

Изобретение относится к буровой технике, а именно к соединениям бурильных труб, и может быть использовано при бурении скважин различного назначения.

Известно соединение бурильных труб [1], включающее муфту и ниппель, причем на концевой части ниппеля выполнена цилиндрическая резьба, за которой расположен стабилизирующий конус, а на концевой части муфты резьба и конус расположены в обратной последовательности.

Недостатком такого соединения является невысокая эксплуатационная надежность, поскольку гладкие стабилизирующие конусы, соединенные между собой по прессовой посадке и воспринимающие осевую нагрузку, изгибающий и крутящий моменты, быстро деформируются и перестают выполнять свое целевое назначение.

Наиболее близким техническим решением является соединение бурильных труб [2], включающее муфту и ниппель, связанные между собой цилиндрической резьбой и стабилизирующим участком с гладкими сопрягаемыми поверхностями, расположенными под цилиндрической резьбой. Между резьбами и конусами стабилизирующих участков размещены кольцевые канавки, при этом резьба на муфте длиннее резьбы на ниппеле на величину не меньшую, чем ширина этих канавок.

Конические поверхности стабилизирующих участков взаимодействуют друг с другом по прессовым посадкам. Угол конусов стабилизирующих элементов меньше угла трения для материала этих элементов.

Недостатком такого соединения бурильных труб являются повышенные напряжения в ниппеле и муфте, снижающие его эксплуатационную надежность, т.к. кольцевые канавки, являющиеся концентраторами напряжений, ослабляют тела ниппеля и муфты, а стабилизирующие участки, выполненные в виде конусов с углом меньшим угла трения для данных материалов взаимодействуют друг с другом как фрикционная пара по прессовым посадкам, что приводит к ускоренному выходу их из строя.

Задача, на решение которой направлено изобретение, состоит в том, что в соединении бурильных труб, за счет изменения поверхности стабилизирующего участка, обеспечивается снижение напряжений в ниппеле и муфте и т.о. повышается эксплуатационную надежность соединения.

Задача решается тем, что в известном соединении бурильных труб, включающем ниппель и муфту, связанные между собой цилиндрической резьбой и расположенным под ней стабилизирующим участком с гладкими сопрягаемыми поверхностями, согласно изобретению, стабилизирующий участок выполнен в виде последовательно расположенных цилиндрической и конической поверхностей, причем угол конуса последней больше угла трения материала ниппеля и муфты, а цилиндрические поверхности ниппеля и муфты стабилизирующего участка выполнены по подвижным посадкам с зазором между ними меньшим величины зазора в цилиндрической резьбе.

Сущность изобретения поясняется чертежом, на котором изображено соединение бурильных труб в продольном разрезе.

Соединение содержит муфту 1 и ниппель 2. На наружной поверхности ниппеля 2 выполнена цилиндрическая резьба 3, под которой расположен гладкий стабилизирующий участок, содержащий соответственно цилиндрическую 4 и коническую 5 поверхности. На внутренней поверхности муфты 1 выполнена цилиндрическая резьба 3 и стабилизирующий участок, состоящий из цилиндрической 4 и конической 5 поверхностей, расположенных под резьбой 3.

Угол конуса конических поверхностей 5 превышает угол трения материала ниппеля и муфты (например, для стали максимальный угол трения составляет порядка 27°), а цилиндрические поверхности 4 выполнены по подвижным посадкам по отношению друг к другу и имеют между собой зазор меньше величины зазора в цилиндрической резьбе 3.

Соединение бурильных труб осуществляется следующим образом. При свинчивании цилиндрических резьб 3 цилиндрические поверхности 4 стабилизирующих участков, выполненные по подвижным посадкам, центрируют муфту 1 и ниппель 2 относительно друг другу, исключая их перекося и равномерно распределяя нагрузку в резьбе 3. При дальнейшем свинчивании встречаются друг друга конические поверхности 5.

Они препятствуют дальнейшему свинчиванию, выполняя функцию упоров. Благодаря упругой деформации происходит выравнивание зазоров, между коническими 5 и цилиндрическими 4 поверхностями на муфте и ниппеле и обеспечивается равномерное распределение нагрузки по контактирующим поверхностям. Предотвращаются перегрузки в витках резьбы 3. Конические поверхности 5 выполняют также функции запирающих поверхностей, предотвращающих утечку рабочего агента из трубного пространства.

Выбор размера угла конусов конических поверхностей 5 с величиной, превышающей угол трения для материала муфты и ниппеля сказался наиболее выгодным, так как при свинчивании муфты и ниппеля не нагружаются сверх соответствующих границ растяжения материала, т.е. не возникает их повреждений и обеспечивается многократное использование соединения. повышается его эксплуатационная надежность.

Выполнение углов конусов конических поверхностей равными или меньшими по величине угла трения для материала муфты и ниппеля обуславливает взаимодействие конусных поверхностей по напряженным посадкам, вызывающим в них внутренние напряжения. При этом конусные поверхности с внутренними напряжениями, приобретенными в результате свинчивания соединения воспринимают на себя и передают также все внешние нагрузки: осевое усилие, изгибающий и крутящий моменты.

Происходит перегрузка конусных элементов соединения. Возникающие в них напряжения превосходят допускаемые прочностные показатели материала. Соединение выходит из строя из-за деформации и быстрого износа конусных поверхностей. При воздействии на соединение больших изгибающих моментов опасных для резьбовых участков 3, защитную функцию последних берут на себя цилиндрические поверхности 4 стабилизирующих участков. Это происходит потому, что цилиндрические поверхности 4 выполнены по подвижным посадкам с зазором между ними меньшим величины зазоров в цилиндрической резьбе 3. Поэтому они вступают в действие раньше резьбовых участков и воспринимают на себя всю нагрузку, предотвращая тем самым перегрузки в витках резьбы 3.

Использование изобретения устраняет преждевременные поломки ниппеля и муфты за счет снижения напряжений в них, чем повышается эксплуатационная надежность соединения бурильных труб. Бурильные трубы, имеющие соединение повышенной стойкости, можно использовать при бурении скважин различного назначения.

