

и сталь марки 3Х13, 4Х13. Для вакуумных трубопроводов обычно используют цельнотянутые и цельнокатаные трубы из углеродистой или нержавеющей стали. Из цветных металлов широкое применение находят медь М-1, алюминий АД1, дюралюминий Д1 и Д6 и латуни Л62, Л68, ЛС59-1.

Благодаря своей эластичности, прочности и газонепроницаемости резина получила весьма широкое применение в вакуумной технике. Натуральная и синтетическая резины имеют много общих свойств, из которых главнейшие несжимаемость и остаточная деформация.

Основное применение резина находит в качестве прокладочных материалов во фланцевых соединениях и вакуумных вентилях, а также в виде толстостенных резиновых шлангов с внутренним диаметром 3, 6, 9, 12, 15 и 30 мм и толщиной стенок, равной внутреннему диаметру. Наибольшее применение в вакуумной технике получила резина сорта 7889 и 9024. Если в процессе эксплуатации температура около мест установки прокладок может достигать 100-125°C, то вместо резиновых прокладок следует применять прокладки из фторопласта.

УДК 666.266.2

Грицук А. А., Моисеенко А. Н.

ИОННАЯ ЦЕМЕНТАЦИЯ СТАЛИ 20Х

ФТИ НАНБ, г. Минск

Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук, доцент Босяков М. Н.

На экспериментальной высокотемпературной установке ионной цементации проведены исследования по науглероживанию образцов из конструкционной стали 20Х. Разогрев и поддержание заданной температуры в рабочей камере осуществлялось тлеющим разрядом без применения дополнительных источников нагрева. Температура деталей регистрировалась с помощью хромель-алюмелевой термопары, а скорость их нагрева определялась мощностью тлеющего разряда.

Управление потоком газов, давлением и температурой, на стадии насыщения углеродом (стадии выдержки) осуществлялось по заданной программе, контроль необходимых для проведения цементации параметров проводится с помощью специализированного промышленного контроллера.

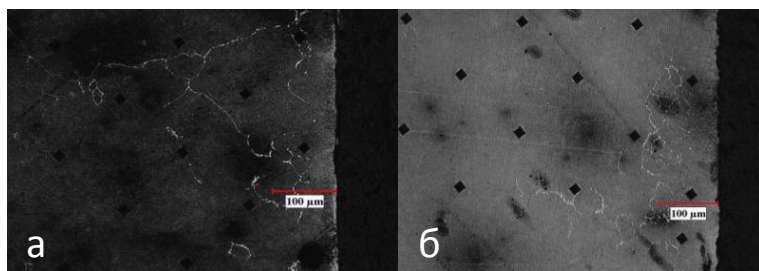
Ионно-плазменная цементация (ИПЦ) проводилась при температуре 930 °С в течение 6 часов и 2 часового диффузионного выравнивания

222

с потенциалом углерода на уровне 0,5 от потенциала выдержки. Для создания газовой смеси использовались метан, азот, водород и аргон.

В отличие от газовой и вакуумной цементации, при которых образование углерода происходит вследствие термической диссоциации углеродсодержащих соединений, при ионной цементации происходит дополнительная диссоциация таких соединений вследствие электронного удара, что существенно повышает «выход» свободного углерода.

После ИПЦ закалку экспериментальных образцов проводили в масло, отпуск образцов проводился при температуре 200°C в течении 2-х часов. Микроструктура контрольных образцов после ИПЦ и термообработки приведена на рисунке 1.



а) CH_4 – 21%; б) CH_4 – 18%

Рисунок 1 – Микроструктура цементованного слоя контрольных образцов после ИПЦ и термообработки

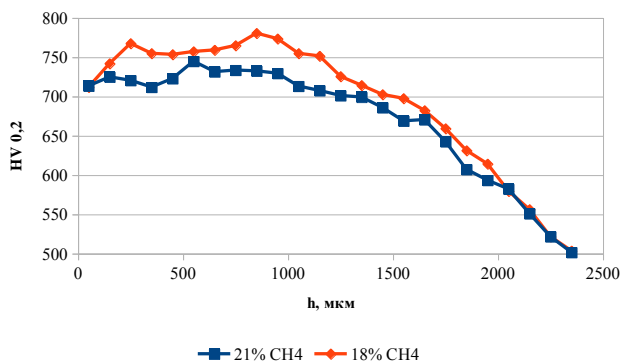


Рисунок 2 – Распределение микротвердости по глубине цементованного слоя

Структуру цементованного слоя можно охарактеризовать как мартенситную с зародышами цементитной сетки у поверхности детали. Проводилось также изучение распределения микротвердости по глубине цементованного слоя (рисунок 2).

Согласно СТБ 2307-2013 эффективная глубина цементованного слоя принимается до значения микротвердости 500 HV, для обоих экспериментов глубина цементованного слоя составила 2300-2400 мкм.

УДК 621.311

Дегалевич А. С.

АНАЛИЗ РАБОТЫ КОТЛА-УТИЛИЗАТОРА В СХЕМЕ ПАРОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ НА ОРШАНСКОЙ ТЭЦ

БНТУ, г. Минск

Научный руководитель: канд. тех. наук, доцент Комаровская В. М.

Котлы-утилизаторы (КУ), применяемые в парогазовых установках предназначены для получения пара среднего и высокого давления, который в последующем используется в паровой турбине. Источником энергии, утилизируемой таким котлом-утилизатором, являются уходящие газы газовой турбины. Конструкция котла-утилизатора парогазовой установки определяется температурой уходящих газов, а также мощностью паровой турбины.

Котел-утилизатор парогазовой установки представляет собой водотрубный барабанный агрегат с конвективными поверхностями нагрева и многократной принудительной циркуляцией рабочей жидкости.

Котлы-утилизаторы подразделяются на паровые, пар которых используется для работы в паровых турбинах или направляется технологическим потребителям, водяные, в которых нагревается сетевая вода, конденсат или питательная вода энергоблоков паротурбинной установки, и комбинированные.

По конструктивному исполнению и составу тепловой схемы котлы-утилизаторы могут быть нескольких типов:

1. Горизонтальные или вертикальные.
2. С естественной или принудительной циркуляцией и прямоточные.