

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/referat/13351>

Тип работы: Реферат

Предмет: Metallургия

Содержание

Введение 3

1. Виды заготовок деталей для установок пиролиза углеводородного сырья. Марки сплавов, структура, фазы 5
2. Действующие высокотемпературные нагрузки в деталях установок пиролиза, механика разрушения 17
3. Роль взаимодействия сплава с рабочей и окружающей средой 25

Выводы 31

Список литературы 32

Металл открытой индукционной выплавки разливается в изложницу 240x240x1000÷2000 мм. Полученный слиток используется в качестве электрода для электрошлаковой печи. Затем на электрошлаковой печи изготавливается слиток 300x300 мм, который в дальнейшем разрезается на анодном станке на заготовки требуемого размера. Из полученных заготовок в соответствии с чертежами изготавливаются элементы подвески.

Элементы подвески радиантных змеевиков печей пиролиза – перемычки, скобы, тяги, цапфы, пальцы и т.д. – являются наиболее ответственными деталями, поскольку эксплуатируются в экстремальных условиях (нагрузка от массы змеевика, температура ÷ 1100°С, окислительная атмосфера нагрева топочными газами), вследствие чего к металлу деталей предъявляются повышенные требования по прочностным характеристикам, как кратковременным, так и длительным, а также по жаростойкости. При разработке новых материалов установлено, что металл электрошлакового переплава обладает более высокой работоспособностью по сравнению с металлом статического литья сходного состава. Для наиболее нагруженных детали высокотемпературных установок был разработан сплав с повышенным содержанием вольфрама 45Х26Н3ЗВ5С2Б.

Традиционно детали подвески радиантных змеевиков изготавливаются методом открытой выплавки (статического литья) из высоколегированных сплавов, содержащих не менее 15% кобальта. ЦНИИ КМ «Прометей» провел исследования по экспертизе штатного металла элементов подвески и крепежа (сплавы типа 45Х25Н35К15В5С), отработавших в составе радиантных змеевиков установок типа ЭП-300.

Фасонные детали змеевиковых систем изготавливались методом статического литья из металла открытой индукционной выплавки в соответствии с РД 5.УЕИА.3368-2003, детали системы подвески и крепежа – из металла электрошлакового переплава (ЭШП).

Для выплавки фасонных отливок из разработанных сплавов использовались индукционные высокочастотные печи типа ИСТ-0,1; ИСТ-0,16; ИСТ-1. Выплавка сплавов производилась только на основной футеровке тигля. При выплавке сплавов использовались только чистые шихтовые материалы с массовой долей серы и фосфора не более 0,015% каждого или возврат собственного производства массой не более 50% от массы шихты.

2. Действующие высокотемпературные нагрузки в деталях установок пиролиза, механика разрушения

Характер повреждений реакционных труб в процессе эксплуатации змеевика разнообразен. При длительном воздействии жестких рабочих условий и агрессивных сред продуктов расщепления углеводородного сырья на материал труб постепенно изменяется структурное состояние металла, что сопровождается снижением его прочности и пластичности, повышением хрупкости и склонности к образованию трещин.

По данным обследования отработанных труб, как отечественных, так и зарубежных [18,21,32,38-40], более половины от общего числа полностью изношенных труб разрушаются вследствие ползучести металла. Типичное разрушение реакционной трубы от ползучести имеет вид местных (локальных) трещин,

образующихся на внутренней поверхности трубы и растущих в продольном (по оси трубы) и радиальном (к наружной стенке) направлениях. В конечном счете это может привести к появлению сквозной трещины и разгерметизации змеевика. С другой стороны, реакционные трубы часто теряют работоспособность из-за чрезмерной деформации даже при отсутствии повреждений в металле трубы. В печах пиролиза недопустимое формоизменение - основная причина, по которой трубы выбраковываются значительно раньше регламентированного срока службы. Потеря устойчивости формы может быть как локальной (образование местных выпучин - «отдулин»), так и общей (необратимый изгиб и отклонение труб от вертикальной оси, приводящее к соприкосновению труб между собой или со стенками печи). Другие значимые виды повреждений металла реакционных труб связаны с нарушениями температурного режима эксплуатации (перегревы, термические удары) либо с деградацией свойств металла (науглероживание, старение, высокотемпературная коррозия наружной поверхности). В частности, повторяющиеся термические удары (быстрые охлаждения и последующие нагревы) неравномерно нагретой реакционной трубы, изготовленной из сплава НК-40, вызывают появление трещин на наружной поверхности трубы, растущих в радиальном (к внутренней стенке) направлении [18, 32]. По-видимому, такие трещины зарождаются по механизму термоусталости.

В отличие от установок производства водорода (печей конверсии), в печах пиролиза в процессе эксплуатации на внутренней поверхности трубной системы образуются отложения свободного углерода в виде кокса, ухудшающие теплопередачу к газовому потоку и способствующие повышению температуры внутренней поверхности труб. Скорость образования кокса пропорциональна температуре стенки трубы; неоднородное его отложение по периметру сечения (или по высоте трубы) приводит к неравномерному нагреву металла и пластическому деформированию трубы (изгибу), что в дальнейшем может привести к ее быстрому разрушению. Такого рода дефекты, обусловленные неравномерным нагревом поверхности реакционных труб, часто встречались в печах пиролиза с факельными горелками. Современные печи, оснащенные акустическими газовыми горелками, обеспечивают равномерный подвод тепла к трубам, что препятствует возникновению местных перегревов.

Скорость отложения кокса зависит также от ряда конструктивных и технологических факторов, основные из которых - качество механической обработки внутренней поверхности труб и снижение парциального давления углеводородов за счет разбавления водяным паром. Взаимодействие кокса и водяного пара при высоких температурах снижает образование кокса, однако образующиеся при этом газы CO_2 и CO трудно выделить из целевых продуктов, поэтому содержание водяного пара нормируется.

Отложение кокса, в свою очередь, стимулирует процесс науглероживания материала стенок труб и фитингов, а периодически повторяющаяся операция декоксования (выжиг кокса) может этот процесс интенсифицировать. В результате металл со стороны внутренней поверхности литых изделий насыщается углеродом, что заметно ухудшает пластические свойства сплава как при низких, так и при высоких температурах. В то же время, по данным наблюдений за работой установок пиролиза, само науглероживание (даже сквозное) не вызывало локальной деформации стенок труб, которые продолжали нормально работать в составе секций змеевика [41]. Исследования труб, отработавших в составе змеевика установки ЭП-300 [2] года и отбракованных по критерию формоизменения [32], показали, что металл зоны формоизменения реакционной трубы, изготовленной из сплава 45X25H35C2, по сравнению с металлом зоны формоизменения реакционной трубы, изготовленной из сплава 45X25H20C, имеет меньшую степень науглероживания и сохраняет высокий уровень деформационной способности.

Список литературы

1. Анненков Д.Н. «Требования к конструкционным материалам для радиантных змеевиков печей производства этилена установки ЭП-300 и элементов подвески радиантных змеевиков», Химическая техника, 2005г., № 5, с. 10-12.
2. Дьяков В.Г., Ческис Х.И., Левтонова Н. «Жаропрочные материалы для высокотемпературного оборудования нефтехимических и химических процессов». Тематический обзор. Серия «Эксплуатация, модернизация и ремонт оборудования в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности». Москва, «ЦНИИНефтехим», 1978, 61с.
3. Джон Д. Джонс. Обзор «Змеевики для термического крекинга газообразных продуктов». Параллой Лимитед, Великобритания, 1993.
4. Бабаш С.Е., Мухина Т.Н. Возможные направления развития технологии и конструктивного оформления процесса пиролиза углеводородного сырья. «Химическая промышленность», 1998, № 11, С. 665-668.

5. Н.Р. Ентус. Трубочатые печи. Издательство «Химия», Москва, 1977, 110с.
6. Орыщенко А.С. Конструкционные материалы и технологии изготовления из них литых изделий для секций радиантных змеевиков, разработанные ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей». «Химическое и нефтегазовое машиностроение», 2007 г., № 5, стр. 44-47.
7. Шильмоллер С.М. «Материалы, применяемые при модернизации пиролизных печей». «Нефть, газ и нефтехимия за рубежом» (Перевод журналов фирмы Галф Паблишит Компани), М. «Недры», № 9, 1985, стр.89-93.
8. Химушин Ф.Ф. Жаропрочные стали и сплавы. 1969, Москва, «Металлургия», 752с.
9. Бочвар А.А. Металловедение. Москва, Государственное научно-техническое издательство по черной и цветной металлургии, 1956, 494с.
10. Паршин А.М. Структура, прочность и пластичность нержавеющей сталей и сплавов, применяемых в судостроении. Ленинград, «Судостроение», 1972, 288с.
11. Каблов Е.Н., Логунов А.В., Сидоров В.В. Особенности легирования и термообработки литейных жаропрочных никелевых сплавов. Часть I, «Материаловедение», 2001, № 4, стр. 26-30.
12. Кишкин С.Т., Логунов А.В., Петрушин Н.В., Глезер Г.М., Кулешова Е.А., Морозова С.Г. Научные основы легирования жаропрочных никелевых сплавов. «Вопросы авиационной науки и техники». Сер. Авиационные материалы. Вып. Методы исследования конструкционных материалов. ВИАМ, 1987, стр. 6-18.
13. J. Pivin C., Delaunay D., Roques C., Huntz A.M. and Lacombe P., Corrosion Science, 20, PP .351-373, 1980.
14. Karaminezhad M., Kordzadeh E., Bateni M.R. The Effect of Nickel and Aluminum Addition on Oxidation Behavior of Austenitic Heat Resisting Steels [Электронный ресурс] // Journal of Corrosion Science and Engineering. - 2004. - Vol. 7. - 11 p.
15. Мирский Л.М. Процессы диффузии в сплавах. Оборонгиз, 1959.
16. Influence of solution treatment temperature on mechanical properties of a Fe-Ni-Cr alloy / D.Y.Cai, M.Yao, P.L.Nie, W.C.Liu // Materials Letters. - 2003. - Vol. 57, N 24-25. - P. 3805-3809.
17. Каблов Е.Н., Логунов А.В., Сидоров В.В. Особенности легирования и термообработки литейных жаропрочных никелевых сплавов. Часть II . «Материаловедение», 2001, № 5, стр. 30-36.
18. Каблов Е.Н., Логунов А.В., Сидоров В.В. Микролегирование РЗМ - современная технология повышения свойств литейных жаропрочных никелевых сплавов. Перспективные материалы. 2001. № 1, стр. 23-34.
19. Дашевский В.Я., Макарова Н.Н., Григорович К.В., Кашин В.И. Термодинамический анализ растворов кислорода в расплавах Fe-Ni-Cr, содержащих Mn, V, Si, Ti, Al. Металлы, 2000, № 2, стр. 25-28.
20. Дашевский В.Я., Макарова Н.Н., Григорович К.В., Кашин В.И., Поликарпова Н.В. Термодинамика растворов кислорода в расплавах Fe-40%Ni-15%Cr, содержащих Mn, Si, Ti, Al. Известия ВУЗ. Черная металлургия, 2000, № 7, стр. 3-7.
21. Коваль А.Д., Беликов С.Б., Санчугов Е.Л. Принципы легирования жаропрочных никелевых сплавов, стойких к высокотемпературной коррозии. Металловедение и термическая обработка металлов, 2001, № 10, стр. 5-9.
22. Perez F. J., Cristobal M. J. and Hierro M. P., Oxidation of Metals, 55, 2001.
23. Cismaru D., Corrosion Science, 5, 1964, PP. 47-54. 11. H. E. Evans, R.C. Lobb, Corrosion Science, 24, 3, PP. 209-222, 1984.
24. Теоретический анализ «аномальных» явлений, протекающих при высокотемпературном окислении сплавов Fe-Cr, Fe-Ni, Fe-Ni-Cr /Хохлов В.В., Ракоч А.Г., Дементьева Е.С., Лызлов О.А. // Защита металлов. - 2004. - Т. 40, № 1. - С. 68-73.
25. Банных О.А. и др. Сб.: «Структура и свойства жаропрочных металлических материалов», М., АН СССР, 1970, с. 208.
26. Petkovic-Luton R., Ramanaryanan T.A. Mixed-oxidant attack of high-temperature alloys in carbon- and oxygen-containing environments // Oxidation of Metals. - 1990. - Vol, 34, N 5-6. - P. 381-400.
27. Loudjani M., Pivin J.C., Roques-Camers C., Lacombe P. and Davidson J.H., Metallurgical Transactions, 13A, PP.1299-1311, 1982; 2. ASM International, «Properties and Selection of Metals: Iron, Steels and High Performance Alloys», Metals Handbook, 1, PP. 920-930, 1990-91.
28. Lagrange M.H., Heniz A.M. and Davidson J. H., Corrosion Science, 24,1984, PP. 613-637.
29. Perez F. J., Pedraza F., Sanz C., and Gomez C., Materials and Corrosion, 53, 231-238, PP. 2002.
30. Lobnig R. E. and Grabke H. J., Corrosion Science, 30, 10, PP. 1045-1071, 1990.
31. Davidson J. H., Lacombe P., Huntz A. M., laboratories de Metallurgies Physique, PP. 209-217.
32. Morris L. A., Handbook of Stainless Steels, 1977, PP. 17.4-17-32.
33. Gleeson B., Harper M.A. The Long-term, cyclic-oxidation behavior of selected chromia-forming alloys. Oxid.

Metals. 1998.49, N3-4, с 373-399.

34. Дьяков В.Г., Ческис Х.И., Левтонова Н.М. Жаропрочные материалы для высокотемпературного оборудования нефтехимических и химических производств. ЦНИИТЭнефтемаш, 1978, 57с.
35. Химушин Ф.Ф. Жаропрочные стали и сплавы. Москва, «Металлургиздат», 1969, 752с.
36. Carburisation of Fe-Ni-Cr alloys at high temperatures / A.Ul-Hamid, Tawancy H.M., Al-Jaroudi S.S. et al. // Materials science (Poland). – 2006. – Vol. 24, N 2. – P.319-331.
37. Carburization of high chromium alloys /Ramanarayanan T.A., Petkovic R.A., Mumford J.D., Ozekcin A.// Materials and Corrosion-Werkstoffe and Korrosion. - 1998. - Vol. 49, N 4. - P. 226-230.
38. Nishiyama Y., Otsuka N. Degradation of surface oxide scale on Fe-Ni-Cr-Si alloys upon cyclic coking and decoking procedures in a simulated ethylene pyrolysis gas environment // Corrosion. - 2005. - Vol. 61, N 1. - P. 84-93.
39. Forseth S., Kofstad P. Carburisation of Fe-Ni-Cr steels in CH₄-H₂ mixtures at 850-1000°C. Mater. and Corros.,1998.49, N4, с.266-271.
40. Ford S.I., Munroe P.R., Young D.J. The development of aligned precipitates during internal carbonitridation of Fe-Ni-Cr alloys // Materials at high temperatures. – 2000. – Vol. 17, № 2. – P. 279-286. - ISSN: 0960-3409.
41. Internal carburization and carbide precipitation in Fe-Ni-Cr alloy tubing retired from ethylene pyrolysis service /Chauhan A., Anwar M., Montero K. et al. // Journal of Phase Equilibria and Diffusion. - 2006. - Vol. 27, № 6. - P. 684-690.
42. Klower J., Heubner U. Carburisation of nickel-base alloys and its effects on the mechanical properties. Mater. and Corros.,1998.49, №4, с.237-245. Аналогичные результаты получены в работе
43. Maier M., Norton J.F. Studies concerned with the metal dusting of Fe-Cr-Ni materials. Mater. and Corros.,1999. 50, №11, с.640-646
44. Steurbaut C., Grabke H.J., Stobbe D., Van Buren F.R., Korf S.J., Defranco J. Kinetic studies of coke formation and removal on HP40 in cycled atmospheres at high temperatures. Mater. and Corros.,1998. 49, №5, с.352-359.
45. Serna A., Rapp R.A. Carburization of austenitic and ferritic alloys in hydrocarbon environments at high temperature // Revista de metalurgia. – 2003. - Vol. extraord. - P. 162-166.
46. // Corrosion Science. - 2000. - Vol. 42, N 5. - P. 861-883.
47. Орыщенко А.С., Попова И.П., Уткин Ю.А., Одинцов Н.Б. Оценка работоспособности труб реакционных змеевиков установки ЭП-300, изготовленных из нового жаропрочного сплава, при стационарном режиме нагружения. «Вопросы материаловедения», № 1 (49), 2007г., стр.83-89.
48. РТМ 26-02-67-84. Методика расчета на прочность элементов печей, работающих под давлением.
49. Стасенко И.В. Расчет трубопроводов на ползучесть.- М.: Машиностроение, 1986.-256с.
50. Качанов Л.М. Теория ползучести – М: Физматгиз, 1960.-455с.
51. Малинин Н.Н. Расчеты на ползучесть элементов машиностроительных конструкций – М.: Машиностроение, 1981.-221с.
52. Тайра С., Отани Р. Теория высокотемпературной прочности материалов. М.: Metallurgia, 1986.-280с.
53. Дж.Бойл, Дж.Спенс. Анализ напряжений в конструкциях при ползучести –М.: Мир, 1986.-360с.
54. Шорр Б.Ф. Основы расчета на ползучесть неравномерно нагретых деталей.- В кн.: Прочность и деформация в неравномерных температурных полях. М., Госатомиздат, 1962.-с.183-239.
55. Орыщенко А.С., Уткин Ю.А.. Структура и механические свойства жаростойкого сплава 45Х26Н33С2Б2 и металла его сварного соединения при высоких температурах. М., Тяжелое машиностроение, июнь 2004.
56. Информационные материалы фирмы Schmidt – Clemens.
57. Сборник «Атомно-водородная энергия и технология», вып. 5-А92, М., Энергомашиздат, 1993.
58. Технический отчет ВНИКТИнефтехимоборудование по теме 21.145-89, 1990г.
59. Ющенко К.А., Пинчук Н.И., Наконечный А.А., Бегма Д.Г., Гржебальская В.Н. «Исследование свариваемости жаростойких сплавов 40ХН35Б, 40ХН48В, 15ХН34Б для центробежнолитых труб и разработка композиции шва». «Автоматическая сварка», 1985, №7 (388), стр. 26 – 31.
60. Борисанова К.С., Железнякова Ш.Р. «Испытания свойств сварных швов». «Электротермия», сборник ВНИИЭМ, 1966, вып. 3, стр. 18 – 19.
61. Закс И.А., Electrodes для дуговой сварки сталей и никелевых сплавов, Welcome, Санкт-Петербург, 1996, 384 с.
62. Ентус И.Р., Шарихин В.В. «Трубчатые печи в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности», Москва, «Химия», 1987. - 310
63. В.А. Борисенко, А.И. Кузюков, Структурное разрушение реакционных труб печи реформинга производства аммиака, «Химическое и нефтяное машиностроение», №1, 1997.

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/referat/13351>