

жи с размерами 550x120x20 мм. На рисунке 4 представлен нож, изготовленный из отливки полученной методом ЭШТП.

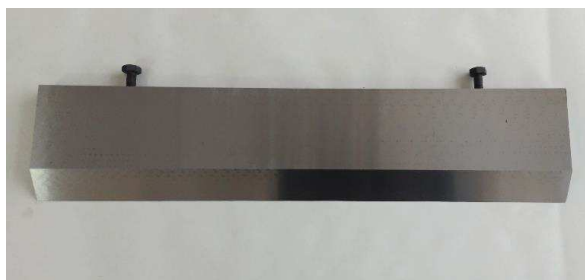


Рисунок 4 – Рубильный нож

В настоящее время литые ножи, изготовленные по технологии ЭШТП проходят ресурсные испытания на одном из предприятий концерна «БЕЛЛЕСБУМПРОМ».

ЛИТЕРАТУРА

1. Многомодульная печная и внепечная доводка и обработка стали перед непрерывной разливкой В.А. Ульянов, В.Н. Гуцин. //Вести высших учебных заведений Черноземья Том 17, №4 (66) 2021.
2. Олейник А.В. Свойства литой стали 5ХНМ, полученной электрошлаковым переплавом на твердом старте //Студенческий вестник. ДГМА Раздел 2. Металлургия. – 2004.

УДК 796.022-035.31:630*812.79

Н.Ю. Шелемет, асп.;
А.С. Чуйков, зав. кафедрой, канд. техн. наук;
А.Л. Наркевич, доц., канд. техн. наук (БГТУ, г. Минск)

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ПРОИЗВОДСТВЕ СПОРТИВНОГО ИНВЕНТАРЯ

Спортивный инвентарь, который во время его эксплуатации спортсменом в большей степени работает на жесткость (спортивно-беговые лыжи, клюшки и др.), зачастую имеет примерно одинаковое внутреннее строение – сердечник из древесины, который укреплен различными армирующими материалами на основе волокон, такими как стекловолокно, углеволокно или кевлар [1].

Для обеспечения достаточной жесткости конечного составного материала необходимо исследовать изменения физико-механических характеристик при формировании армирующих слоев из угле- и стекловолокон на поверхности древесины. В связи с этим возникает необходимость проведения исследований, позволяющих определить соответствующую зависимость.

Для проведения эксперимента, были подготовлены образцы составного материала, представляющие собой древесину лиственных пород (осина, береза и дуб), на которых пошагово формировали армирующие слои из стекловолокна (линейная плотность 2400 ТЭКС) и углеволокна (линейная плотность 200 ТЭКС) при помощи связующего (эпоксидный клей марки ЭДП). Всего было изготовлено 3 партии образцов, имеющих линейные размеры 300×20×20 мм, по 5 штук в каждой из вышеперечисленных пород древесины. Для исследования влияния количества армирующих слоев на жесткость конечного составного материала, замеры производились на каждом этапе армирования. Вначале была определена жесткость образцов из древесины. На следующем этапе на поверхности образца формировали армирующий слой, состоящий из четырех нитей стеклоровинга и связующего эпоксидного клея. После отверждения и выдержки производили измерение жесткости полученной структуры. Последующий слой формировали аналогично предыдущему с повторным определением требуемого физико-механического показателя.

В качестве армирующего элемента в третьем и четвертом слое использовали углеродное волокно. Измерение жесткости производили после полного отверждения каждого слоя [2]. Результаты исследования представлены в таблице 1 и на рисунке 1.

Таблица 1 – Жесткость составного материала в зависимости от количества армирующих нитей

Наименование показателя	Среднее значение до армирования	Среднее значение с 4 СВ	Среднее значение с 8 СВ	Среднее значение с 8 СВ и 4 УВ	Среднее значение с 8 СВ и 8 УВ
Общее количество армирующих нитей, шт	0	4	8	12	16
Жесткость материала на основе осины, Н/мм	392	482	710	742	810
Жесткость материала на основе березы, Н/мм	476	609	762	801	863
Жесткость материала на основе дуба, Н/мм	502	585	804	820	875
Масса образцов из осины, г	52,4	62,5	70,0	71,5	73,1
Масса образцов из березы, г	81,3	91,4	98,5	99,7	101,5
Масса образцов из дуба, г	85,9	96,0	103,5	105,0	106,8

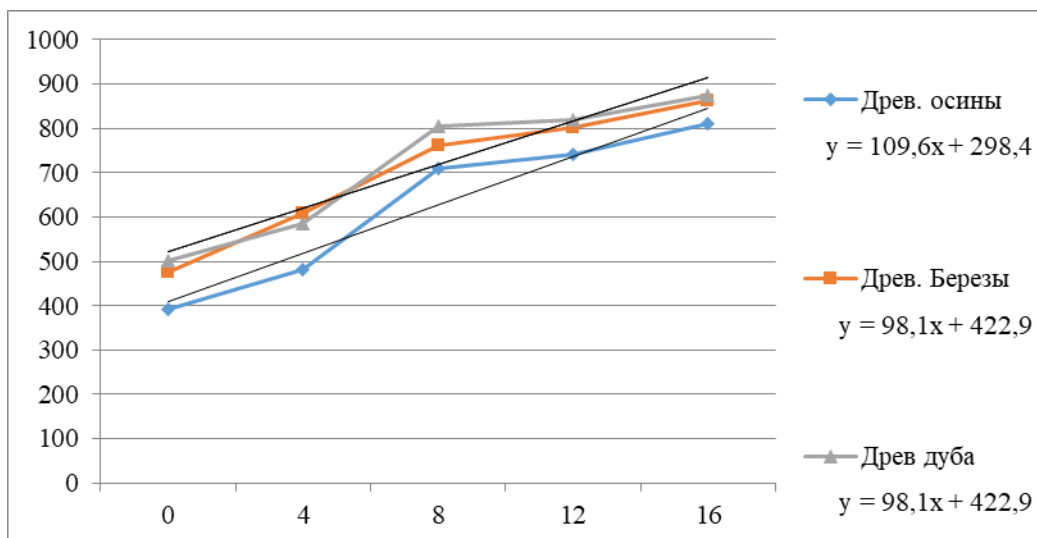


Рисунок 1 – График влияния количества армирующих волокон на жесткость составного материала на основе различных пород древесины

В ходе проведения эксперимента были получены уравнения регрессии, отражающие зависимость между количеством используемых армирующих нитей различной структуры и жесткостью конечного составного материала.

Анализ полученных данных показал, что жесткость составного материала осины при полном армировании приблизительно на 7 % ниже материалов на основе березы и дуба, при этом сформированная структура обладает массой приблизительно на 45 % меньшей и прочностью сопоставимой с прочностью дуба до армирования.

Таким образом, для изготовления спортивного инвентаря, работающего на жесткость, лучше использовать в качестве сердцевины древесины более легких пород, например, осину, так как она позволяет значительно уменьшить массу конечного продукта, а армирующие слои при этом вносят наибольший вклад в жесткость и прочность конструкции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шелемет Н.Ю., Чуйков А.С. Современные технологии и материалы, применяемые в производстве клюшек для хоккея на траве. Леса России: политика, промышленность, наука, образование. – Санкт-Петербург, 2022. – С. 292–295.
2. Наркевич А.Л. Исследование особенностей формообразования изделий из полимерных и композиционных материалов, физико-механических, технологических характеристик материалов. Отчет по БП 30–23 (заключительный). – Минск, 2023. – С. 6–14.