



Technology for the Design and Evaluation of High-Speed Reciprocating Compressor Installations

by:

**Gehri, Christine M.
Harris, Ralph E., Ph.D.
Mechanical and Fluids Engineering
Southwest Research Institute
San Antonio, Texas, U.S.A.**

The Recip – A State-of-the-Art Compressor Nov. 4. –5. 1999, Dresden

Abstract:

Cost-effective, reliable operation of high-speed reciprocating compressors requires a balance between pulsation control and performance. Internal gas passage acoustics, cylinder and piping interactions, and non-linear flow losses can have a significant effect on the accuracy of laboratory design predictions in terms of cylinder performance and piping vibration response. In addition, field performance assessment of high-speed units is hampered by the significant distortion that can occur in the measured cylinder pressure. The Gas Machinery Research Council (GMRC) has funded an extensive effort to address these issues. A fully interactive digital model has been developed which incorporates real gas effects with cylinder valve and flow squared loss effects and is coupled to a frequency domain solution of the attached piping. This paper presents a comparison between field data and design predictions from the fully interactive digital model. The field data was acquired using newly developed algorithms to eliminate the distortions arising from the measurement channel. These distortions include linear resonance effects and non-linear losses that occur across the mouth of the pressure port. This paper also presents an overview of the algorithms necessary to correct the distorted data including a severity estimate suggesting when the distortion in the measured data is significant.

Zusammenfassung:

Der kostengünstige und zuverlässige Betrieb von Kolbenkompressoren erfordert die Balance von Pulsationskontrolle und Leistung. Akustik der internen Gaspassage, Interaktionen zwischen Zylinder und Vorrohrung, und nicht lineare Flussverluste haben einen wesentlichen Einfluss auf die Genauigkeit der Labor-Designvorhersagen in Bezug auf Zylinderleistung und Rohr vibrationsresponse. Zusätzlich wird die Bestimmung der Leistung im Feld bei Hochgeschwindigkeitseinheiten durch die beachtliche Verzerrung, die beim gemessenen Zylinderdruck auftreten kann, behindert werden. Der Gas Machinery Research Council (GMRC) hat ausgedehnte Anstrengungen zur Untersuchung dieser Fakten finanziert. Ein voll interaktives digitales Modell wurde entwickelt, das Realgaseffekte mit Zylinderventil und Flussverlusteffekten Strömungsverluste in Beziehung setzt und an eine Lösung im Frequenzraum der angeschlossenen Verrohrung gekoppelt ist. Der Aufsatz zeigt einen Vergleich zwischen Felddaten und Designvorhersagen durch das voll interaktive digitale Modell. Felddaten wurden unter Verwendung neu entwickelter Algorithmen zur Eliminierung der Verzerrungen durch den Messkanal ausgewertet. Diese Verzerrungen schließen lineare Resonanzeffekte und nicht-lineare Verluste die in der Drucköffnung entstehen, ein. Der Aufsatz gibt auch einen Überblick über die Algorithmen die notwendig sind um die verzerrten Daten zu korrigieren, einschließlich einer Schätzung wie schwerwiegend diese sind, die vorschlägt wann die Verzerrung der gemessenen Daten signifikant ist.