

УДК 621.833.6

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРЕЦЕССИОННЫХ
РЕДУЦИРУЮЩИХ МЕХАНИЗМОВ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ
ВНЕДРЕНИЮ В ПРИВОДЫ АСУ

В. О. ДЕРБАН, В. И. ТИМОФЕЕВА, Т. Г. ДОКОНОВ

Научные руководители Д. М. МАКАРЕВИЧ, канд. техн. наук, доц.;

С. Д. МАКАРЕВИЧ, канд. техн. наук

БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

«НПЦ Могилевского областного УМЧС РБ»

При проектировании редуцирующих узлов к конкретным приводным устройствам иногда нет необходимости при ресурсных испытаниях доводить редуцирующие узлы до критических состояний в условиях эксплуатации. Ресурсные испытания могут быть проведены на основе использования ускоренных методик. Если режим работы устройства кратковременный, то достаточно провести ресурсные испытания, по длительности равные ресурсу работы приводного устройства.

К устройствам, режим работы редуцирующего узла которого является кратковременным, относится и устройство для проведения аварийно-спасательных работ. Ниже описаны конструкция стенда и методика проведения испытаний [1].

Испытания прецессионного редуцирующего механизма проводились на специально разработанном стенде рис. 1.

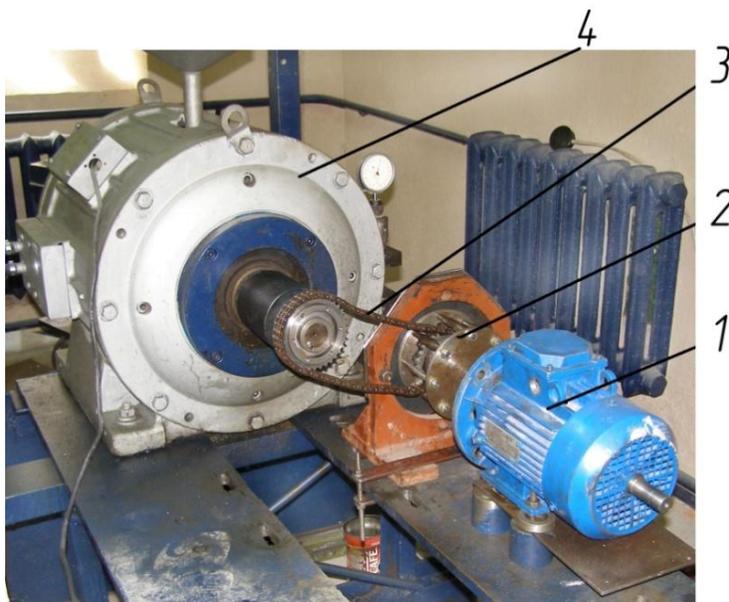


Рис. 1. Специализированный стенд и испытываемый прецессионный редуцирующий механизм: 1 – приводной электродвигатель; 2 – испытываемый прецессионный редуцирующий механизм; 3 – цепная передача; 4 – порошковый тормоз

Испытанию был подвергнут экспериментальный образец прецессионного редуцирующего механизма, полученный путем изменения конструкции лебедки, описание которой приведено в предыдущем параграфе. Изменение конструкции лебедки заключались в следующем: на барабане сателлита вместо каната закреплена звездочка цепной передачи, на которой размещена цепь, соединяющая звездочку, посаженную на вал порошкового тормоза. При этом лебедка не содержит корпусной крышки, элементов крепления и автоматического стопорения.

Вначале производился запуск специализированного стенда вхолостую, т.е. без нагрузки, при котором проверялась правильность установки и подключения прецессионного редуцирующего механизма. После установки минимальной нагрузки включался электродвигатель 1, проверялась на ходу правильность монтажа и производилась приработка прецессионного редуцирующего механизма 1 в течение 45 минут. Затем создавалась нагрузка до 25 % номинальной, контролировалась ее величина по показаниям индикатора 7 и производилась обкатка прецессионного редуцирующего механизма в течение часа. Далее, ступенчато повышая нагрузку до 50 %, 75 % и 100 % от номинальной продолжали обкатку в течение часа на каждой ступени нагружения. Затем нагрузка повышалась до максимальной, и проводились контрольные испытания в течение 3 часов, после чего производилась разборка редуктора для оценки изнашиваемости взаимодействующих звеньев редуктора. Следующим этапом испытаний является проверка возможности выработки редуктором его ресурса работы при номинальной нагрузке.

Проведенные испытания учитывали специфику работы прецессионного редуцирующего механизма в приводе устройства для проведения аварийно-спасательных работ в условиях, близких к эксплуатационным. Номинальная нагрузка на выходе прецессионного редуцирующего механизма составляет 200 Н·м.

Прецессионный редуцирующий механизм проработал на описанном выше стенде при моменте нагружения 200 Н·м в течение 200 часов, что превышает рассчитанный выше суммарный ресурс его работы в составе аварийно-спасательного устройства. Отклонений от нормальной работы редуктора не наблюдалось.

По окончании испытаний была произведена контрольная разборка прецессионного редуцирующего механизма, в результате которой было установлено, что величина износа его контактирующих деталей стабилизировалась, что свидетельствует о приработочном характере.

Также были проведены эксплуатационные испытания. Испытания проводились пожарным аварийно-спасательным отрядом (ПАСО) Могилевского областного управления Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь на территории испытательной площадки отряда и Могилевским районным отделом по чрезвычайным ситуациям.

По результатам испытаний был сделан вывод, что устройство для эвакуации из глубины выдержало эксплуатационные испытания и соответствует требованиям, установленным ТУ ВУ 7001921.99.002-2008. Результаты научно-исследовательской опытно-конструкторской работы внедрены в учреждении «Могилевское областное управление МЧС», что подтверждается соответствующими актами внедрения.

По результатам исследований можно сделать следующие выводы.

1. Результаты стендовых испытаний прецессионного редуцирующего механизма на специализированном стенде, позволили экспериментально подтвердить теоретически полученные значения КПД (88–90 %), а также установить, что его ресурс работы превышает рассчитанный выше суммарный ресурс работы лебедки в составе аварийно-спасательного устройства.

2. Стендовые и эксплуатационные испытания экспериментальных образцов лебедки в составе аварийно-спасательного устройства для эвакуации из глубины позволили определить их работоспособность, возможность обеспечения подъема груза массой 500 кг при усилии на рукоятке не более 160 Н со средней скоростью, равной 2,25 м/мин.

3. Разработана перспективная конструкция малогабаритной лебедки для проведения аварийно-спасательных работ, имеющей возможность работать в ручном режиме, а также от приводного электродвигателя, что расширяет функциональные возможности аварийно-спасательных устройств.

4. Применение разработанной лебедки кроме проведения аварийно-спасательных работ возможно также при проведении работ различными строительными и ремонтными предприятиями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Громыко, П. Н.** Создание специализированного стенда для комплексного исследования технических характеристик мотор-редукторов / П. Н. Громыко [и др.] // Горная механика. – 2008. – №4. – С.75–80.