

УДК 620.9

Провода с эффектом памяти формы

Качан П.С.

Научный руководитель – ст. препод. МАКАРЕВИЧ В.В.

Эффект памяти формы – явление возврата к первоначальной форме при нагреве, которое наблюдается у некоторых материалов после предварительной деформации.

Суть явления:

1. В исходном состоянии в материале существует определенная структура. На рисунке она обозначена правильными квадратами.

2. При деформации (в данном случае изгибе) внешние слои материала вытягиваются, а внутренние сжимаются (средние остаются без изменения). Эти вытянутые структуры — мартенситные пластины, что не является необычным для металлических сплавов. Необычным является то, что в материалах с памятью формы мартенсит термоупругий.

3. При нагреве начинает проявляться термоупругость мартенситных пластин, то есть в них возникают внутренние напряжения, которые стремятся вернуть структуру в исходное состояние, то есть сжать вытянутые пластины и растянуть сплюснутые.

4. Поскольку внешние вытянутые пластины сжимаются, а внутренние сплюснутые растягиваются, материал в целом проводит автодеформацию в обратную сторону и восстанавливает свою исходную структуру, а вместе с ней и форму.

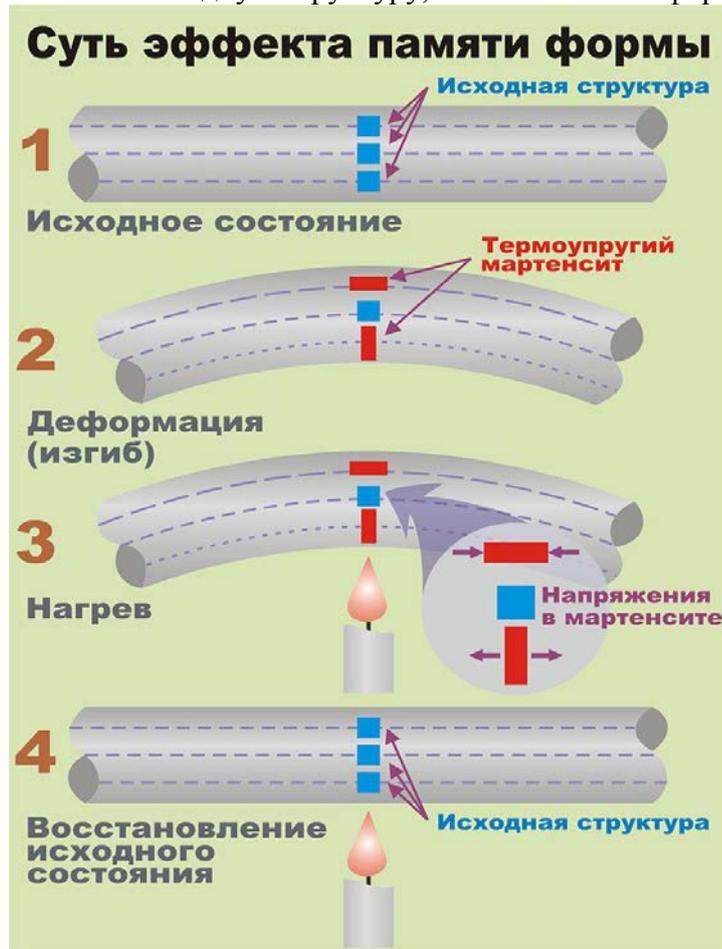


Рисунок 1 – Суть эффекта памяти формы

Лидером среди материалов с памятью формы по применению и по изученности является никелид титана (нитинол) — интерметаллид эквиатомного состава с 55 % Ni (по массе).

В настоящее время проводники с эффектом памяти формы нашли применение в качестве термокомпенсаторов для ВЛ (рис. 2):

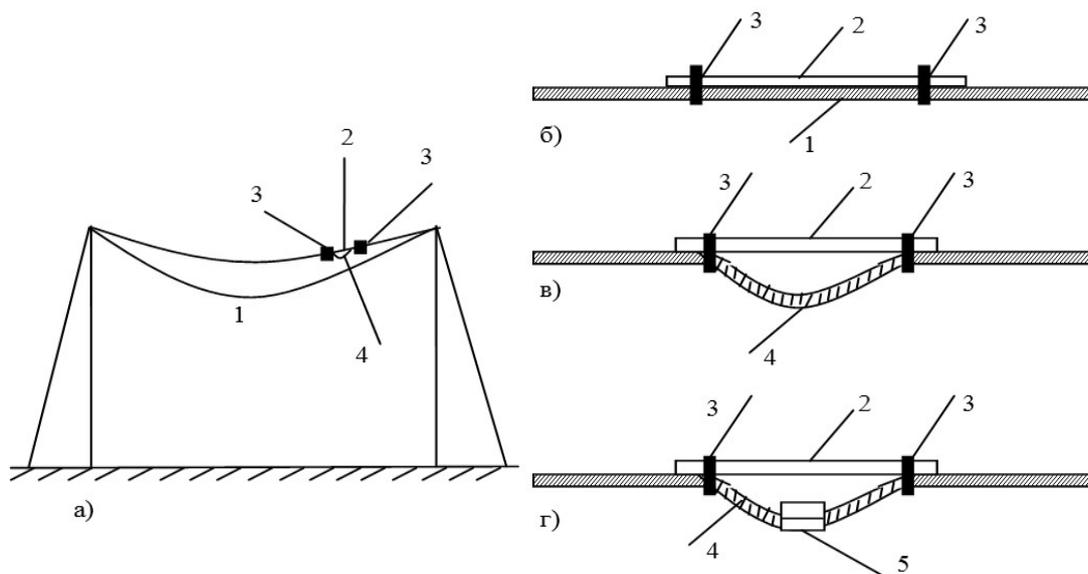


Рисунок 2 – Термокомпенсаторы для ВЛ

а – установка на линии; б – при охлажденном состоянии с возросшим тяжением; в – при нагреве в сокращенном состоянии; г – с ферромагнитным экраном.

Выводы

Исходя из всего сказанного выше можно сделать вывод, что термокомпенсаторы из материалов с эффектом памяти формы имеют широкую область применения. А именно: увеличение длины пролета линии, повышение пропускной способности линии по условию нагрева, повышение надежности пересечения ВЛ с инженерными сооружениями, борьба с гололедом, повышение пропускной способности и экономичности ЛЭП.

Литература

1. Лихачев В. А., Кузьмин С. Л., Каменцева З. П. Эффект памяти формы. — Л.: Изд-во ЛГУ, 1987.
2. Тихонов А. С., Герасимов А. П., Прохорова И. И. Применение эффекта памяти формы в современном машиностроении. — М.: Машиностроение, 1981. — 81 с.
3. Лихачев В. А., Малинин В. Г. Структурно-аналитическая теория прочности. — СПб.: Наука, 1993. — 441 с. — ISBN 5-02-024754-6.