

Ассауленко С.С., Людмирский Ю.Г., Нескоромный С.В.

Утолщение патрубков с одновременной разделкой кромок для их сварки в трубопроводы

Аннотация: При создании трубопроводных конструкций, работающих при повторно-статических нагрузках, самой сложной задачей является обеспечение прочности и надёжности работы мест ответвлений и различных врезок. Объясняется это тем, что в указанных местах наблюдается высокая концентрация напряжений $\alpha\sigma \geq 3$; действуют остаточные сварочные напряжения, достигающие предела текучести материала. Рассмотрено напряженно деформированное состояние трубопровода. Предложена конструкция привариваемого патрубка, позволяющая обеспечить показатели прочности для безотказной работы трубопровода и повышающие прочность трубопроводов, работающих под внутренним давлением, за счет уменьшения напряжённо-деформированного состояния в зоне приварки врезок в основную трубу. Для обеспечения прочностных характеристик трубопроводов в местах приварки врезок и других элементов, рекомендуемых ГОСТ 32569–2013, целесообразно использовать утолщенные патрубки методом горячего деформирования. Предложена конструкция патрубка, позволяющая увеличить его толщину только в зоне максимальных напряжений сварного тройника. Такие патрубки являются более технологичными, т.к. нет необходимости в механической обработке привариваемого патрубка при использовании патрубков большей толщины, так же не требуется мехобработка зоны разделки кромок. Следовательно, предлагаемая конструкция патрубка является экономически эффективной по сравнению с существующими способами усиления подобных зон. Расчеты МКЭ показал, что укрепление отверстий с помощью штуцеров, утолщенных предложенным способом, обеспечивает показатели прочности.

Asaulenko S.S., Lyudmirsky Yu.G., Neskromny S.V.

Thickening and Simultaneous Edge Preparation of Pup Joints for Their Welding into the Pipelines

Abstract: When building the pipeline structures operating under the repeated static loads, the most difficult task is to ensure the strength and reliability of the pipeline branches and tie-ins. This is due to the high stress concentration $\alpha\sigma \geq 3$ in the above mentioned areas; and the residual welding stresses that reach the yield strength of the material. The stress-strain state of the pipeline has been studied. The welded pup joint design has been proposed, which ensures the strength parameters for trouble-free operation of the pipelines and increases durability of the pipelines operating under internal pressure, due to reducing the stress-strain state in the areas of welding the tie-ins into the main pipe. To ensure the strength parameters of the pipelines in the areas of welding the tie-ins and other elements as recommended by GOST 32569-2013, it is advisable to use the pup-joints thickened by hot deformation. The pup joint design enabling reinforcement of its thickness only in the areas of welded tee exposure to maximum stresses has been proposed. Such pup joints are more technologically advanced, because when welding the reinforced thickness pup joints, machining or edge preparation thereof are not required. Therefore, the proposed design of a pup joint is cost-efficient compared to the existing methods of reinforcement of such areas. Finite-element method (FEM) calculations showed that strengthening the holes using the connecting branches thickened by the proposed method ensures the strength parameters.