

Buchveröffentlichung zum Sonderforschungsbereich 180 „Konstruktion verfahrenstechnischer Maschinen“

Birkholz, H.; Große, A.

Zum Abschluss des Sonderforschungsbereiches 180 wurden die Ergebnisse in Form eines Buches mit dem Titel „Konstruktion verfahrenstechnischer Maschinen“ beim Springer-Verlag veröffentlicht. Der folgende Artikel gibt einen kurzen Überblick über den Inhalt.

The results of the special research project 180 have been published by a book titled „Design of Process Engineering Machinery“. The following article gives a short overview on its contents.

1 Einleitung

Der an der TU Clausthal seit 1986 angesiedelte Sonderforschungsbereich 180 (SFB 180) beschäftigt sich mit der Konstruktion verfahrenstechnischer Maschinen bei besonderen thermischen, chemischen und mechanischen Belastungen und zeichnet sich insbesondere durch eine interdisziplinäre Zusammenarbeit der Bereiche Verfahrenstechnik, Maschinenbau, Chemie und Werkstoffwissenschaften aus.

In den Forschungsaktivitäten wurden z.B. Prozessgeschwindigkeiten von über 200 m/s in Zerkleinerungs- und Klassiermaschinen, Gasumwälzanlagen bei Temperaturen über 1200°C und Eintrag mechanischer Energie durch Beschleunigungen über 60 g realisiert. Außerdem wendet sich der Sonderforschungsbereich der Grundlagenforschung in folgenden Bereichen zu:

- Transport und Verarbeitung von Gas-Feststoffgemischen
- Zerkleinerung am Beispiel von Shreddersystemen und Schneidmühlen
- Transport von Gasen und Gas-Feststoffgemischen bei hohen Temperaturen
- Reaktormaschinen, wie sie z.B. für das chemische Kunststoffrecycling, für Entschwefelungs- oder Ultraschallverfahren benötigt werden
- Übergreifende Grundlagenforschung mit den Schwerpunkten Werkstoff- und Verschleißforschung, Konstruktionsmethodik sowie Ergonomie und Umwelt.

Damit lässt sich die Zielsetzung des Sonderforschungsbereiches enger fassen zu: Grundlagen der Auslegung und prozessgerechten Ausführung für

Wandlung, Verarbeitung und Transport von Stoffgemischen unter Einbeziehung der Grundlagen zur festigkeits-, werkstoff- und fertigungsgerechten Gestaltung.

In den Projekten des Sonderforschungsbereiches 180 waren im Mittel 36 Wissenschaftler aus 13 Instituten beteiligt, 14 Hochschullehrer übernahmen dabei die Leitung.

Der SFB 180 endete am 31.12.1999. Als zusammenfassende Veröffentlichung ist ein Fachbuch entstanden, welches Ende dieses Jahres im Springer-Verlag (ISBN 3-540-67670-8) erscheint.

2 Gliederung des Buches

Das Buch gliedert sich in folgende Hauptkapitel:

1. Konstruktion verfahrenstechnischer Maschinen
2. Belastungen, Dynamik, Akustik
3. Verfahrenstechnische Maschinen unter vorwiegend mechanischen Beanspruchungen
4. Verfahrenstechnische Maschinen unter vorwiegend thermischen, chemischen und abrasiven Beanspruchungen
5. Werkstoff- und Fertigungstechnik.

Kapitel 1 beinhaltet die Konstruktionssystematik für die integrierte Prozess- und Maschinenentwicklung in der Verfahrenstechnik, die Behandlung von Anforderungen in der Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse, Maschinen und Anlagen sowie einen Beitrag zur Sicherheitstechnik in der Verfahrenstechnik.

Die Konstruktionssystematik wird im Zusammenspiel mit den Phasen der Produktentwicklung anhand von drei Beispielen erläutert. Bei der Behandlung von Anforderungen wird auf die Anforderungen durch den Auftraggeber, des eigenen Unternehmens und der Umgebung eingegangen. Die Sicherheitstechnik stellt die Methoden wie z.B. HAZOP, FMEA oder KOMB-Analyse sowie ein System zur wissensbasierten Sicherheitsanalyse (WISI) vor.

Kapitel 2 beschäftigt sich mit den Besonderheiten in Belastung und Beanspruchung verfahrenstechnischer Maschinen. Im Einzelnen wird die Beanspru-

chung von Komponenten verfahrenstechnischer Maschinen und Möglichkeiten der Beeinflussung, die konstruktive Gestaltung von Hochgeschwindigkeitsrotoren, Einsätzen und Verbindungen in verfahrenstechnische Maschinen, die Aspekte zur dynamischen Auslegung und Optimierung von Laborzentrifugen sowie die Lärminderungsmaßnahmen an schnelllaufenden Prallzerkleinerungsmaschinen untersucht.

Kapitel 3 behandelt verfahrenstechnische Maschinen unter vorwiegend mechanischen Beanspruchungen. Dabei wird die Feinsttrennung in Fliehkraft-Gegenstromsichtern bzw. Abweiseradsichtern und die Feinstzerkleinerung in einer zweistufigen Rotorprallmühle beschrieben. Des Weiteren werden Untersuchungen zur Zerkleinerung von Kunststoffen in einer Schneidmühle und einem Pendelschlagwerk gemacht und beschrieben.

Kapitel 4 enthält Aspekte zu verfahrenstechnischen Maschinen unter vorwiegend thermischen, chemischen und abrasiven Beanspruchungen. Zu Beginn wird die Entwicklung keramischer Ventilatoren für die Umwälzung heißer Gase bis 1350°C vorgestellt. Danach folgt eine Beschreibung der verfahrenstechnischen Prozesse und Konstruktionen für Reaktionsmühlen, Kreislaufreaktoren, Ultraschallreaktoren sowie Reaktionsverdichtern. Für den Reaktionsverdichter besteht ein eigenes Kapitel zur Werkstofftechnik. Außerdem werden die Polymermodifizierung in einer Schwingmühle und die trockene Entschwefelung von Abgasen im Niedertemperaturbereich erläutert.

Kapitel 5 umfasst Themen aus dem Bereich Werkstoff- und Fertigungstechnik im Zusammenhang mit der Verfahrenstechnik. Dazu zählen das Auftragschweißen von Verschleißschutzschichten mit definierter Gefügemorphologie, Metall-Keramik-Verbindungen durch Diffusionsschweißen für den Einsatz in verfahrenstechnischen Maschinen, der Hochtemperaturoxidationsschutz von C/C-Werkstoffen auf Mullitbasis und die Hartbearbeitung von Industriekeramik. Ferner sind Untersuchungen zur Temperaturwechselbeständigkeit insbesondere von keramischen Werkstoffen als Grundlage für den Hochtemperaturmaschinenbau durchgeführt und dokumentiert worden.

Das Buch verfügt darüber hinaus über eine Zusammenfassung sämtlicher Veröffentlichungen, Vorträge und Dissertationen des Sonderforschungsbereiches 180.

3 Zusammenfassung

Mit diesem Buch bekommt der Leser einen breitgefächerten Überblick über verfahrenstechnische Prozesse und Maschinen. Dabei haben alle Beiträge einen starken Bezug zur praktischen Anwendung. Das Buch liefert zahlreiche Auslegungsformeln und Diagramme, mit denen der Anwender aus Industrie und Forschung neue Prozesse und Maschinen auslegen kann. Des Weiteren bietet das Buch vielschichtige Anregungen für den Entwickler. Die Beiträge enthalten teilweise tabellarische Übersichten. Der Text wird durch zahlreiche Abbildungen illustriert.