

Эффективная вязкость смазочного материала в зоне контакта при масляном голодании

Дмитриченко М.Ф., Глухонец А.А., Богданова О.И., Глухонец О.А.
Национальный транспортный университет, г. Киев

Цель исследования - определение кинетики изменения реологических характеристик смазочных материалов в условиях постепенного повышения скорости качения (без проскальзывания при масляном голодании). Температура масел в течение экспериментов составляла 20°C.

1. При использовании в качестве исследуемого материала моторного масла SAE 15w40 LUX установлено, что при формировании толщины масляной пленки ($V_{\Sigma\text{кач}} = 0,08$ м/с), эффективная вязкость является самой большой и составляет $\eta_{\text{эф}} = 92,43$ Па·с. С увеличением скорости качения, на промежутке скоростей $V_{\Sigma\text{кач}} = 0,08 - 0,47$ м/с, эффективная вязкость уменьшается существенно и нелинейно, и при $V_{\Sigma\text{кач}} = 0,47$ м/с составляет $\eta_{\text{эф}} = 31,72$ Па·с. С дальнейшим ростом $V_{\Sigma\text{кач}}$ эффективная вязкость $\eta_{\text{эф}}$ изменяется почти линейно и достигнув скорости качения $V_{\Sigma\text{кач}} = 0,54$ м/с, эффективная вязкость составляет $\eta_{\text{эф}} = 26,94$ Па·с при толщине смазочного слоя $h_{\text{д}} = 0,471 \times 10^{-6}$ м.

2. Используя в качестве смазочного материала моторное масло М8Г2К установлено, что при формировании толщины масляной пленки ($V_{\Sigma\text{кач}} = 0,072$ м/с), начальная эффективная вязкость является наибольшей и составляет $\eta_{\text{эф}} = 109,7$ Па·с. Увеличение скорости приводит к уменьшению $\eta_{\text{эф}}$, как и для предыдущего масла. На промежутке скоростей $V_{\Sigma\text{кач}} = 0,072 - 0,252$ м/с, эффективная вязкость уменьшается существенно и нелинейно. Достигнув скорости качения $V_{\Sigma\text{кач}} = 0,252$ м/с, эффективная вязкость составляет $\eta_{\text{эф}} = 50,5$ Па·с, с последующим ростом $V_{\Sigma\text{кач}}$ эффективная вязкость $\eta_{\text{эф}}$ изменяется почти линейно и достигнув скорости качения $V_{\Sigma\text{кач}} = 0,58$ м/с, эффективная вязкость составляет $\eta_{\text{эф}} = 24,7$ Па·с при толщине смазочного слоя $h_{\text{д}} = 0,474 \times 10^{-6}$ м.

3. Применяя в качестве смазочного материала минеральное масло М10Г2К установлено, что при формировании начальной толщины масляной пленки ($V_{\Sigma\text{кач}} = 0,076$ м/с) эффективная вязкость является наибольшей и составляет $\eta_{\text{эф}} = 96,13$ Па·с. На промежутке изменения скоростей $V_{\Sigma\text{кач}} = 0,076 - 0,452$ м/с, эффективная вязкость уменьшается нелинейно, и достигнув скорости $V_{\Sigma\text{кач}} = 0,452$ м/с $\eta_{\text{эф}} = 34,97$ Па·с. С дальнейшим ростом суммарной скорости качения эффективная вязкость изменяется (уменьшается) почти линейно. Достигнув скорости $V_{\Sigma\text{кач}} = 0,58$ м/с эффективная вязкость составляет $\eta_{\text{эф}} = 25,73$ Па·с при толщине смазочного слоя $h_{\text{д}} = 0,468 \times 10^{-6}$ м.