

Библиографический список

1. Биргер, И.А. Расчёт на прочность деталей машин / И.А. Биргер, Б.Ф. Шор, Г.Б. Иосилевич. – М.: Машиностроение, 1979. – 702 с.
2. Павлов, В.Ф. Прогнозирование сопротивления усталости поверхностно упрочнённых деталей по остаточным напряжениям / В.Ф. Павлов, В.А. Кирпичёв, В.С. Вакулюк. – Самара: Издательство СНЦ РАН, 2012. – 125 с.
3. Павлов, В.Ф. О связи остаточных напряжений и предела выносливости при изгибе в условиях концентрации напряжений / В.Ф. Павлов // Известия ВУЗов. Машиностроение – 1986. – №8. – С. 29-32.
4. Сургутанов, Н.А. Исследование влияния глубины трещины на коэффициент интенсивности напряжений в надрезанных и гладких пластинах / Н.А. Сургутанов // Вестник Самарского университета – 2017 – Т.16. – №1. – С. 176-185.

УДК 621.787:539.319

Вакулюк В.С., Павлов В.Ф., Туманов Д.В., Чуриков Д.С., Иванов А.Д.

ДЛИТЕЛЬНАЯ ПРОЧНОСТЬ И ПОЛЗУЧЕСТЬ МАТЕРИАЛА АМГ6 ПРИ НОРМАЛЬНОЙ И ПОВЫШЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРАХ

Для определения характеристик длительной прочности и ползучести материала АМГ6 использовались образцы, изготовленные из листового проката. Образцы вырезались как вдоль, так и поперёк направления прокатки. Их форма и размеры в мм представлены на рис. 1.

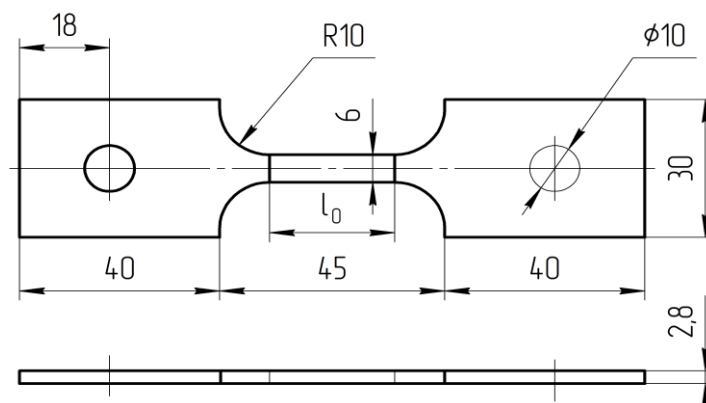


Рис. 1. Форма и размеры образцов

В соответствии с методикой ускоренных испытаний на длительную прочность исследования проводились при постоянных напряжениях и при различных температурах [1,2]. В данном исследовании при проведении экспериментов напряжения принимались равными 0,9 от предела прочности при температурах 20 и 80°С. Испытания образцов проводились на установках рычажного типа.

Для назначения напряжений при испытаниях были определены механические характеристики материала АМгб вдоль и поперёк волокон при температурах 20 и 80 °С. Испытания проводились на разрывной машине с усилием 20 кН. Форма и размеры образцов были такими же, как и у образцов для испытаний на длительную прочность. При каждой температуре было испытано по три образца, а результаты осреднялись. Результаты определения предела прочности, относительного удлинения и относительного сужения приведены в табл. 1.

Анализ результатов испытаний показывает, что температура 80 °С практически не влияет на механические характеристики материала, как прочностные, так и пластические. Различия между пределами прочности и характеристиками пластичности вдоль и поперёк деформации прокатки при нормальной и повышенной температурах являются несущественными и не превышают 4%.

Таблица 1. Механические характеристики материала АМгб при нормальной и повышенной температурах

№ п/п	Тип образца	Температура	Предел прочности, МПа	Относительное удлинение, %	Относительное сужение, %
1	вдоль волокон	20	363	25,7	26,7
2	вдоль волокон	80	361	22,1	26,9
3	поперёк волокон	20	350	22,1	26,3
4	поперёк волокон	80	363	23,4	27,1

Результатами испытаний на ползучесть и длительную прочность являются кривые ползучести и время до разрушения при заданном уровне нагружения и температуры. На рис. 2 и 3 приведены кривые ползучести для образцов, вырезанных поперёк прокатки листа.

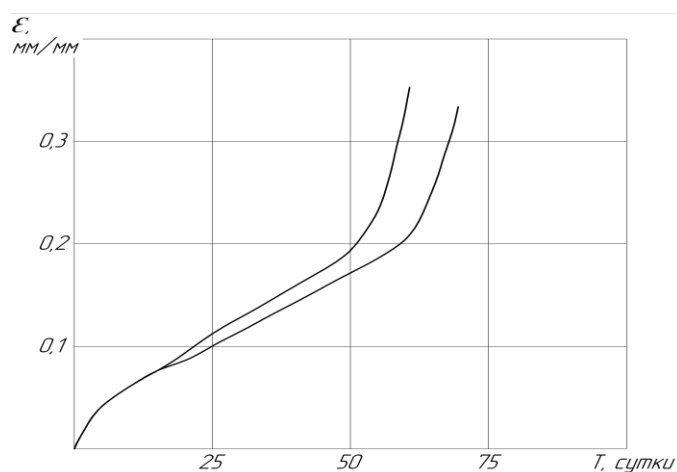


Рис. 2. Кривые ползучести поперёк прокатки листа при $\sigma = 360$ МПа и 20 °С

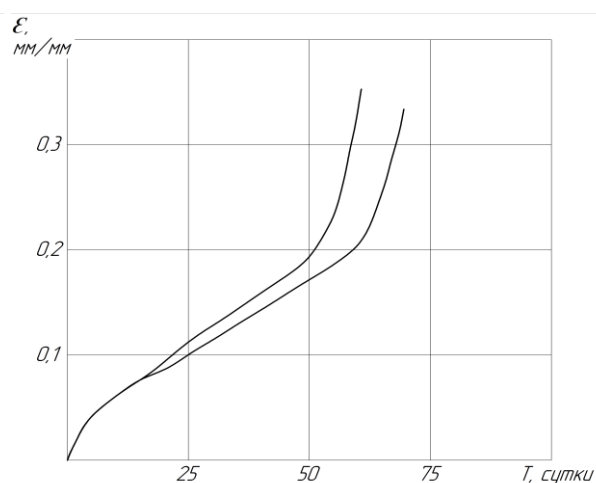


Рис. 3. Кривые ползучести поперёк прокатки листа при $\sigma = 330$ МПа и 20 °С

На рис. 4 и 5 представлены кривые ползучести для образцов, вырезанных вдоль прокатки листа.

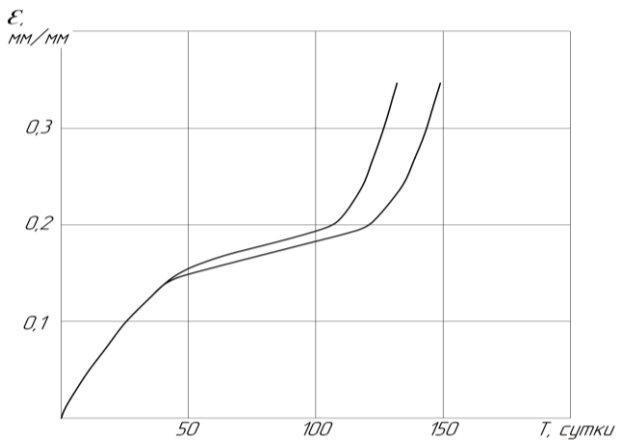


Рис. 4. Кривые ползучести вдоль прокатки листа при $\sigma = 360$ МПа и 20°C

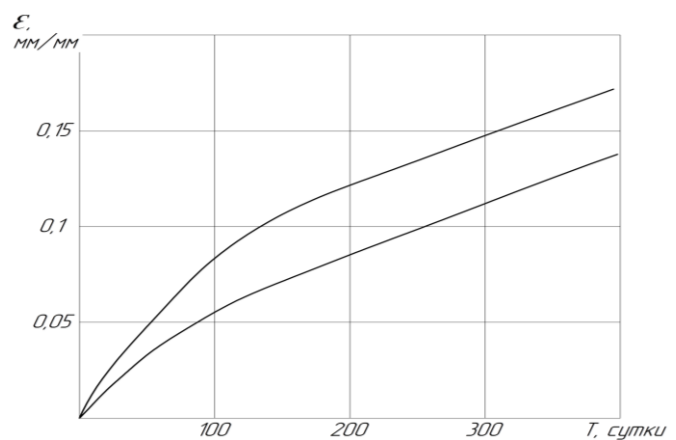


Рис. 5. Кривые ползучести вдоль прокатки листа при $\sigma = 330$ МПа и 80°C

На кривых ползучести при нормальной температуре чётко выделяются три стадии – затухающая, установившаяся и ускоренная ползучесть. Скорость деформации ползучести в образцах, вырезанных поперёк волокон, значительно меньше, чем в образцах, вырезанных вдоль волокон. Это особенно заметно на участке установившейся ползучести.

Проведённые испытания позволяют получить характеристики длительной прочности и данные для использования параметра Ларсона-Миллера с целью проведения ускоренных эквивалентных испытаний на длительную прочность.

Библиографический список

1. Локощенко, А.М. Ползучесть и длительная прочность металлов / А.М. Локощенко. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2016. – 504 с.
2. Радченко, В.П. Ползучесть и релаксация остаточных напряжений в упрочнённых конструкциях / В.П. Радченко, М.Н. Саушкин. – М.: Машиностроение, 2005. – 226 с.