

способов использования симметрических полиномов для решения уравнений – это выражение корней уравнения через коэффициенты. Например, если у нас есть квадратное уравнение вида  $ax^2 + bx + c = 0$ , мы можем выразить корни уравнения через симметрические полиномы  $a$  и  $\frac{b}{c}$ . Это можно сделать, используя формулы Виета, которые связывают корни уравнения с его коэффициентами. Более сложные уравнения также могут быть решены с помощью симметрических полиномов. Например, если у нас есть кубическое уравнение вида  $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$ , мы можем использовать три симметрических многочлена, которые называются элементарными симметрическими полиномами, чтобы выразить его корни. Эти полиномы определяются как сумма всех возможных произведений различных комбинаций корней уравнения. Используя формулы Виета, мы можем выразить эти полиномы через коэффициенты уравнения и затем решить уравнение, найдя корни через эти полиномы.

Целью данной работы является разработка электронного учебника факультативного курса «Симметрические полиномы» для учащихся 10–11 классов, включающего теоретический и практический материал по темам «Полиномы от одной переменной», «Полиномы от нескольких переменных», «Симметрические полиномы», «Применение симметрических полиномов для решения уравнений», а также промежуточное и итоговое тестирование по основным темам курса.

Данный факультативный курс поможет ученикам лучше понимать математические концепции и развивать навыки решения задач. Однако учитель должен убедиться, что использование симметрических полиномов соответствует уровню и способностям учеников.

Список использованной литературы

1. Винберг, Э. Б. Алгебра многочленов / Э. Б. Винберг. – М. : Просвещение, 1979. – 175 с.

## **ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ НА СВОЙСТВА АЛЮМИНИЯ**

**Хомутовский Илья, Чэнь Янцзы (УО МГПУ им. И. П. Шамякина,  
Беларусь)**

**Научный руководитель – В. С. Савенко, д-р техн. наук, профессор**

Целью исследования являлось изучение влияния воздействия импульсного тока на зону деформации при электропластическом волочении на физико-механические характеристики алюминиевой проволоки. Для исследования использовалась волочильная машина СМВ-1-9М4 с различными режимами волочения, такими как волочение без подачи тока, электропластическое волочение с импульсным током положительной или отрицательной

полярности. В исследовании проанализирована зависимость количества перегибов и временного сопротивления от сужения диаметра проволоки (рисунок 1). В результате исследования установлено, что электропластическое волочение приводит к увеличению числа складок, увеличению относительного удлинения и снижению удельного сопротивления проволоки, что свидетельствует об улучшении эксплуатационных характеристик изделия.

Кроме того, исследование показало, что электропластическая деформация изменяет внутреннюю структуру деформируемых материалов, приводя к более равновесной структуре, чем при обычном волочении, со значительным измельчением микроструктуры, происходящим при деформации полярностью плюса источника тока к очагу деформации. Для подтверждения этих выводов использовались рентгеноструктурные исследования и анализ микроструктуры. Исследование позволяет предположить, что электропластическая деформация может привести к снижению металлоемкости и энергозатрат в технологическом процессе [1].

Влияние электропластической деформации на внутреннюю структуру деформируемых материалов, в частности на зернистую структуру алюминиевой проволоки очевидно. Проведены эксперименты по определению влияния различных направлений тока на размер зерна, ориентацию и распределение зёрен в деформированной проволоке.

Результаты показывают, что образцы с направлением тока от плюса к минусу испытывают наиболее значительное деформационное воздействие, приводящее к мелкозернистой структуре и более искаженной текстуре. Напротив, образцы с направлением тока от минуса к плюсу имеют более сбалансированную структуру с большими областями когерентного рассеяния. Электропластическое волочение, вероятно, может улучшить физические и механические характеристики алюминиевой проволоки за счет увеличения относительного удлинения (рисунок 2) и снижения удельного сопротивления, что приведет к более простому и энергоэффективному производственному процессу [1].

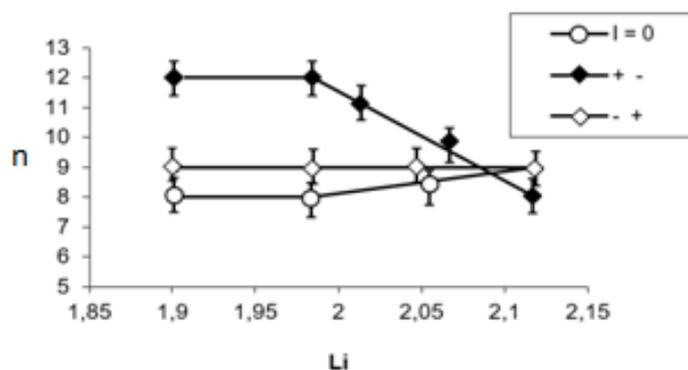


Рисунок 1 – Зависимость числа перегибов (n) от истинного сужения (Li)

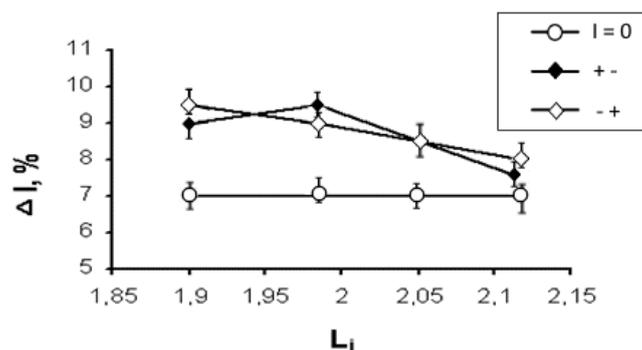


Рисунок 2 – Зависимость относительного удлинения ( $\Delta l$ ) от истинного сужения ( $L_i$ )

Список использованной литературы

1. Троицкий, О. А. Фундаментальные и прикладные исследования электропластической деформации металлов : моногр. / О. А. Троицкий, В. С. Савенко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 375 с.

## ПРОСТЕЙШИЕ РАЗВЕТВЛЯЮЩИЕСЯ И ЦИКЛИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ И ИХ РЕАЛИЗАЦИЯ В SCRATCH

Цыбулич Ангелина (УО МГПУ им. И. П. Шамякина, Беларусь)

Научный руководитель – В. В. Давыдовская, канд. физ.-мат. наук, доцент

Scratch является полноценным визуальным языком программирования, позволяющим посредством разноцветных блоков создавать исполняемые программы с применением всех стандартных алгоритмических конструкций и подпрограмм, поэтому важным аспектом при его изучении является усвоение учащимися основных программных структур [1].

Линейная структура была рассмотрена нами ранее, поэтому в данной работе рассмотрим две алгоритмические структуры: ветвление и цикличность.

В среде Scratch представлены такие циклические структуры, как цикл с параметром – «повторить  $n$  раз», цикл с предусловием – «повторять, пока не...» и бесконечный цикл – «всегда».

В качестве примера рассмотрим движение по ступенькам лестницы. Этот пример хорошо известен даже для младших школьников.

В качестве основы по-прежнему будем использовать популярную игру «Супер Марио».

Спрайту (Марио), на этот раз для перехода из одного уровня в следующий, т. е. из одной «трубы» в другую (рисунок 1а), необходимо будет подняться по лестнице.

Учащимся может быть предложено самостоятельно посчитать количество ступенек, на которые следует подняться. В нашем случае их 5. Когда заранее известно количество повторений цикла, предпочтительней использовать цикл с параметром.

Параллельно с изучением алгоритмических структур учащиеся должны знакомиться с другими возможностями Scratch, например, такими, как