОГО РАСТВОРА ГИДРОФОСФАТОВ МАГНИЯ И МАРГАНЦА

Изучена зависимость состава осаждённой твёрдой фазы от следующих основных параметров процесса: pH осаждения (в пределах 2,2...3,4), температуры ($25...75^{\circ}\text{C}$), концентрации H_3PO_4 (30...87%), соотношения Mg—Mn в составе исходных реагентов (0...100 мол. %). Определены оптимальные условия совместного осаждения гидрофосфатов магния и марганца, обеспечивающие получение целевого продукта — твёрдого раствора гидрофосфатов Mg—Mn — конкретного состава и свойств с минимальными ресурсозатратами.

Dependence of composition of the besieged hard phase is studied on such basic parameters of process: pH besieging (within the limits of 2,2...3,4), temperatures ($25...75^{\circ}\text{C}$), concentrations of H_3PO_4 (30...87%), correlations of Mg—Mn in composition initial reagents (0...100 mol. %). The optimal terms of coprecipitation of magnesium and manganese hydrophosphates are certain. They provide the receipt of having a special purpose product — solid solution of Mg—Mn hydrophosphates — concrete composition and properties with minimum feedstock.

Введение. Вопросам разработки энерго- и ресурсосберегающих технологий, позволяющих экономно использовать запасы энергии и сырья, в последнее время уделяется особое внимание. Это касается и технологии твёрдых растворов гидратированных фосфатов двухвалентных металлов, в частности, гидрофосфатов магния и марганца, являющихся основой для создания многих неорганических материалов для современной науки и промышленности [1]. Однако сведения об их ресурсосберегающей технологии в литературе отсутствуют.