

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛЗУЧЕСТИ СПЛАВОВ АМГ 6, 01570 ПРИ КОМНАТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ

Гараников В.В., Степанов С.А., Иванов А.А.

Тверской государственный технический университет, г.Тверь

Ключевые слова: ползучесть, комнатная температура, напряжение, эксперимент, деформация.**Аннотация.** В данной работе для ряда конструкционных материалов, которые используются в летательных аппаратах, в условиях комнатной температуры была экспериментально обнаружена ползучесть при напряжениях, значительно меньших предела текучести.

THE STUDY OF THE CREEP OF ALLOYS AMG 6, 01570 AT ROOM TEMPERATURE

Garanikov V.V., Stepanov S.A., Ivanov A.A.

Tver State Technical University, Tver

Keywords: creep, room temperature, tension, experiment, deformation.**Abstract.** In this work, for a number of structural materials that are used in aircraft, under conditions of room temperature, creep was experimentally detected at stresses that are much lower than the yield strength.

Испытания проводились на испытательной машине силового типа АИМА-5. Испытания проводились на сплошных образцах с резьбовой головкой. Основной задачей данного исследования являлось установление минимального уровня напряжений, при котором обнаруживается ползучесть материала. Деформации ползучести измерялись тензометрами с микронными индикаторами (с ценой деления 0.001мм.). При уровнях напряжений ($\sigma=0.1 \cdot \sigma_{0.2}$, $\sigma=0.2 \cdot \sigma_{0.2}$, $\sigma=0.3 \cdot \sigma_{0.2}$) деформации ползучести не обнаружены. При напряжении $\sigma=0.3 \cdot \sigma_{0.2}$ время испытания для образцов из сплава 01570 составляло — 720 часов, а для АМг6 — 400 часов. В связи с этим были расширены границы исследований.

Испытания показали, что ползучесть начинает проявляться при напряжениях выше $\sigma=0.7 \cdot \sigma_{0.2}$. Результаты испытаний образцов сплава АМг6 приведены на рис. 1. На кривых ползучести, рядом с экспериментальными точками, проставлена температура в окрестности рабочей зоны машины, в момент замера деформаций. Анализ графиков показывает, что с ростом температуры $1^\circ - 2^\circ$ значительно возрастает скорость деформации ползучести (образцы 1.6, 3.10, 3.11). Ползучесть на исследуемых уровнях напряжений носит ограниченный характер, причем с ростом уровня напряжений увеличивается время прекращения ползучести (τ). В экспериментах на сплаве 01570 τ менялось от 20 до 216 часов, на сплаве АМг6 — 40 - 100 часов. Отклонения τ в некоторых экспериментах объясняется изменением температуры испытаний.

При ступенчатом приложении нагрузки (образцы 2.3, 2.4), что соответствует очень медленной скорости нагружения, ползучесть обнаруживается при более высоком уровне напряжений, чем при однократном испытании. При испытании образца 1.5 ($\sigma=0.7 \cdot \sigma_{0.2}$) нагрузка прикладывалась практически мгновенно (за 3 секунды), а к образцу 1.8 ($\sigma=0.7 \cdot \sigma_{0.2}$) в течение 1 минуты. В итоге $\epsilon_c^{\max}$ у образца 1.5 составила $0.72 \cdot 10^{-5}$, а в образце 1.8 ползучесть не обнаружена. Эти отличия в экспериментах объясняются тем, что деформация ползучести в первоначальный момент времени, после быстрого приложения нагрузки достигает значительной величины, а при медленном нагружении эта деформация выбирается в процессе приложения нагрузки.

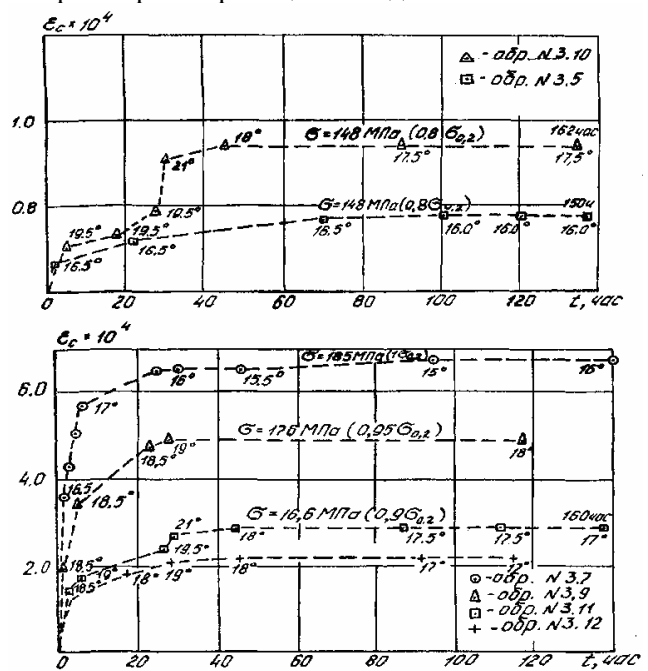


Рис. 1. Кривые ползучести сплава АМг6, АИМА-5)

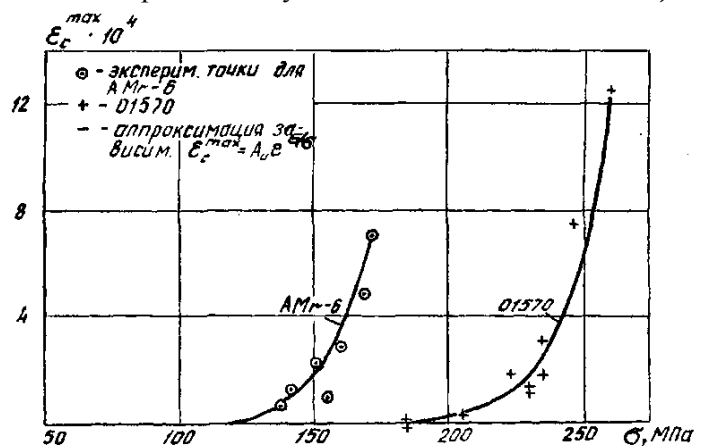


Рис. 2. Зависимость максимальной деформации микроползучести от уровня напряжений

Основной величиной характеризующей полученные кривые ограниченной ползучести можно считать $\epsilon_c^{\max}$. Зависимость максимальной деформации ползучести от уровня напряжений при комнатной температуре изображена на рис. 2. Видно, что одинаковые деформации ползучести возникают у сплава 01570 при напряжениях в 1.5 раза больших, чем у сплава АМг6.

Список литературы

1. Гараников В.В., Зубчанинов В.Г., Охлопков Н.Л. Экспериментальная пластичность: Монография. Книга 1: Процессы сложного деформирования. Тверь: ТГТУ, 2003. 172 с.

Сведения об авторах:

Степанов Сергей Александрович – студент, ТГТУ;

Иванов Александр Александрович – студент, ТГТУ;

Гараников Валерий Владимирович – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Техническая механика», ТГТУ.
