



* S K N 0 0 0 7 4 0 *

RECIPROCATING
PUMPS

Terry L. Henshaw

THƯ VIỆN TRƯỜNG ĐHSPT

SKN 000740



VAN NOSTRAND REINHOLD COMPANY

New York

THƯ VIỆN TRƯỜNG ĐHSPT

E Đ 545 ~~2.104~~ 545

CONTENTS

Foreword, vii

Preface, ix

1. Introduction to Reciprocating Pumps, 1

1.1 A brief history and overview, 1

1.2 Definitions, 3

1.3 Classification, 6

1.4 Configurations, 11

1.5 Size designations, 15

1.6 Reasons for use, 19

1.7 Advantages, 20

1.8 Disadvantages, 21

1.9 Avoiding problems, 22

References, 22

2. Components and Functions, 23

2.1 Liquid end components and functions, 23

2.2 Drive end components and functions, 39

3. Typical Services, 53

3.1 The petroleum industry, 53

3.2 Chemical industry, 60

3.3 Metals industry, 62

3.4 Nuclear power plants, 64

3.5 Pipeline services, 65

3.6 Slurries, 66

3.7 Water-jet cleaning, 68

3.8 Water-jet cutting, 70

3.9 Boiler feed, 71

3.10 Reverse osmosis, 71

3.11 Cryogenic services, 72

3.12 Food services, 73

3.13 Hydrostatic testing, 74

3.14 Chemical injection, 74

- 3.15 Lubrication injection, 75
- References, 75

4. Stuffing Box Designs, 76

- 4.1 The simplest box, 76
- 4.2 A standard stuffing box, 78
- 4.3 Forces on the rings of packing, 79
- 4.4 Throat and gland bushings, 82
- 4.5 The parts that wear, 82
- 4.6 The standard nonlubricated stuffing box (summary), 83
- 4.7 Leakage rate, 83
- 4.8 The lubricated stuffing box, 84
- 4.9 An improper application, 87
- 4.10 A satisfactory bleed-off arrangement, 87
- 4.11 The two-gland stuffing box, 89
- 4.12 Spring-loaded packing, 91
- 4.13 Solid throttle bushing, 103
- 4.14 The pot seal, 103
- 4.15 Plunger well incorrectly used as vapor trap, 107
- 4.16 Slurry stuffing boxes, 107
- 4.17 Long injection throat bushing, 108
- 4.18 Surge-leg construction, 109
- 4.19 Life expectancy of packing, 110
- 4.20 Causes of short packing life, 111
- Reference, 113

5. Packing and Plungers, 114

- 5.1 Introduction, 114
- 5.2 Packing for stuffing boxes, 114
- 5.3 Sealing devices for pistons, 125
- 5.4 Plungers, 134

6. Operating Characteristics and Ratings, 137

- 6.1 Liquid end, 137
- 6.2 Drive end, 139
- 6.3 Flow patterns, 143
- 6.4 Frame load—power pumps, 154
- 6.5 Shaft torque—power pumps, 155
- 6.6 Power output, 157
- 6.7 Power input—power pump, 160
- 6.8 Mechanical efficiency, 160
- 6.9 Thermal efficiency—direct-acting pumps, 164

- 6.10 Volumetric efficiency, 165
- 6.11 Plunger speed, 168
- 6.12 Valve velocity, 170
- 6.13 Gas drive pressure required—direct-acting pumps, 172
- 6.14 Gas consumption of direct-acting pumps, 173
- 6.15 Stall pressure—direct-acting pumps, 175
- 6.16 Ram pressure—direct-acting pumps, 177
- 6.17 Sizing the drive piston, 179
- 6.18 Comprehensive example for a direct-acting pump, 181

7. Acceleration Head, 183

- 7.1 Pressure pulses, 183
- 7.2 Calculation of acceleration head, 186
- 7.3 Effect of pump speed on acceleration head, 191
- 7.4 Small high-speed pump vs large low-speed pump, 192
- 7.5 Inaccuracy of acceleration head calculations, 193
- 7.6 Effect of stabilizing the flow, 194
- 7.7 Derivation of the acceleration head equation, 195
- 7.8 Acceleration head for direct-acting pumps, 201
- References, 201

8. NPSH, 202

- 8.1 The significance of NPSH, 202
- 8.2 Definition, 203
- 8.3 Units of NPSH, 204
- 8.4 Suction pressure—the first half of the NPSH equation, 205
- 8.5 Vapor pressure—the second half of the NPSH equation, 207
- 8.6 NPSHA vs NPSHR, 208
- 8.7 The effect of dissolved gas, 208
- 8.8 Other sources of gas, 209
- 8.9 Sounds caused by cavitation, 209
- 8.10 Conceptual illustration, 209
- 8.11 Power pump NPSH curves, 211
- 8.12 NPSH test criteria, 215
- 8.13 NPSHA vs NPSHR (A summary), 217
- References, 218

9. Selection, 219

- 9.1 Definition, 219
- 9.2 Selection graph, 219
- 9.3 Operating speeds, 221
- 9.4 High suction pressure considerations, 225

- 9.5 Clearance volume and liquid compressibility, 230
- 9.6 Power requirement with compressible fluid, 237
- References, 238

10. Auxiliary Equipment and Lubricants, 239

- 10.1 Drivers for power pumps, 239
- 10.2 Mechanical drive systems, 245
- 10.3 Lubricators, 255
- 10.4 Pulsation dampeners and stabilizers, 261
- 10.5 Pressure-relief valve, 268
- 10.6 Lubricants, 269
- 10.7 Power end oil pumps, 270
- 10.8 Power end heaters, 270
- 10.9 Power end oil filters, 271
- 10.10 Power end oil level indicators, 271
- 10.11 Power end oil pressure switch, 272
- 10.12 Power end oil level switch, 272
- 10.13 Power end oil cooler, 272
- 10.14 Speed-control devices for direct-acting pumps, 272
- Reference, 273

11. Application, 274

- 11.1 Definition, 274
- 11.2 System design, 274
- 11.3 Location of dampeners and stabilizers, 277
- 11.4 Piping natural frequencies, 280
- 11.5 Remedies for insufficient NPSHA, 280
- 11.6 Foundation and baseplate, 281
- 11.7 Routing of electrical conduit, 281
- 11.8 Mounting of direct-acting pumps, 282

12. Maintenance, 283

- 12.1 General, 283
- 12.2 Storage of pump, 283
- 12.3 Preparation for start-up, 284
- 12.4 Liquid end maintenance, 291
- 12.5 Power end, 297
- 12.6 Typical life of "expendables"—power pumps, 299
- 12.7 V-belts, 300
- Reference, 301

13. Operation, 302

- 13.1 Unloading to start, 302
- 13.2 Gas symptoms, 303
- 13.3 Monitoring the pump, 303
- 13.4 Break-in, 305

Appendix A Trouble-Shooting Table—Power Pumps, 307

Appendix B Trouble-Shooting Table—Direct-Acting Pumps, 311

Appendix C Symbols for Quantities, 314

Appendix D Symbols for Units and Metric Conversion Factors, 316

Appendix E Saving Energy with Power Pumps, 318

Index, 323

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 !



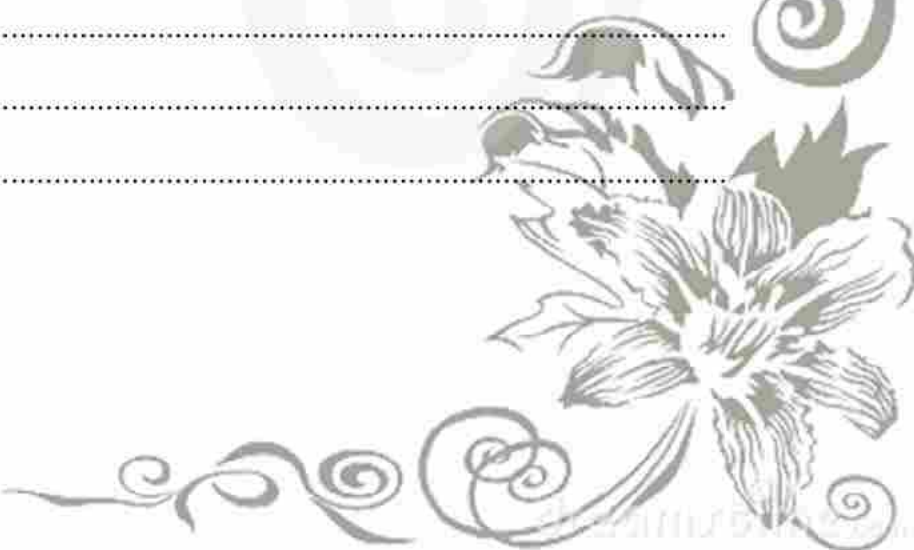
Hãy đến với chúng tôi - Thư viện trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Tp. HCM để cảm nhận, trải nghiệm và biến ước mơ khoa học của bạn thành hiện thực !

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, providing a template for writing. There are 18 lines in total, arranged in a central column.



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 area for the donor information.

