

К повышению несущей способности резьбовых соединений

Гарост М.М., Шавель А.А., Жердецкий А.Д., Понаморев М.А., Кравчук А.В.
Белорусский национальный технический университет

Одна из распространенных причин выхода из строя болтовых соединений – уменьшение силы предварительной затяжки соединения под действием динамических нагрузок. Уменьшение силы предварительной затяжки вызывается: появлением остаточных пластических деформаций болта и стягиваемых деталей; возникновением контактных деформаций по стыковым поверхностям и в резьбе; возникновением условий, вызывающих самопроизвольное отвинчивание гайки (винта). При уменьшении силы предварительной затяжки до определенной величины, стык сжимаемых деталей раскрывается и внешняя нагрузка полностью передается на болт, резко снижая долговечность соединения. Такие ситуации нередко возникают при рядовой эксплуатации опорно-поворотных устройств кранов стрелового типа, а также во время проведения статических испытаний этих кранов, которые испытываются нагрузкой на 25% превышающей их паспортную грузоподъемность. Ослабление затяжки резьбового соединения нередко вызывает обрыв винтов по причине их усталостного разрушения.

Важным условием для повышения несущей способности болтов при действии циклических нагрузок является уменьшение шероховатости и повышение точности сопряженных поверхностей (изготовление резьбы болтов накатыванием, уменьшение зазоров в резьбе, наличие плоских и перпендикулярных опорных поверхностей); повышение жесткости фланцев путем увеличения их толщины до двух диаметров болтов соединения; повышение силы затяжки, применяя высокопрочные болты; уменьшение контактного давления под головкой болта и гайкой путем введения жестких шайб вместо пружинных шайб и деформируемых пластин, а для стопорения резьбовых соединений от самоотвинчивания применять проволоку или резьбовой фиксатор в виде клея или герметика, которые заполняя пространство между витками резьбы и отвердевая также способствуют более равномерному распределению нагрузки по резьбе; применение метрической резьбы с профилем МJ по ГОСТ 30892-2002, который является модификацией профиля метрической резьбы по ГОСТ 9150-2002 и отличается от него увеличенным срезом по внутреннему диаметру гайки и увеличенным радиусом R закругления впадины резьбы винта (болта, шпильки), что приводит к увеличению податливости витков винта и более равномерному распределению осевой нагрузки по виткам резьбы на длине свинчивания соединения.