

УДК 620.172.24

ОТРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СВОЙСТВ ПРОВОЛОЧНОЙ ОСНОВЫ МАТЕРИАЛА МР

© Десюкевич К.Ю., Шипунов В.В., Давыдов Д.П.

e-mail: kipdla@ssau.ru

*Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королёва, г. Самара, Российская Федерация*

В работе [1] предложена оригинальная методика определения механических свойств проволоки, используемой при изготовлении материала МР (металлический аналог резины). Материал МР представляет собой однородную упругопористую массу, получаемую холодным прессованием определённым способом уложенной, растянутой и дозированной по весу металлической проволочной спирали.

Знание механических свойств позволит изучить процессы навивки и прессования металлорезины на принципиально новом уровне с применением современных средств компьютерного математического моделирования, таких как ANSYS и LS-DYNA. Для реализации данного метода авторами настоящей работы был разработан уникальный датчик [2], на который подана заявка на регистрацию изобретения (рис. 1).



Рис. Оптоэлектронный датчик измерения деформаций проволочной основы материала МР

С целью отработки методики были проведены исследования механических характеристик холоднотянутых проволочных образцов диаметром 0,2 мм из хромоникелевой стали 12Х18Н10Т ГОСТ 18143-72 при одноосном растяжении. Испытания проводились с использованием разрывной машины GaldabiniQuasar 25. Для закрепления указанных образцов в машине были спроектированы зажимы [3], обеспечивающие одноосное напряжённое состояние в проволоке и исключаящие

концентрацию напряжений. Регистрация усилия осуществлялась с использованием штатного тензодатчика установки, а регистрация деформации проволоочного образца при помощи указанного выше оптоэлектронного датчика [2].

Результатом проведённых экспериментов являются численные значения удлинения проволоочных образцов в зависимости от приложенной к ним нагрузки.

По известным геометрическим параметрам поперечного сечения и базовой длины образцов построена зависимость напряжения в проволоке от её деформации (рис. 2).

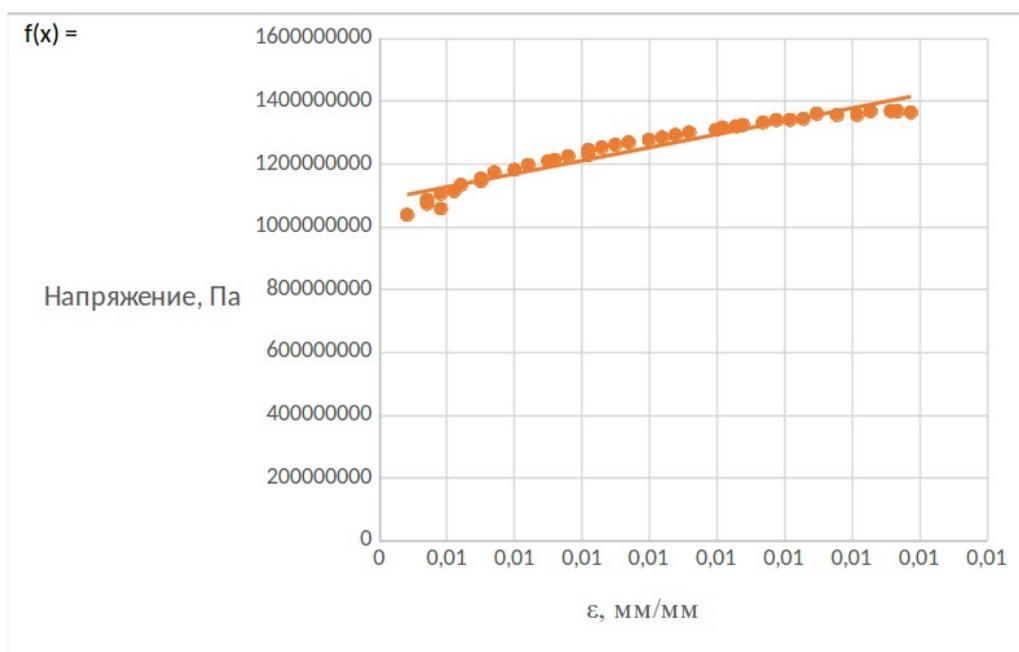


Рис. 2. Диаграмма растяжения проволоочного образца из материала 12Х18Н10Т

В процессе обработки экспериментальных данных было установлено, что для образцов из материала 12Х18Н10Т средние значения модуля упругости – $E=2,003 \cdot 10^{11}$ Па, предела прочности $\sigma_B=1368$ МПа, предела текучести $\sigma_{0,2}=1038$ МПа. При этом справочное значение модуля упругости составляет $1,98 \cdot 10^{11}$ Па, а предела прочности 1350 МПа.

Сравнение экспериментальных данных со справочными показало хорошее согласование. Отклонение экспериментальных данных от справочных не превышает 1,12%.

По результатам исследования сделано заключение о корректности предложенной методики определения механических характеристик проволоочных образцов при одноосном растяжении.

Полученные значения механических свойств проволоки будут использованы в создании математической модели процесса навивки и прессования. Предварительно материал планируется задавать в виде билинейной модели (Рис.2).

Библиографический список

1. Десюкевич, К.Ю., Шипунов, В.В. Разработка методики и датчика измерения деформаций проволоочной основы материала МР при испытаниях на разрыв // Г12 Гагаринские чтения – 2018:XLIV Международная молодёжная научная конференция: Сборник тезисов

докладов. Том 3: М.: Моск. авиационный ин-т (национальный исследовательский университет), 2018. 453 с.

2. Десюкевич, К.Ю., Шипунов, В.В. Методика измерения деформаций проволоочной основы материала МР при испытаниях на разрыв // Молодежь. Техника. Космос: труды X Общероссийской молодежной науч.-техн.конф. Т.1/ Балт. гос. техн. ун-т. – СПб.; 2018. – 467 с.

3. Десюкевич, К.Ю., Шипунов, В.В. Проектирование установки для исследований механических свойств проволоочной основы материала МР // Студенческая научно-техническая конференция «Лукачёвские чтения – 2017». – Самарский университет, 2017. – 76с.