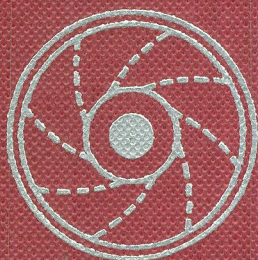


PUMPS FANS COMPRESSORS

V. M. CHERHASSKY

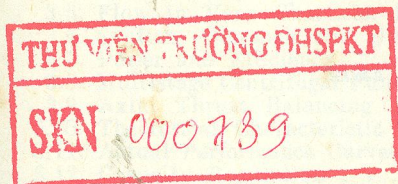


* S K N 0 0 0 7 3 9 *

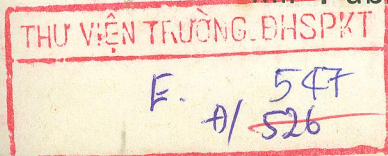
V. M. CHERKASSKY

PUMPS FANS COMPRESSORS

Translated from the Russian
by
B. A. Nikolaev



Mir Publishers · Moscow



547

CONTENTS

| | |
|---|----|
| Preface | 9 |
| Nomenclature | 11 |
| Introduction. Historical Background | 15 |

Part I

GENERAL

| | |
|---|----|
| Chapter 1. CLASSIFICATION. APPLICATION | 20 |
| 1.1. Flow Machinery. Definitions | 20 |
| 1.2. Dynamic Pumps | 22 |
| 1.3. Positive-Displacement Pumps | 23 |
| 1.4. Jet Pumps and Pneumatic Lifts for Liquids | 24 |
| 1.5. Classification of Pumps by Properties of Fluid They Move and Main Parameters | 26 |
| 1.6. Industrial Application of Different Pumps | 26 |
| Chapter 2. BASIC CONCEPTS AND DEFINITIONS | 29 |
| 2.1. Capacity, Pressure, Head, and Energy Developed by Pump and Fan | 29 |
| 2.2. Power and Efficiency | 31 |
| 2.3. Joint Performance of Pump and Water Supply System | 32 |

Part II

CENTRIFUGAL PUMPS AND FANS

| | |
|--|-----|
| Chapter 3. BASIC THEORY | 35 |
| 3.1. Principle of Operation | 35 |
| 3.2. Euler's Equation. Theoretical and Actual Head | 37 |
| 3.3. Energy Equation for Liquid Flow through Impeller | 41 |
| 3.4. Effect of Impeller Vane Angle β_2 on Generated Head | 43 |
| 3.5. Flow in Vane Channels. Basic Dimensions of Impeller | 48 |
| 3.6. Suction Approach and Discharge Portion | 51 |
| 3.7. Power and Efficiency | 57 |
| 3.8. Multistage Centrifugal Pumps | 61 |
| 3.9. Axial Thrust Balancing of Centrifugal Pumps | 64 |
| 3.10. Theoretical Characteristic Curves | 70 |
| 3.11. Actual Performance Curves | 73 |
| 3.12. Capacity Regulation | 93 |
| 3.13. Parallel and Series Connection of Centrifugal Pumps to Piping System | 104 |
| 3.14. Transient Operation. Surging | 114 |

| | |
|---|-----|
| Chapter 4. CENTRIFUGAL PUMPS | 118 |
| 4.1. Impeller Design | 118 |
| 4.2. Centrifugal Pump Efficiencies | 120 |
| 4.3. Hydraulic Calculation of Plain-Vaned Impeller (Approximate Method) | 121 |
| 4.4. Allowable Suction Head | 125 |
| 4.5. Characteristics. Capacity Regulation | 133 |
| 4.6. Centrifugal Pump Construction. Basic Elements | 134 |
| 4.7. Centrifugal Pump Construction | 142 |
| 4.8. Effect of Liquid Temperature on Centrifugal Pump Design | 156 |
| 4.9. Special Variants of Pumping Units | 159 |
| 4.10. Selection of Pumps and Drivers | 167 |
| 4.11. Pumping Units. Arrangement and Operation | 170 |
| Chapter 5. CENTRIFUGAL FANS | 174 |
| 5.1. Basic Notions. Application | 174 |
| 5.2. Energy Imparted to Gas by Centrifugal Fan. Fan Pressure | 175 |
| 5.3. Fan Capacity, Power, and Efficiency. Fan Selection | 177 |
| 5.4. Centrifugal Fans. Characteristics and Capacity Regulation | 179 |
| 5.5. Centrifugal Fans Construction | 183 |
| 5.6. Fan Units | 195 |
| 5.7. Effect of Mechanical Impurities in Gas on Fan Performance | 197 |
| Part III | |
| AXIAL-FLOW PUMPS AND FANS | |
| Chapter 6. BASIC THEORY | 199 |
| 6.1. Cascade of Profiles | 199 |
| 6.2. Basic Theoretical Equations | 201 |
| 6.3. Head, Energy Losses, Efficiency | 207 |
| 6.4. Multistage Axial-Flow Machines | 209 |
| 6.5. Operating Conditions Peculiar to Long Vanes | 210 |
| 6.6. Calculation of Axial-Flow Pumps and Fans | 212 |
| 6.7. Characteristics and Capacity Regulation | 214 |
| Chapter 7. CONSTRUCTION OF AXIAL-FLOW PUMPS AND FANS | 216 |
| 7.1. Axial-Flow Pumps | 216 |
| 7.2. Axial-Flow Fans | 217 |
| PART IV | |
| RECIPROCATING AND ROTARY POSITIVE-DISPLACEMENT PUMPS | |
| Chapter 8. RECIPROCATING PUMPS | 223 |
| 8.1. Indicator Diagram | 223 |
| 8.2. Reciprocating Pump Capacity | 225 |
| 8.3. Suction and Discharge Pulsations in Reciprocating Pumps | 226 |
| 8.4. Power Consumption and Efficiency of Reciprocating Pump | 231 |
| 8.5. Capacity Regulation. Characteristics | 232 |
| 8.6. Joint Performance of Reciprocating Pump and Piping | 234 |
| 8.7. Allowable Suction Head | 235 |
| 8.8. Reciprocating Pump Construction | 237 |
| 8.9. Testing and Trouble-Shooting of Reciprocating Pumps | 243 |
| Chapter 9. ROTARY PUMPS | 247 |
| 9.1. Major Design Types. Capacity | 247 |
| 9.2. Discharge Pulsations in Pumps | 253 |

| | |
|---|-----|
| 9.3. Pump Output and Efficiency | 254 |
| 9.4. Pump Characteristics and Capacity Regulation | 255 |
| 9.5. Pump Applications and Designs | 256 |

Part V

COMPRESSED-GAS MACHINES

| | |
|--|-----|
| Chapter 10. BASIC THEORY | 260 |
| 10.1. Main Concepts. Compressor Types | 260 |
| 10.2. Compressor Thermodynamics | 263 |
| 10.3. Compressor Efficiencies | 270 |
| 10.4. Cooling. Multistage Compression | 271 |
| 10.5. Number of Stages. Intermediate Pressure | 273 |
| 10.6. Supersonic Compressors | 275 |
| 10.7. Dynamic Compressor Characteristics. Scaling of Characteristics | 277 |
| 10.8. Dynamic Compressor Control. Specific Features | 279 |
| Chapter 11. CENTRIFUGAL COMPRESSORS | 282 |
| 11.1. Centrifugal Compressor Stage | 282 |
| 11.2. Centrifugal Compressor Power | 284 |
| 11.3. Approximate Calculation of Stage | 285 |
| 11.4. Centrifugal Compressor Construction | 289 |
| Chapter 12. AXIAL-FLOW COMPRESSORS | 294 |
| 12.1. Stage of Axial-Flow Compressor | 294 |
| 12.2. Axial-Flow Compressor Designs | 300 |
| 12.3. Calculation of Main Dimensions of Compressor Stage | 302 |
| 12.4. Examples of Compressor Designs | 306 |
| Chapter 13. RECIPROCATING COMPRESSORS | 310 |
| 13.1. Indicator Diagram | 310 |
| 13.2. Compression and Expansion of Gas in Reciprocating Compressor | 311 |
| 13.3. Power and Efficiency | 312 |
| 13.4. Cylinder Clearance. Capacity | 313 |
| 13.5. Multistage Compression | 316 |
| 13.6. Multistage Compressor Power | 317 |
| 13.7. Compressor Type Designs | 317 |
| 13.8. Actual Indicator Diagram | 323 |
| 13.9. Capacity and Pressure of Reciprocating Compressor Discharging into Pipe Line | 324 |
| 13.10. Capacity Regulation | 325 |
| 13.11. Compressor Construction | 328 |
| 13.12. Free-Piston Compressors | 337 |
| 13.13. Compressor Plants | 338 |
| 13.14. Compressor Testing. Energy Balance of Compressor | 340 |
| 13.15. Economy of Compressor Performance | 342 |
| 13.16. Calculation of Main Dimensions of Compressor Stages | 342 |
| Chapter 14. ROTARY COMPRESSORS | 345 |
| 14.1. Theory of Operation. Capacity | 345 |
| 14.2. Power and Efficiency | 348 |
| 14.3. Capacity Regulation of Rotary Compressors | 348 |
| 14.4. Rotary Compressor Designs | 350 |

Part VI
SPECIAL VARIANTS OF PUMPS

| | |
|---|-----|
| Chapter 15. REGENERATIVE-TURBINE PUMPS | 351 |
| 15.1. Theory of Operation | 351 |
| 15.2. Basic Theory | 352 |
| 15.3. Actual Characteristics | 355 |
| 15.4. Impeller Balancing | 357 |
| 15.5. Centrifugal Regenerative-Turbine Pump | 358 |
| 15.6. Application. Capacity Regulation | 360 |
| Chapter 16. LIQUID RING VACUUM PUMPS | 361 |
| 16.1. Theory of Operation | 361 |
| 16.2. Vacuum. Capacity. Power | 362 |
| Chapter 17. JET PUMPS | 364 |
| 17.1. Theory of Operation. Basic Notions | 364 |
| 17.2. Performance and Calculation of Jet Compressor | 366 |
| 17.3. Calculation of Water-Jet Pumps | 370 |
| 17.4. Jet Pump Characteristics. Capacity Regulation | 372 |
| Chapter 18. AIR-LIFT PUMPS | 374 |
| 18.1. Theory of Operation. Basic Notions | 374 |
| 18.2. Required Amount and Pressure of Air | 376 |
| 18.3. Compressor Power. Plant Efficiency | 377 |
| 18.4. Air-Lift Pump Construction | 378 |
| 18.5. Air-Lift Pump Application | 379 |
| References | 380 |
| Index | 382 |

Bạn đang có trong tay thông tin cơ bản của một trong số những tài liệu có hàm lượng chất xám cao, với những thông tin vô cùng hữu ích cho quá trình học tập và nghiên cứu của bản thân bạn !

Bạn đã và đang trải qua những ưu tư, trăn trở của bản thân mình trước biển kiến thức mênh mông vô hạn và đang tìm hướng đi cho riêng mình bằng việc biến kiến thức thành tài sản tri thức của riêng bạn !

Hãy để Thư viện trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Tp. HCM chia sẻ những khó khăn và trăn trở đó cùng bạn!

Hãy đến với Thư viện trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Tp. HCM để cùng nhau, chúng ta xây dựng vương quốc khoa học và trí tuệ của chính mình !

Cùng với bạn, Thư viện ĐH Sư phạm Kỹ thuật Tp. HCM mong ước góp phần duy trì và phát triển văn hóa đọc !



Hãy đến với chúng tôi - Thư viện trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Tp. HCM để cảm nhận, trải nghiệm và biến ước mơ khoa học của bạn thành hiện thực !

Hân hạnh được đón tiếp và phục vụ bạn tại
Số 1 – 3, Võ Văn Ngân, Phường Linh Chiểu, Quận Thủ Đức, Tp. HCM
ĐT: (08) 3896 9920 – Email: thuvienspkt@hcmute.edu.vn
<http://www.thuvienspkt.edu.vn> – <http://thuvien.hcmute.edu.vn>

Thông tin tài trợ!



A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, intended for writing. There are 18 lines in total, providing a structured space for text.



Bạn đang có trong tay thông tin cơ bản của một trong số những tài liệu có hàm lượng chất xám cao, với những thông tin vô cùng hữu ích cho quá trình học tập và nghiên cứu của bản thân bạn !

Bạn đã và đang trải qua những ưu tư, trăn trở của bản thân mình trước biển kiến thức mênh mông vô hạn và đang tìm hướng đi cho riêng mình bằng việc biến kiến thức thành tài sản tri thức của riêng bạn !

Hãy để Thư viện trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Tp. HCM chia sẻ những khó khăn và trăn trở đó cùng bạn!

Hãy đến với Thư viện trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Tp. HCM để cùng nhau, chúng ta xây dựng vương quốc khoa học và trí tuệ của chính mình !

Cùng với bạn, Thư viện ĐH Sư phạm Kỹ thuật Tp. HCM mong ước góp phần duy trì và phát triển văn hóa đọc !



Hãy đến với chúng tôi - Thư viện trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Tp. HCM để cảm nhận, trải nghiệm và biến ước mơ khoa học của bạn thành hiện thực !

Hân hạnh được đón tiếp và phục vụ bạn tại
Số 1 – 3, Võ Văn Ngân, Phường Linh Chiểu, Quận Thủ Đức, Tp. HCM
ĐT: (08) 3896 9920 – Email: thuvienspkt@hcmute.edu.vn
<http://www.thuvienspkt.edu.vn> – <http://thuvien.hcmute.edu.vn>

Thông tin tài trợ!



A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, intended for handwritten text. There are 18 lines in total, providing a structured space for the donor information.

