

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ ВОЗМОЖНОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТЕРМИЧЕСКИХ ПОЛИКОНТАКТНЫХ НЕРАВНОЖЕСТКИХ СОЕДИНЕНИЙ С НАТЯГОМ

Чухланцев Е.С.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

В настоящее время в машиностроении, нефтегазовом машиностроении, пищевой и авиационной промышленности широкое применение получили механизмы перекоса различного принципа действия и их видового исполнения [4].

Особое место занимают устройства перекоса [5], относящиеся к нефтегазовой промышленности, установка которых в низ бурильной колонны обеспечивает направленное отклонение скважины, что в свою очередь предоставляет возможность создания не только наклонно – направленных или вертикальных, но и горизонтальных скважин. Основным отличием горизонтальной скважины от вертикальной или наклонно-направленной является не точечное, а линейное вскрытие залежи, что позволяет существенно увеличить охват залежи, резко повысить поверхность фильтрации, увеличить коэффициент извлечения нефти (КИН), сократить влияние на окружающую среду, обеспечить значительный рост эффективности капитальных вложений [5].

Основой для создания подобных устройств перекоса могут являться термические неравножесткие поликонтактные соединения (ПКНС) с натягом [1].

В зависимости от требуемой степени точности позиционирования в пространстве ПКНС могут состоять из двух, трех и более контуров (рис. 1).

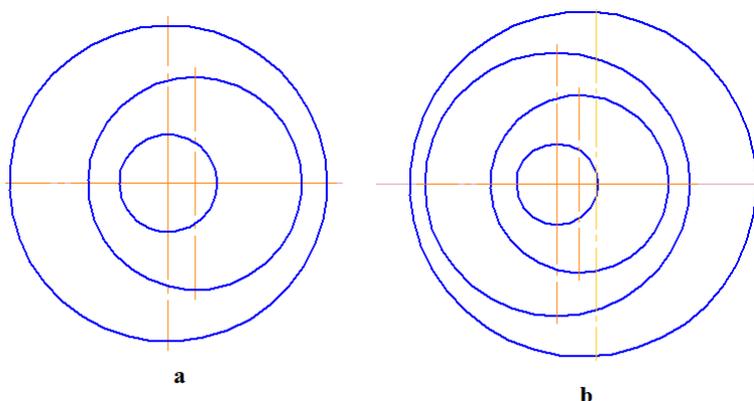


Рис. 1. ПКНС : а – двухконтурные; б – трехконтурные

Так же следует отметить, что термический способ сборки – разборки, позиционирования соединения влечет за собой определенные конструктивные особенности соединения – применение различных по

коэффициенту термического расширения материалов для изготовления составных частей ПКНС.

Проведенные исследования термических ПКНС с натягом доказали высокую эффективность использования подобных соединений в условиях работы, приближенных к критическим.

Однако, дальнейший анализ работы ПКНС показал, что при длительной интенсивной эксплуатации соединения в критических условиях работы может происходить пластическая деформация одной из рабочих контактных поверхностей, что, в свою очередь, сильно снижает нагрузочную способность соединения.

Проведенный анализ изложенной выше проблемы позволил сделать выводы о необходимости разработки новых подходов к восстановлению тепловых поликонтактных неравножестких соединений с натягом.

Перед началом восстановительных работ возникает необходимость в проведении качественного причинно – следственного анализа и выявления поврежденной рабочих поверхностей и самих составных частей ПКНС. Для этого на первом этапе восстановительных работ осуществляется разборка соединения термическим способом. На втором этапе производится оценка нагрузочной способности соединения методом конечных элементов (МКЭ) с учетом требуемых геометрических изменений посадочных поверхностей. В случае, если нагрузочная способность, определенная МКЭ ранее, удовлетворяет заявленным требованиям, происходит замена детали, испорченной пластической деформацией, на новую. Четвертый этап заключается в восстановлении остальных рабочих поверхностей соединения шлифованием. Последний этап заключается в термической сборке соединения с натягом.

Дальнейшие исследования восстановленного ПКНС с натягом позволяют сделать выводы о изменении величины нагрузочной способности соединения по сравнению с предыдущим (ПКНС до восстановления).

Определение нагрузочной способности ПКНС после восстановления производится в соответствии с заданным расчетным алгоритмом [3].

1. Патент № 111878 Управляемый механизм перекоса / Чухланцев Е.С., Щенятский А.В. (РФ) – 2011.
2. Чухланцев Е.С., Щенятский А.В. Анализ конструкций эксцентриковых механизмов и существующих методов расчета их нагрузочной способности. Интеллектуальные системы в производстве. Научно–практический журнал. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2011 №2(18). – С. 188-193.
3. Чухланцев Е.С., Щенятский А.В. Исследование нагрузочной способности поликонтактного неравножесткого соединения с натягом численными методами. Интеллектуальные системы в производстве. Научно–практический журнал. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2013 №1(21). – С. 167-170.