

Выбор материалов для несущих конструкций грузоподъемных кранов

Гарост М.М., Передня Л.И.

Белорусский национальный технический университет

Техническое состояние грузоподъемных кранов (ГПК) характеризуется техническим состоянием несущих металлоконструкций, составляющих 60...80 % от общей массы машины, и определяется их фактическим напряженно-деформированным состоянием (НДС) с учетом конструктивных и технологических концентраторов напряжений, структурной неоднородности сварных соединений и остаточных напряжений, усталостных дефектов и коррозионных повреждений, зон пластической деформации, а также структурных изменений металла вследствие старения, деформационного и термического воздействий. Стоимость металла — до 65% стоимости изготовленной конструкции. В настоящее время в республике для изготовления сварных конструкций ГПК используются малоуглеродистые (сталь 20, сталь Ст3 и др., предел текучести ≤ 250 МПа) и низколегированные стали (09Г2С, 10Г2С1, 15ХСНД, 10ХСНД и др., предел текучести - 300...400 МПа).

Повысить конкурентоспособность в условиях современного рынка и снизить металлоемкость отечественных ГПК можно в результате применения высокопрочных сталей и технологий изготовления сварных конструкций. В ГПК промышленно развитых стран широко применяются (в последнее время в том числе и в России) конструкционные стали высокой прочности (Weldox 900, Weldox 960E, Weldox 1100, Domex 690XP и др., предел текучести у этих сталей – 890...1100 МПа). Эти стали пластичны, хорошо поддаются сварке, имеют высокие пределы прочности и текучести, что позволяют существенно повысить грузоподъемность кранов без увеличения собственной массы и, следовательно, транспортные нагрузки на оси самоходных кранов, которые, как известно, нормируются. Следует отметить, что эти стали более чувствительны к концентрации напряжений, чем стали обычной прочности. Высокопрочные стали целесообразно использовать для изготовления стрел самоходных кранов, поскольку они работают практически только на статические нагрузки. В настоящее время мировые производители ГПК оказались от стрел коробчатого сечения и перешли на выпуск стрел из гнутого профиля, изготавливаемые из высокопрочной стали.

Однако импортные стали диктуют дополнительные правила проектирования металлоконструкций и выполнения сварки. Технологические требования касаются выполнения заготовительных, сварочных работ и обработки сварных швов.