

рец коленчатого вала и сферическую поверхность, выполняющую роль уплотнителя.

Исходя из анализа конструкции насоса, очевидно, что вращение валика насоса невозможно без предварительного запуска коленчатого вала компрессора. Из чего следует, что с момента запуска компрессора до достижения выпускного давления масляного насоса, принудительная подача масла к трущимся поверхностям не осуществляется. Это, в свою очередь, служит причиной возникновения сухого трения и его негативных последствий, описанных выше.

Для того, чтобы избежать возникновения сухого трения, авторами данной статьи предлагается использовать насос с электроприводом. В виду того, что для работы насосов данного типа не требуется предварительный запуск компрессора, у нас появляется возможность осуществить принудительную подачу масла в пары трения до начала вращения коленчатого вала компрессора.

Данная модернизация смазочной системы компрессора кт-6, по нашему мнению, положительно скажется на таких важных характеристиках оборудования как: долговечность, эффективность, стоимость обслуживания.

УДК 621.762.4

## **ВОССТАНОВЛЕНИЕ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА КОМПРЕССОРА МЕТОДОМ ОТЖИГА**

*Воробьёв Д. Д.*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Бабук В. В.  
Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь*

Отжиг коленчатого вала – ремонтная альтернатива замене.

Ремонт вместо замены коленчатого вала может быть жизнеспособной и привлекательной альтернативой, приводящей к существенной экономии.

Отжиг – это процесс термической обработки для снижения твердости и напряжений внутри металла и повышения его пластичности.

На молекулярном уровне, когда материал, такой как сталь, быстро остывает, его кристаллические зерна преобразуются в линзовидную форму (чечевица/линза). Это приводит к тому, что металл в процессе становится более твердым и хрупким. Нагрев металла до соответствующей температуры вызывает однородный рост новых кристаллов. Чем больше тепла прикладывается к металлу, тем больше увеличивается его пластичность и уменьшается твердость.

В заводском состоянии коленчатый вал имеет твердость 250–350 НВ. Его зернистая структура однородна и обеспечивает требуемую прочность, жесткость, устойчивость к износу, коррозии и ударам.

Во время поломки подшипника коленчатый вал поглощает много тепла. Когда компрессор останавливается, неконтролируемое охлаждение может привести к появлению областей с повышенной твердостью от 600 до 700 НВ и более. Зернистая структура стали становится неравномерной и очень восприимчивой к растрескиванию и потенциальному сдвигу.

Процесс ремонта начинается с обработки поверхности шейки коленчатого вала без трещин и составления карты твердости для записи уровней твердости и определения мест для отжига.

Основные подшипники и маховик удаляются, чтобы предотвратить любые повреждения в процессе нагрева, и устанавливаются керамические плитки, контрольные термодпары и контрольное оборудование, а цапфа изолируется.

Коленчатый вал нагревается до температуры отжига, во время которой молекулы стали перекристаллизовываются до состояния, соответствующего их первоначальной пластичности и твердости. Затем коленчатый вал охлаждается до температуры окружающей среды с тщательно контролируемой компьютером скоростью.

Чтобы закончить, поверхность очищается, и проводятся измерения твердости и испытания на трещины, чтобы убедиться, что отжиг восстановил вал до приемлемого уровня твердости. Затем коленчатый вал обрабатывается до конечного диаметра и шероховатости поверхности для судна

Отжиг не может спасти коленчатые валы в тех случаях, когда поверхностные трещины простираются ниже минимального номинального диаметра вала. Кроме того, переменная твердость в разных частях коленчатого вала, часто приводит к его изгибу. Обычно он возвращается к своей естественной форме после отжига или с дополнительной механической обработкой и холодной закалкой (механическая обработка поверхности). Однако в редких случаях, когда коленчатый вал не может быть выпрямлен в пределах допусков производства, вал должен быть исправлен.

Сравнение процессов и связанных с ними затрат показывает значительную экономию затрат и времени простоя при выборе ремонта вместо замены.

УДК 67.03

## **СОВРЕМЕННЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ И НАНОМАТЕРИАЛЫ**

*Водопьянов И. И.*

*Научный руководитель: к. п. н., доцент Дирвук Е. П.  
Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь*

С доисторических времен люди использовали различные природные материалы, такие как дерево, камень и кость, в качестве инструментов и строительных материалов, а натуральные растительные и животные волокна использовались для производства одежды и других текстильных изделий.

Большинство материалов, которые сегодня нас окружают, являются искусственными, производятся людьми в промыш-