

<https://doi.org/10.26160/2572-4347-2021-14-14-16>

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛЗУЧЕСТИ СПЛАВА АМГ-6 ПРИ СЛОЖНОМ НАПРЯЖЕННОМ СОСТОЯНИИ

Гараников В.В., Корнильев Е.О.

Ключевые слова: ползучесть, повышенная температура, устройство, напряженное состояние.

Аннотация. В работе представлены результаты экспериментальных исследований ползучести сплава АМг-6 при повышенной температуре $T=+50$ С. Описано устройство для испытания при сложном напряженном состоянии. Приведены программы и результаты исследования ползучести сплава АМг-6.

STUDY OF CREEP OF THE AMG-6 ALLOY UNDER COMPLEX STRESS STATE

Garanikov V.V., Kornilyev E.O.

Keywords: creep, elevated temperature, device, stressed state.

Abstract. The paper presents the results of experimental studies of the creep of the AMg6 alloy at elevated temperature $T = +50$ C. A device for testing in a complex stress state is described. The programs and results of the AMG-6 alloy creep study are presented.

Для проведения кратковременных опытов по изучению ползучести конструкционных материалов при сложном напряженном состоянии было разработано устройство для создания внутреннего давления и растягивающего усилия в трубчатом образце. Устройство позволяет создать в образце внутреннее давление до 300атм и приложить растягивающее усилие до 100кН. Растягивающее усилие в устройстве создается испытательной машиной FPZ-100/1. Внутреннее давление создается насосом высокого давления испытательной машины ЦДМУ-30, которая расположена рядом. Нагружение трубчатого образца осевой растягивающей силой и внутренним давлением осуществляется как в ручном, так и в автоматическом режиме. Достоинством системы является независимость регулирования внутреннего давления и осевого усилия. Данное устройство помещается в термостате, который установлен в рабочей зоне машины FPZ-100/1 (рис. 1).

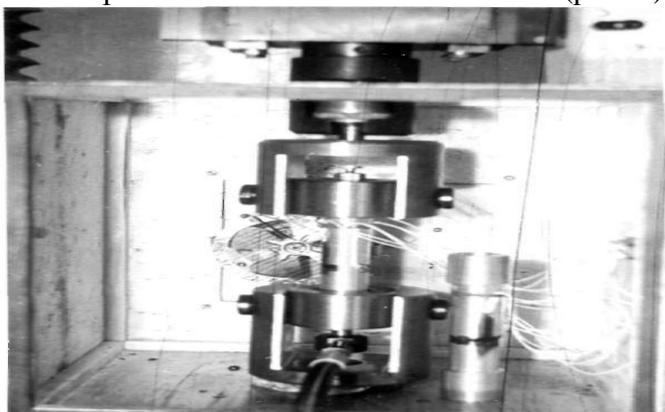


Рис. 1. Испытания при сложном напряженном состоянии

Образцы для испытаний, диаграммы сплава АМгб. Диаграммы σ - ε снимались на испытательной машине FPZ-100/1. Проведены две серии опытов: 1 – испытание на растяжение, 2 – испытание на внутреннее давление. Результаты представлены на рисунке 2.

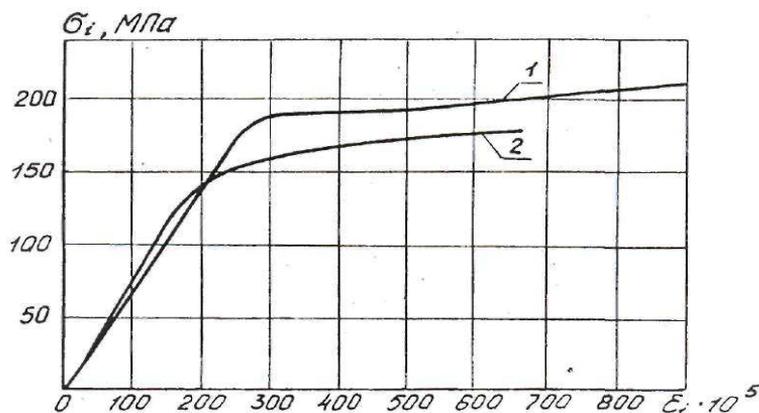


Рис. 2. Диаграммы деформирования сплава АМгб

Здесь кривая 1 отвечает испытанию на растяжение, 2 – испытанию на внутреннее давление. Как видно из графиков, данный сплав обладает существенной начальной анизотропией механических свойств.

Результаты исследования ползучести. Испытания на ползучесть программировались по напряжениям и проводились при повышенной температуре ($+50^\circ$). Реализованы три программы сложного напряженного состояния при различных $k = \sigma_1/\sigma_2 = 0; 1; \infty$ (σ_1, σ_2 – нормальные напряжения в направлении осей x, y). Во всех опытах соблюдалось условие $\sigma_i = 0.7\sigma_2 = \text{const}$, где σ_i – интенсивность напряжений. Усредненные кривые ползучести по рассмотренным программам представлены на рисунке 3 (в каждой программе испытывались по три образца).

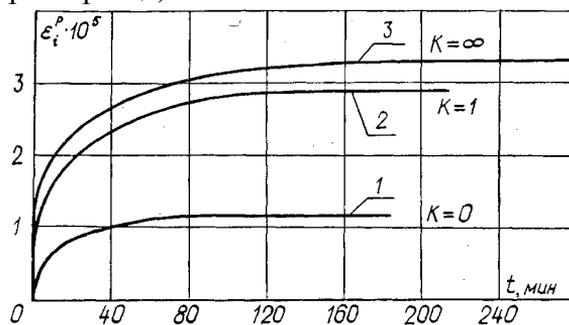


Рис. 3. Результаты испытаний на ползучесть

Наибольшая деформация ползучести наблюдается при испытаниях на внутреннее давление (кривая 3) и наименьшая – на при одноосном растяжении (кривая 1). Промежуточное положение занимает кривая 2, соответствующая испытаниям на совместное действие растягивающей силы и внутреннего давления при условии, что в процессе опыта $k = \sigma_1/\sigma_2 = 1$.

Список литературы

1. Гараников В.В., Воронин А.Ю., Котенков Ю.А. Устройство для экспериментального исследования ползучести при сложном напряженном состоянии // Актуальные проблемы теории пластичности и устойчивости. – Тверь: ТПИ, 1991. – С.33-36.
2. Зубчанинов В.Г., Гараников В.В., Котенков Ю.А. Модернизация испытательной машины FPZ/100 для исследования кратковременной ползучести // Заводская лаборатория. – 1991. – №2. – С.65-66.
3. Гараников В.В., Зубчанинов В.Г., Охлопков Н.Л. Экспериментальная пластичность: Монография. Книга 2: Процессы сложного нагружения. – Тверь: ТГТУ, 2004. – 184 с.

References

1. Garanikov V.V., Voronin A.Yu., Kotenkov Yu.A. A device for the experimental study of creep in a complex stress state // Actual problems of the theory of plasticity and stability. – Tver: TPI, 1991. – P. 33-36.
2. Zubchaninov V.G., Garanikov V.V., Kotenkov Yu.A. Modernization of the FPZ / 100 testing machine for the study of short-term creep // Factory laboratory. – 1991. – №2. – P.65-66.
3. Garanikov V.V., Zubchaninov V.G., Okhlopov N.L. Experimental plasticity: Monograph. Book 2: Processes of complex loading. – Tver: TSTU, 2004. – 184p.

Гараников Валерий Владимирович – доктор технических наук, заведующий кафедры «Техническая механика», mekhanika06@mail.ru	Garanikov Valeriy Vladimirovich – doctor of technical sciences, Professor, Head of department «Technical mechanics»
Корнильев Егор Олегович – ассистент кафедры «Техническая механика»	Kornilyev Egor Olegovich – assistant of department «Technical mechanics»
Тверской государственный технический университет, г. Тверь, Россия	Tver state technical University, Tver, Russia

Received 27.10.2021