

ICQCC 2011-Yokohama

Increasing the availability of Steel Melting Shop Converter ID Fan

SURFACE

K. Trinadha Rao¹, B. Ch. P. Jaykar², S. V. Ramana³, T. Tirupati Rao³, K. Venkateswara Rao³,
G. Penta Rao³, K. Ramana³

(1) Facilitator, (2) Leader, (3) Member

Power Engineering Maintenance Department

RINL, Visakhapatnam Steel Plant

INDIA

Abstract

In Steel Melting Shop of Visakhapatnam Steel Plant there are 3 LD converters for processing the hot metal to steel by blowing oxygen. During this process oxygen reacts with carbon and produces carbon monoxide which is taken out by ID fan. There are 3 fans for 3 LD Converters without any stand-by. These single suction centrifugal fans are supplied by HOWDEN, UK. Its impeller diameter is 2650 mm and it is driven by 2500 kW electric motor. As a part of indigenization effort, one fan rotor was procured from an Indian supplier and installed at ID Fan-2. Since installation it was observed that its bearings were getting frequently damaged. These failures were severely affecting the availability of ID fan resulting lower production of liquid steel from Converter-2. So our quality circle team selected the objective "Increasing the availability of Steel Melting Shop Converter ID Fan".

To achieve the above objective our quality circle team SURFACE has used various QC tools and techniques. The root cause for frequent bearing failure was identified as surface roughness of the journal and the solution derived to improve the surface finish of the journal by 'burnishing' process.

To perform burnishing activity rotor is to be rotated at very low speed of about 25 to 40 rpm. Machining facilities were not available at captive machine shop of the organization and local workshops, to accommodate the huge rotor of outer diameter 2650 mm. To overcome this problem our QC team decided to fabricate a special structure to accommodate the ID fan rotor, a gear box, an electric motor with variable frequency drive and a small lathe machine near the journal area. With this arrangement it was possible to rotate the fan rotor at desired low speeds with the help of variable frequency drive. The lathe machine was precisely aligned to rotor axis for the machining process called 'burnishing' which is a cold plastic deformation technique. A unique burnishing tool was made for this purpose by our team.

Through this process, surface material uniformly deformed and spread over the journal area. Later with the help of high speed small grinding tool the circularity of the journal was achieved to the order of 0.01 mm and required surface finish was also achieved for white metal bearings. The repaired rotor was installed at Converter-2 ID Fan and successfully put in to operation.

Above solution earned a tangible benefit of ₹ 66,70,000/- as net savings besides several intangible benefits. Specially developed machining facility could be used for other similar jobs.

ICQCC 2011-Yokohama

鋼鉄溶融施設のコンバータIDのファンの可用性強化

SURFACE

K. Trinadha Rao¹, B. Ch. P. Jaykar², S. V. Ramana³, T. Tirupati Rao³, K. Venkateswara Rao³,
G. Penta Rao³, K. Ramana³

(1) Facilitator, (2) Leader, (3) Member

Power Engineering Maintenance Department

RINL, Visakhapatnam Steel Plant

INDIA

発表要旨

Visakhapatnam Steel Plant の鋼鉄溶解施設には、3基の、酸素を吹き付けて溶銑を鋼鉄に転換する処理をするための LD コンバータがある。このプロセスの中で酸素が炭素と反応し一酸化炭素を生成するが、これは ID ファンで外部に取り出される。3 LD コンバータ用ファンが3基あるがスタンバイ（予備）はない。これらの片吸込型遠心ファンは英国の HOWDEN（ハウデン）社が供給するもので、その羽根車の直径は 2650 mm で、2500 キロワットの電気モーターで駆動する。現地優先の取り組みの一環として、ファンロータの一つはインドのサプライヤーから調達し、ID ファン-2 に取り付けられている。取り付け後に、その軸受が頻繁に破損していることがわかった。これらの不具合は ID ファンの可用性に深刻な影響を与え、Convertor-2 の溶鋼の生産の低下を招いていた。このため、私たちの品質管理サークルのチームは、「鋼鉄溶融施設のコンバータ ID のファンの可用性を強化すること」を目標として選定した。

上記の目標を達成するため、私たちの品質管理サークルのチーム「SURFACE」は様々な QC ツールや技法を活用した。頻繁に発生した軸受の不具合の根本原因は、ジャーナルの表面の粗さであると特定され、「バニシ仕上げ」のプロセスでジャーナルの表面仕上げを改善するという解決策を導き出した。

「バニシ仕上げ」の作業を遂行するためにはローターをおよそ 25 rpm から 40 rpm という非常に低い速度で回転させることが必要になる。当社専属の機械工場と地元の工場には外径 2650 mm の巨大なローターに対応できる機械加工設備はなかった。この問題を克服するために、私たちの QC のチームは、ID ファンローター、ギアボックス、可変周波数駆動の電気モーターに対応するための特殊な構造およびジャーナルのエリア周辺に設置する小型の旋盤機械を製作することを決めた。この処置により可変周波数駆動を利用して所望の低速度でファンのローターを回転させることが可能になった。旋盤機械は冷間塑性変形の手法で「バニシ仕上げ」と呼ばれる機械加工プロセスを実行するためローター軸に正確に位置合わせができた。ユニークな「バニシ仕上げ」のツールが私たちのチームによってこの目的のために作られた。

このプロセスを通して、表面の材料が均一に変形しジャーナルのエリアに広がった。後になって高速の小型の研削工具を活用して、ジャーナルの真円度は 0.01 mm まで向上した。必要とされる表面仕上げはホワイトメタルの軸受でも達成された。修理したローターは Convertor-2 の ID のファンに取り付けし順調に作動した。

上記の解決策の結果、いくつかの無形の効果に加え、節減額の合計が 66,70,000 ルピーとなる有形の効果も得られた。特別に開発した加工設備はその他の同様のジョブにも使用できると考えられる。