

Изобретение относится к нефтегазовой промышленности и может быть использовано при ремонте бурильных труб с горячей посадкой замков.

Известен способ разборки замковых соединений бурильных труб, включающий закрепление бурильной трубы с возможностью возвратно-поступательного перемещения, нагрев замковой детали с помощью индукционного нагревателя при одновременном охлаждении трубы специальной системой охлаждения и приложении крутящего момента с помощью захватного механизма [1].

Существенным недостатком этого способа является недостаточная эффективность и низкое качество резьбы, которая подвергается значительным повреждениям, нередко приводящим к выбраковке, от воздействия захватного механизма.

Известен также способ отвинчивания изношенных замков с бурильных труб [2], согласно которому предварительно закрепляют бурильную трубу, нагревают замок до температуры 400°C с помощью индукционного нагревателя, внутри трубы в зону нагрева через распылитель подают техническую воду и одновременно прикладывают крутящий момент к снимаемому замку. Максимальная разность температур при этом не превышает 250°, и требуется достаточно большой (до 20 кН м) крутящий момент для отвинчивания замковой детали.

Недостатком этого способа является невысокая эффективность и повреждаемость резьбы при разборке.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является способ отвинчивания замковых деталей с бурильных труб, включающий закрепление бурильной трубы, прикладывание к замковой детали крутящего момента, нагрев ее нагревателем в виде магнитной катушки с кольцевым электродом с конусной внутренней поверхностью, возбуждение вращающегося столба с электродуги и перемещение последней вдоль оси замковой детали [3].

К недостаткам способа-прототипа следует отнести недостаточно высокую эффективность и повреждение резьбы замковой детали в результате совместного воздействия высокой температуры и значительных радиальных усилий при приложении крутящего момента.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствовать способ разборки замковых соединений бурильных труб путем изменения ориентации ударных усилий и за счет этого обеспечить сохранение резьб замковых соединений и труб, что позволит повторно использовать бурильные трубы и замки без перенарезки резьбы.

Поставленная задача решается тем что в способе, включающем закрепление бурильной трубы, нагрев замка, приложение усилий в пределах упругой деформации материала замка при данной температуре согласно изобретению, дополнительно при нагреве замка охлаждают трубу, вращающий момент к замку прикладывают парой сил в импульсном режиме при последовательном перемещении места их приложения по периметру замка, причем каждая сила из пары ориентирована под углом α к касательной, проведенной к наружной поверхности замка в точке приложения силы, равным

$$\alpha = \frac{\pi}{2} - \arcsin \frac{d}{D},$$

где d - внутренний диаметр замка;

D - наружный диаметр замка. На фиг. показана схема реализации заявляемого способа.

Сущность способа заключается в следующем. Бурильную трубу 1 с навинченным замком 2, подлежащим отвинчиванию, неподвижно закрепляют в зажимном устройстве. Замок 2 нагревают, например, с помощью индукционного нагревателя, до температуры 400-500°C, одновременно охлаждая сопряженную с ним трубу. При достижении максимальной разности температур (обычно около 250°) обеих деталей к замку подводят ударный механизм и ориентируют его относительно оси замка. Посредством бойков ударного механизма производят симметричные синхронные удары с усилием P по телу замка, при этом момент пары направлен в сторону отвинчивания замка, а величина усилий P находится в пределах упругой деформации материала замка с учетом его нагрева. Места приложения усилий последовательно перемещаются по периметру замка с дискретностью, например, 60°, а направление каждой силы из пары ориентировано под углом к касательной к поверхности сопряжения. Последнее обеспечивается ориентацией бойков ударного механизма под углом α к касательной, проведенной к наружной поверхности замка в точке приложения силы, равным

$$\alpha = \frac{\pi}{2} - \arcsin \frac{d}{D}$$

где d - внутренний диаметр замка;

D - наружный диаметр замка.

Ударная нагрузка обеспечивает разрыв адгезионных связей без разрушения резьбы, а ориентация усилий по касательной к поверхности сопряжения способствует снятию контактных напряжений за счет их перераспределения.

По данному способу проводилось снятие замков с 26 бурильных труб типа 3 по ГОСТ 631-75 диаметром 127 мм. Замок нагревали с помощью индукционного нагревателя до 420-430°C, одновременно охлаждая трубу. Когда разность температур замка и трубы доходила до 250°, к замковой детали подвели ударный механизм, величина прикладываемого усилия P составляла 4400-4500Н, угол между наружной поверхностью замка и направлением приложения усилия устанавливался равным 35°. При снятии 4 замков было нанесено 2 пары ударов, 17-3 пары ударов, 3-4 пары ударов и 2-6 пар ударов по периметру замковой детали. Перемещение места приложения усилий на 60° обеспечивалось конструкцией ударного механизма. После снятия замковых деталей резьбовые поверхности и замки, и труб повреждений и задиров не имели.

Таким образом, применение заявляемого способа обеспечивает возможность повторного использования и бурильных труб, и замков без перенарезки резьбы. Кроме того, способ прост в реализации, экономичен и может быть применен непосредственно в промышленных условиях.

