

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-155128

(P2008-155128A)

(43) 公開日 平成20年7月10日(2008.7.10)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 0 8 B 9/02 (2006.01)	B 0 8 B 9/02 B	3 B 1 1 6
B 0 8 B 1/00 (2006.01)	B 0 8 B 1/00	3 B 2 0 2
B 0 8 B 7/04 (2006.01)	B 0 8 B 7/04 A	
F 2 8 G 1/12 (2006.01)	F 2 8 G 1/12 E	
A 4 6 B 17/06 (2006.01)	A 4 6 B 17/06	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2006-346957 (P2006-346957)	(71) 出願人	000003687
(22) 出願日	平成18年12月25日 (2006.12.25)		東京電力株式会社
			東京都千代田区内幸町1丁目1番3号
		(74) 代理人	100100516
			弁理士 三谷 恵
		(72) 発明者	丸野 勉
			東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 東
			京電力株式会社内
		Fターム(参考)	3B116 AA12 AA13 BA02 BA22 CC05
			CD41
			3B202 AB08 AB15 BA03 EA01

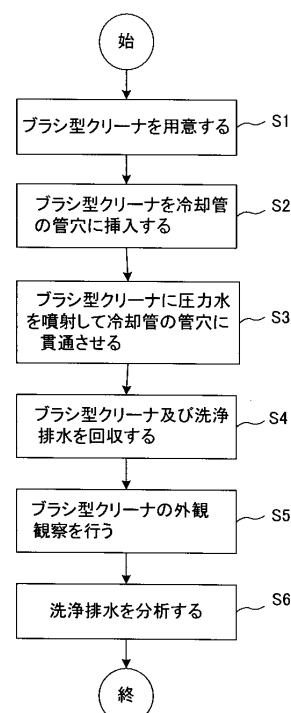
(54) 【発明の名称】 熱交換器冷却管用ブラシ型クリーナの評価方法

(57) 【要約】

【課題】 復水器冷却管を清掃するためのブラシ型クリーナについて、熱交換器冷却管の付着物の除去性能や洗浄液量の使用量を詳細に評価できる熱交換器冷却管用ブラシ型クリーナの評価方法を提供することである。

【解決手段】 種類が異なる複数のブラシ型クリーナを用意し、予め区分された複数の熱交換器冷却管のエリアごとに種類が異なるブラシ型クリーナを隣接する冷却管の管穴に挿入し、ブラシ型クリーナに圧力液体を噴射してブラシ型クリーナを冷却管の管穴に貫通させ、冷却管を貫通したブラシ型クリーナ及び洗浄排液を回収し、冷却管の洗浄後のブラシ型クリーナの外観観察を行い、回収した洗浄排液の分析を行う。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

種類が異なる複数のブラシ型クリーナを用意し、予め区分された複数の熱交換器冷却管のエリアごとに種類が異なるブラシ型クリーナを隣接する冷却管の管穴に挿入し、ブラシ型クリーナに圧力液体を噴射してブラシ型クリーナを冷却管の管穴に貫通させ、冷却管を貫通したブラシ型クリーナ及び洗浄排液を回収し、冷却管の洗浄後のブラシ型クリーナの外觀観察を行い、回収した洗浄排液の分析を行うことを特徴とする熱交換器冷却管用ブラシ型クリーナの評価方法。

【請求項 2】

種類が異なるブラシ型クリーナは、頭部径、ブラシ体径、ブラシ体のブラシ糸径、ブラシ体のブラシ糸長、軸体径、ブラシ体の植え込みの螺旋の傾斜角、ブラシ体長の少なくともいずれか一つが異なるブラシ型クリーナであることを特徴とする請求項 1 記載の熱交換器冷却管用ブラシ型クリーナの評価方法。

【請求項 3】

回収した洗浄排液の分析は、洗浄排液に含まれる不純物濃度、洗浄排液量、洗浄排液に含まれる総不純物量を分析することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の熱交換器冷却管用ブラシ型クリーナの評価方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、原子力発電所や火力発電所等で使用される熱交換器の冷却管を清掃するブラシ型クリーナを評価するための熱交換器冷却管用ブラシ型クリーナの評価方法に関する。

【背景技術】

【0002】

原子力発電所や火力発電所等で使用される熱交換器の冷却管は、定期的に清掃を行うようにしている。熱交換器冷却管の清掃は、冷却管の管穴に管内清掃用用具を挿入し、圧力液体の噴射で管内清掃用用具を冷却管の管穴に貫通させることにより行われる。これにより、冷却管内部のヘドロや砂等の不純物を押出しながら、冷却管の内面に付着した水垢や貝類等の硬質スケールも除去するようにしている。

【0003】

ここで、管内部の皮膜を傷付けることなく、各種管に発生する種々の異物に適応して除去できる管内清掃用用具がある（例えば、特許文献 1 参照）。さらに、軸体に植設したブラシ体在使用時に抜け落ちる現象を無くすることができるようにした改良型の管内清掃用用具もある（例えば、特許文献 2 参照）。

【0004】

特許文献 1 及び特許文献 2 のものは、ナイロン製ブラシ体を外周面に植設したポリエチレン製の軸体を使用したブラシ型クリーナであり、管内部の皮膜を傷付けることなく、各種管に発生する種々の異物に適応して除去できる。また、管内清掃用具に浮力を与えることができ、洗浄した管から排出された後は液面に浮いた管内清掃用用具を回収できるので、作業性もよいものである。

【特許文献 1】特開 2002-316113 号公報

【特許文献 2】特開 2003-305423 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献 1 及び特許文献 2 のものはブラシ型クリーナとしては優れているが、実際の熱交換器冷却管に付着する付着物は場所や季節によって異なり、また、熱交換器冷却管の管径により付着物の除去性能が異なるので、実際の熱交換器冷却管に使用してみないと、付着物の除去性能を確認することができない。また、付着物の除去だけでなく、経済性をも考慮に入れた場合に、いずれのブラシ型クリーナが適切であるかは、実際に熱交

10

20

30

40

50

換器冷却管の清掃に使用して評価してみないと分からない。例えば、経済性についてはブラシ型クリーナのコストや寿命、さらには洗浄液の使用量等がある。

【0006】

本発明の目的は、熱交換器冷却管を清掃するためのブラシ型クリーナについて、熱交換器冷却管の付着物の除去性能や洗浄液量の使用量を詳細に評価できる熱交換器冷却管用ブラシ型クリーナの評価方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

請求項1の発明に係わる熱交換器冷却管用ブラシ型クリーナの評価方法は、種類が異なる複数のブラシ型クリーナを用意し、予め区分された複数の熱交換器冷却管のエリアごとに種類が異なるブラシ型クリーナを隣接する冷却管の管穴に挿入し、ブラシ型クリーナに圧力液体を噴射してブラシ型クリーナを冷却管の管穴に貫通させ、冷却管を貫通したブラシ型クリーナ及び洗浄排液を回収し、冷却管の洗浄後のブラシ型クリーナの外観観察を行い、回収した洗浄排液の分析を行うことを特徴とする。

【0008】

請求項2の発明に係わる熱交換器冷却管用ブラシ型クリーナの評価方法は、請求項1の発明において、頭部径、ブラシ体径、ブラシ体のブラシ系径、ブラシ体のブラシ系長、軸体径、ブラシ体の植え込みの螺旋の傾斜角、ブラシ体長の少なくともいずれか一つが異なるブラシ型クリーナであることを特徴とする。

【0009】

請求項3の発明に係わる熱交換器冷却管用ブラシ型クリーナの評価方法は、請求項1または2の発明において、回収した洗浄排液の分析は、洗浄排液に含まれる不純物濃度、洗浄排液量、洗浄排液に含まれる総不純物量を分析することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、実際の熱交換器冷却管に使用し、冷却管に付着する付着物の除去性能や圧力液体の使用量を評価するので、熱交換器ごとに適切なブラシ型クリーナを選定できる。また、実際の熱交換器冷却管を複数のエリアに区分して、複数のエリアごとにブラシ型クリーナを評価できるので、評価のばらつきをなくすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

図1は本発明の実施の形態に係わる熱交換器冷却管用ブラシ型クリーナの評価方法の工程図である。まず、種類が異なる複数のブラシ型クリーナを用意する（S1）。用意するブラシ型クリーナについて説明する。

【0012】

図2はブラシ型クリーナの外観斜視図である。ブラシ型クリーナ10は、図示省略の熱交換器冷却管の管穴に挿入され、圧力液体が噴射されて熱交換器冷却管の管穴に貫通し、熱交換器冷却管を清掃するものである。ブラシ型クリーナ10の軸体11は、例えばポリエチレン製の円柱状に形成され、この軸体11の外周面に適宜硬さの単条または複数条のブラシ体12が螺旋状に植設されている。図2では複数条のブラシ体12が植設されている場合を示している。ブラシ体12は例えばナイロン製で形成される。軸体11の両端部には、熱交換器冷却管の内径より小さい外径を有する略半球形状の頭部13が設けられ、軸体11のブラシ体12と頭部13との間には鍔部14が設けられている。

【0013】

ブラシ体12は数10本ずつ塊にして形成され、その塊を適宜間隔を保って各条の螺旋が連続するように植設されている。ブラシ体12は、熱交換器冷却管の内側面に付着した異物を強制的に掻き落とす適宜硬さとしている。また、ブラシ体12の毛長を熱交換器冷却管の内径より若干長くすることにより熱交換器冷却管の内面の付着物を掻き落としている。

【0014】

次に、軸体 1 1 の両端部に頭部 1 3 及び鏝部 1 4 を設けているので、頭部 1 3 の向きを気にせずに、ブラシ型クリーナ 1 0 を熱交換器冷却管の管穴に挿入することができる。

【0015】

鏝部 1 4 は頭部 1 3 とともに圧力水の噴射による圧力を受けて、熱交換器冷却管の管穴に貫通する。鏝部 1 4 の外径が大きいと冷却管内の海生生物等による突起部に鏝部が引っかかりブラシ型クリーナが排出されない頻度が高くなる。そのため、ブラシ型クリーナを取り出すために作業を中断し、全体の作業時間が長くなる。一方、鏝部 1 4 の外径が小さいと圧力水から受ける力が小さくなり、また、鏝部 1 4 と熱交換器冷却管の内側面との間隙が大きくなるので、ブラシ体 1 2 と熱交換器冷却管の内側面との間の圧力水の漏れ量が多くなる。そのため、圧力水の使用量が増大するとともに、ブラシ型クリーナ 1 個あたりの排出時間が長くなり、全体の作業時間が長くなる。

10

【0016】

種類が異なるブラシ型クリーナ 1 0 は、両端部の頭部 1 3 の径、ブラシ体 1 2 の径、ブラシ体 1 2 のブラシ系径、ブラシ体 1 2 のブラシ系長、軸体 1 1 の径、ブラシ体 1 2 の植え込みの螺旋の傾斜角、ブラシ体 1 2 自体の長さ（ブラシ体長）のうち、少なくともいずれか一つが異なると、付着物の除去性能や洗浄液量が異なるので、これらの少なくとも一つ以上が異なる複数種類の複数のブラシ型クリーナ 1 0 を用意する。

【0017】

以下の説明では、4 種類のブラシ型クリーナ 1 0 を 3 個ずつ用意した場合について説明する。用意した 3 個ずつの 4 種類のブラシ型クリーナ 1 0 を熱交換器冷却管の管穴に挿入する（S 2）。この場合、複数の熱交換器冷却管のエリアを 3 つのエリア A、B、C に分けし、それぞれの 3 つのエリア A、B、C 内で隣接する 4 本の熱交換器冷却管を選択し、4 種類のブラシ型クリーナ 1 0 を挿入する。

20

【0018】

図 3 は熱交換器冷却管の一例として復水器冷却管部 1 5 を示している。図 3 に示すように、復水器冷却管部 1 5 は複数の復水器冷却管 1 6 からなり、通常、18000 本～2 万本の復水器冷却管 1 6 からなっている。そして、予め区分された複数の復水器冷却管 1 6 のエリア A、B、C ごとに、4 本の復水器冷却管 1 6 を選択し、種類が異なる 4 個のブラシ型クリーナ 1 0 を隣接する復水器冷却管 1 6 の管穴に挿入する。

【0019】

ここで、復水器冷却管部 1 5 を 3 つのエリア A、B、C に区分したのは、復水器冷却管部 1 5 のエリア位置により付着物量が異なることがあるので、それを考慮したためである。また、4 種類のブラシ型クリーナ 1 0 を隣接する 4 本の復水器冷却管 1 6 に挿入するのは、付着物の付着状態の条件がほぼ同じである位置を選択するためである。

30

【0020】

次に、ブラシ型クリーナ 1 0 に圧力液体を噴射してブラシ型クリーナ 1 0 を熱交換器冷却管である復水器冷却管 1 6 の管穴に貫通させる（S 3）。すなわち、ブラシ型クリーナ 1 0 に圧力液体を噴射すると、ブラシ型クリーナ 1 0 の頭部 1 3 及び鏝部 1 4 を押圧し、ブラシ型クリーナ 1 0 に推進力が加わる。これにより、ブラシ型クリーナ 1 0 が回転しながら推進し、鏝部 1 4 により復水器冷却管 1 6 の内側面に付着した硬質の異物を掻き落とし、ブラシ体 1 2 の回転により鏝部 1 4 が掻き落とした硬質の異物及び復水器冷却管 1 6 の内側面に付着した異物を掻き落とす。このようにして、ブラシ型クリーナ 1 0 を復水器冷却管 1 6 の管穴に貫通させ復水器冷却管 1 6 を清掃する。

40

【0021】

次に、復水器冷却管 1 6 の管穴に貫通したブラシ型クリーナ 1 0 及び洗浄排液を回収する（S 4）。ブラシ型クリーナ 1 0 の軸体 1 1 がポリエチレン製で形成され、また、ブラシ型クリーナ 1 0 のブラシ体 1 2 がナイロン製で形成される場合には、ブラシ型クリーナ 1 0 は洗浄排液に浮くので回収が容易である。また、洗浄排液は例えばポリ容器に移し替えて回収する。

【0022】

50

そして、復水器冷却管 16 の洗浄後のブラシ型クリーナ 10 の外観観察を行う (S5)。ブラシ型クリーナ 10 の外観観察は、ブラシ型クリーナ 10 のブラシ体 12 に付着した付着物の多少により、付着物の除去性能を確認する。例えば、ブラシ体 12 に付着した付着物が多い場合には付着物の除去性能が良いと判断する。この場合、復水器冷却管部 15 の異なる 3 つエリアにそれぞれ同一のブラシ型クリーナ 10 を挿入しているので、異なるエリアごとに種類の異なるブラシ型クリーナ 10 を互いに比較して評価することになる。

【0023】

また、回収した洗浄排液の分析を行う (S6)。回収した洗浄排液の分析は、例えば、洗浄排液に含まれる不純物濃度を測定し、洗浄排液量と総不純物量とを求める。これにより、洗浄排液量 (洗浄液使用量) と除去された付着物との関係がわかり、洗浄液が少なく
10
て多くの付着物が除去できるブラシ型クリーナ 10 を確認できる。この場合も、復水器冷却管部 15 の異なる 3 つのエリアごとに評価するか、または、3 つのエリアの平均値により評価する。

【0024】

以上の説明では、4 種類のブラシ型クリーナ 10 を復水器冷却管部 15 の異なる 3 つのエリアについて試験を行う場合について説明したが、4 種類以上のブラシ型クリーナを用意し、行程 S1～行程 S6 を繰り返し行うようにしてもよい。また、復水器冷却管部 15 のエリアを 3 つ以上に区分して行うようにしてもよい。また、熱交換器冷却管として復水器冷却管 16 について説明したが、他の管式熱交換器冷却管にも同様に適用できる。

【0025】

本発明の実施の形態によれば、実際の熱交換器冷却管に対して、種類の異なるブラシ型クリーナ 10 を使用して、冷却管に付着する付着物の除去性能や洗浄液の使用量を評価するので、熱交換器ごとに適切なブラシ型クリーナ 10 を選定できる。また、実際の熱交換器冷却管を複数のエリアに区分して、複数のエリアごとにブラシ型クリーナ 10 を評価できるので、付着物の異なる箇所における除去性能や洗浄液の使用量の評価のばらつきをなくすることができる。この評価により、熱交換器ごとに除去性能のみならず経済性のよい適切なブラシ型クリーナ 10 を選定できる。
20

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図 1】本発明の実施の形態に係わる熱交換器冷却管用ブラシ型クリーナの評価方法の工程図。
30

【図 2】ブラシ型クリーナの外観斜視図。

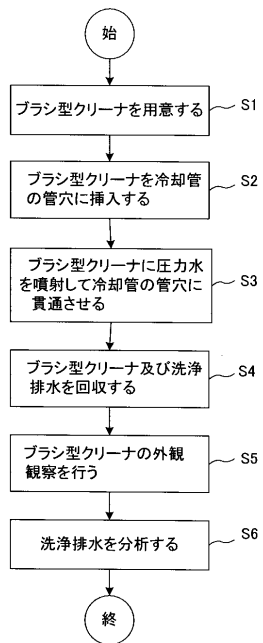
【図 3】熱交換器冷却管の一例として復水器冷却管部の説明図。

【符号の説明】

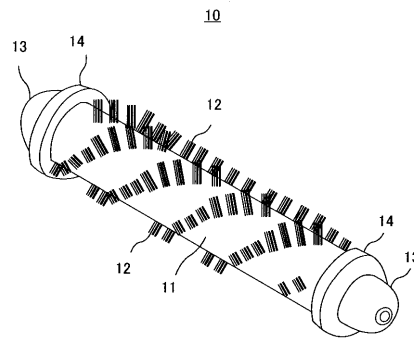
【0027】

10…ブラシ型クリーナ、11…軸体、12…ブラシ体、13…頭部、14…鏝部、15…復水器冷却管部、16…復水器冷却管

【図 1】



【図 2】



【図 3】

