

**TCVN 6019:2010  
ASTM D 2270-04**

Xuất bản lần 2

**SẢN PHẨM DẦU MỎ – TÍNH TOÁN CHỈ SỐ ĐỘ NHỚT  
TỪ ĐỘ NHỚT ĐỘNG HỌC TẠI 40 °C VÀ 100 °C**

*Standard practice for calculating viscosity index  
from kinematic viscosity at 40 °C and 100 °C*

|                                                                                               |                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | Add: 8 Hoang Quoc Viet, Cau Giay, Hanoi<br>Tel: (84-4) 37564268 - Fax: (84-4) 3836155<br>Website: <a href="http://www.tcvninfo.org.vn">www.tcvninfo.org.vn</a> |
| <b>HÀ NỘI – 2010</b>                                                                          |                                                                                                                                                                |
| <b>This copy has been made by Information<br/>Center for Standards, Metrology and Quality</b> |                                                                                                                                                                |

## Lời nói đầu

TCVN 6019:2010 thay thế cho TCVN 6019:1995.

TCVN 6019:2010 chấp nhận hoàn toàn tương đương với ASTM D 2270–04 *Standard practice for calculating viscosity index from kinematic viscosity at 40 °C and 100°C* với sự cho phép của ASTM quốc tế, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. Tiêu chuẩn ASTM D 2270–04 thuộc bản quyền của ASTM quốc tế.

TCVN 6019:2010 do Tiểu ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC28/SC2 *Nhiên liệu lỏng – Phương pháp thử* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

## Sản phẩm dầu mỏ – Tính toán chỉ số độ nhớt từ độ nhớt động học tại 40 °C và 100 °C

*Standard practice for calculating viscosity index from kinematic viscosity at 40 °C and 100 °C*

### 1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này quy định các quy trình để tính toán chỉ số độ nhớt của các sản phẩm dầu mỏ, như dầu bôi trơn và các vật liệu liên quan từ độ nhớt động học của chúng tại 40 °C và 100 °C.

CHÚ THÍCH 1: Các kết quả thu được bằng cách tính chỉ số độ nhớt từ các độ nhớt động học đo được ở 40 °C và 100 °C thực tế tương tự như các kết quả tính theo cách tính cũ, trong đó sử dụng các độ nhớt động học đo ở 37,78 °C và 98,89 °C.

1.1.1 Quy trình A áp dụng cho các sản phẩm dầu mỏ có chỉ số độ nhớt nhỏ hơn và bằng 100.

1.1.2 Quy trình B áp dụng cho các sản phẩm dầu mỏ có chỉ số độ nhớt bằng 100 hoặc lớn hơn.

1.2 Tiêu chuẩn này không áp dụng đối với các sản phẩm dầu mỏ có độ nhớt động học nhỏ hơn 2,0 mm<sup>2</sup>/s (cSt) tại 100 °C. Bảng 1 trong tiêu chuẩn này áp dụng cho các sản phẩm dầu mỏ có độ nhớt động học trong khoảng từ 2 mm<sup>2</sup>/s (cSt) đến 70 mm<sup>2</sup>/s (cSt) tại 100 °C. Đối với các độ nhớt động học lớn hơn 70 mm<sup>2</sup>/s (cSt) tại 100 °C thì sử dụng các công thức để tính toán chỉ số độ nhớt.

CHÚ THÍCH 2: 1 cSt = 1 mm<sup>2</sup>/s = 10<sup>-6</sup>m<sup>2</sup>/s.

Trong trường hợp không có số liệu về độ nhớt động học tại các nhiệt độ 40 °C và 100 °C thì có thể thực hiện một phép ước lượng chỉ số độ nhớt bằng cách tính độ nhớt động học tại nhiệt độ 40 °C và 100 °C từ các số liệu thu được tại các nhiệt độ khác. Số liệu về chỉ số độ nhớt tính theo cách trên có thể được coi là phù hợp cho việc cung cấp thông tin và không dùng cho yêu cầu kỹ thuật. Xem ASTM D 341, Điều A.1 Phụ lục A.

1.3 Các giá trị độ nhớt động học được xác định dựa trên giá trị độ nhớt của nước cất tại 20,00 °C là 1,0034 mm<sup>2</sup>/s (cSt). Việc xác định độ nhớt động học của một sản phẩm dầu mỏ phải được tiến hành theo TCVN 3171 (ASTM D 445) hoặc IP 71 hoặc ISO 3104 hoặc ISO 2909.

1.4 Các giá trị tính theo hệ SI là giá trị tiêu chuẩn.

## 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết để áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi (nếu có).

TCVN 3171 (ASTM D 445), *Sản phẩm dầu mỏ lỏng trong suốt và không trong suốt – Phương pháp xác định độ nhớt động học (tính toán độ nhớt động lực) hoặc*

ISO 3104, *Petroleum products – Transparent and opaque liquids – Determination of kinematic viscosity and calculation of dynamic viscosity (Sản phẩm dầu mỏ - Chất lỏng trong suốt và không trong suốt – Xác định độ nhớt động học và tính toán độ nhớt động lực học) hoặc*

IP 71, *Determination of kinematic viscosity and calculation of dynamic viscosity (Xác định độ nhớt động học và tính toán độ nhớt động lực học). hoặc*

ISO 2909, *Petroleum products - Calculation of viscosity index from kinematic viscosity (Sản phẩm dầu mỏ - Tính toán chỉ số độ nhớt từ độ nhớt động học).*

ASTM D 341, *Test method for viscosity-temperature charts for liquid petroleum products (Xác định đồ thị độ nhớt – nhiệt độ của sản phẩm dầu mỏ dạng lỏng).*

ASTM D 1695, *Terminology of cellulose and cellulose derivatives (Thuật ngữ về xenlulo và các dẫn xuất của xenlulo).*

## 3 Thuật ngữ, định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ, định nghĩa sau.

### 3.1

**Chỉ số độ nhớt** (viscosity index)

Số số học được sử dụng để đặc trưng cho sự thay đổi độ nhớt động học theo nhiệt độ của sản phẩm dầu mỏ.

**3.1.1 Giải thích:** Với các loại dầu có độ nhớt động học bằng nhau, chỉ số độ nhớt càng cao thì tác động của nhiệt độ lên độ nhớt động học càng nhỏ.

**3.1.2 Giải thích:** Trong ASTM D 1695 cũng sử dụng thuật ngữ chỉ số độ nhớt, nhưng định nghĩa không liên quan đến thuật ngữ này.

## 4 Ý nghĩa và sử dụng

**4.1** Chỉ số độ nhớt được sử dụng rộng rãi và được dùng để đánh giá sự biến thiên của độ nhớt động học do sự thay đổi nhiệt độ của sản phẩm dầu mỏ trong khoảng từ 40 °C đến 100 °C.

4.2 Chỉ số độ nhớt cao hơn chứng tỏ độ nhớt động học giảm đi một lượng ít hơn khi tăng nhiệt độ của dầu bôi trơn.

4.3 Chỉ số độ nhớt được sử dụng trong thực tiễn như một số đơn lẻ thể hiện sự phụ thuộc của độ nhớt động học vào nhiệt độ.

## 5 Quy trình A – Dầu có chỉ số độ nhớt nhỏ hơn hoặc bằng 100

5.1 Xác định độ nhớt động học của mẫu thử tại 40 °C và 100 °C theo TCVN 3171 (ASTM D 445) hoặc ISO 3104 hoặc IP 71.

### 5.2 Tính toán

5.2.1 Nếu độ nhớt động học của dầu tại 100 °C nhỏ hơn hoặc bằng 70 mm<sup>2</sup>/s (cSt) thì lấy từ Bảng 1 ra những giá trị tương ứng cho  $L$  và  $H$ . Các giá trị đo được không có trong bảng, nhưng vẫn nằm trong dãy của Bảng 1, thì có thể thu được bằng phép nội suy tuyến tính. Chỉ số độ nhớt không được xác định và có thể không được báo cáo đối với dầu có độ nhớt động học nhỏ hơn 2,0 mm<sup>2</sup>/s (cSt) tại 100 °C.

5.2.2 Nếu độ nhớt động học tại 100 °C lớn hơn 70 mm<sup>2</sup>/s (cSt), tính các giá trị của  $L$  và  $H$  như sau:

$$L = 0,8353 Y^2 + 14,67 Y - 216 \quad (1)$$

$$H = 0,1684 Y^2 + 11,85 Y - 97 \quad (2)$$

trong đó:

$L$  là độ nhớt động học tại 40 °C của dầu có chỉ số độ nhớt bằng 0 và có cùng độ nhớt động học tại 100 °C với dầu có chỉ số độ nhớt cần xác định, tính bằng mm<sup>2</sup>/s (cSt);

$Y$  là độ nhớt động học tại 100 °C của dầu có chỉ số độ nhớt cần xác định, tính bằng mm<sup>2</sup>/s (cSt);

$H$  là độ nhớt động học tại 40 °C của dầu có chỉ số độ nhớt bằng 100 và có cùng độ nhớt động học tại 100 °C với dầu có chỉ số độ nhớt cần xác định, tính bằng mm<sup>2</sup>/s (cSt).

5.2.3 Tính chỉ số độ nhớt,  $VI$ , của dầu như sau:

$$VI = [(L - U)/(L - H)] \times 100 \quad (3)$$

trong đó:

$U$  là độ nhớt động học tại 40 °C của dầu có chỉ số độ nhớt cần xác định, tính bằng mm<sup>2</sup>/s (cSt).

### 5.2.4 Ví dụ về tính toán

Độ nhớt động học đo được tại 40 °C của dầu cần tính chỉ số độ nhớt = 73,30 mm<sup>2</sup>/s (cSt); độ nhớt động học của loại dầu đó tại 100 °C = 8,86 mm<sup>2</sup>/s (cSt):

Từ Bảng 1 (bảng nội suy)  $L = 119,94$

Từ Bảng 1 (bảng nội suy)  $H = 69,48$

Thay vào Công thức (3) và làm tròn đến số nguyên gần nhất:

$$VI = [(119,94 - 73,30)/(119,94 - 69,48)] \times 100 = 92,43 \quad (4)$$

$$VI = 92 \quad (5)$$

5.3 ASTM DS 39b, Bảng chỉ số độ nhớt theo nhiệt độ Celsius, dựa trên phần tính toán ở trên và có thể sử dụng thay cho từ 5.2 đến 5.2.4.

**Bảng 1 – Giá trị cơ bản của  $L$  và  $H$  với hệ độ nhớt động học tại 40 °C đến 100 °C**

| Độ nhớt động học tại 100 °C mm <sup>2</sup> /s (cSt) | $L$   | $H$   | Độ nhớt động học tại 100 °C mm <sup>2</sup> /s (cSt) | $L$   | $H$   | Độ nhớt động học tại 100 °C mm <sup>2</sup> /s (cSt) | $L$   | $H$   | Độ nhớt động học tại 100 °C mm <sup>2</sup> /s (cSt) | $L$   | $H$   | Độ nhớt động học tại 100 °C mm <sup>2</sup> /s (cSt) | $L$   | $H$   | Độ nhớt động học tại 100 °C mm <sup>2</sup> /s (cSt) | $L$  | $H$   |
|------------------------------------------------------|-------|-------|------------------------------------------------------|-------|-------|------------------------------------------------------|-------|-------|------------------------------------------------------|-------|-------|------------------------------------------------------|-------|-------|------------------------------------------------------|------|-------|
| 2,00                                                 | 7,994 | 6,394 | 7,00                                                 | 78,00 | 48,57 | 12,0                                                 | 201,9 | 108,0 | 17,0                                                 | 369,4 | 180,2 | 24,0                                                 | 683,9 | 301,8 | 42,5                                                 | 1935 | 714,9 |
| 2,10                                                 | 8,640 | 6,894 | 7,10                                                 | 80,25 | 49,61 | 12,1                                                 | 204,8 | 109,4 | 17,1                                                 | 373,3 | 181,7 | 24,2                                                 | 694,5 | 305,6 | 43,0                                                 | 1978 | 728,2 |
| 2,20                                                 | 9,309 | 7,410 | 7,20                                                 | 82,39 | 50,69 | 12,2                                                 | 207,8 | 110,7 | 17,2                                                 | 377,1 | 183,3 | 24,4                                                 | 704,2 | 309,4 | 43,5                                                 | 2021 | 741,3 |
| 2,30                                                 | 10,00 | 7,944 | 7,30                                                 | 84,53 | 51,78 | 12,3                                                 | 210,7 | 112,0 | 17,3                                                 | 381,0 | 184,9 | 24,6                                                 | 714,9 | 313,0 | 44,0                                                 | 2064 | 754,4 |
| 2,40                                                 | 10,71 | 8,496 | 7,40                                                 | 86,66 | 52,88 | 12,4                                                 | 213,6 | 113,3 | 17,4                                                 | 384,9 | 186,5 | 24,8                                                 | 725,7 | 317,0 | 44,5                                                 | 2108 | 767,6 |
| 2,50                                                 | 11,45 | 9,063 | 7,50                                                 | 88,85 | 53,98 | 12,5                                                 | 216,6 | 114,7 | 17,5                                                 | 388,9 | 188,1 | 25,0                                                 | 736,5 | 320,9 | 45,0                                                 | 2152 | 780,9 |
| 2,60                                                 | 12,21 | 9,647 | 7,60                                                 | 91,04 | 55,09 | 12,6                                                 | 219,6 | 116,0 | 17,6                                                 | 392,7 | 189,7 | 25,2                                                 | 747,2 | 324,9 | 45,5                                                 | 2197 | 794,5 |
| 2,70                                                 | 13,00 | 10,25 | 7,70                                                 | 93,20 | 56,20 | 12,7                                                 | 222,6 | 117,4 | 17,7                                                 | 396,7 | 191,3 | 25,4                                                 | 758,2 | 328,8 | 46,0                                                 | 2243 | 808,2 |
| 2,80                                                 | 13,80 | 10,87 | 7,80                                                 | 95,43 | 57,31 | 12,8                                                 | 225,7 | 118,7 | 17,8                                                 | 400,7 | 192,9 | 25,6                                                 | 769,3 | 332,7 | 46,5                                                 | 2288 | 821,9 |
| 2,90                                                 | 14,63 | 11,50 | 7,90                                                 | 97,72 | 58,45 | 12,9                                                 | 228,8 | 120,1 | 17,9                                                 | 404,6 | 194,6 | 25,8                                                 | 779,7 | 336,7 | 47,0                                                 | 2333 | 835,5 |
| 3,00                                                 | 15,49 | 12,15 | 8,00                                                 | 100,0 | 59,60 | 13,0                                                 | 231,9 | 121,5 | 18,0                                                 | 408,6 | 196,2 | 26,0                                                 | 790,4 | 340,5 | 47,5                                                 | 2380 | 849,2 |
| 3,10                                                 | 16,36 | 12,82 | 8,10                                                 | 102,3 | 60,74 | 13,1                                                 | 235,0 | 122,9 | 18,1                                                 | 412,6 | 197,8 | 26,2                                                 | 801,6 | 344,4 | 48,0                                                 | 2426 | 863,0 |
| 3,20                                                 | 17,26 | 13,51 | 8,20                                                 | 104,6 | 61,89 | 13,2                                                 | 238,1 | 124,2 | 18,2                                                 | 416,7 | 199,4 | 26,4                                                 | 812,8 | 348,4 | 48,5                                                 | 2473 | 876,9 |
| 3,30                                                 | 18,18 | 14,21 | 8,30                                                 | 106,9 | 63,05 | 13,3                                                 | 241,2 | 125,6 | 18,3                                                 | 420,7 | 201,0 | 26,6                                                 | 824,1 | 352,3 | 49,0                                                 | 2521 | 890,9 |
| 3,40                                                 | 19,12 | 14,93 | 8,40                                                 | 109,2 | 64,18 | 13,4                                                 | 244,3 | 127,0 | 18,4                                                 | 424,9 | 202,6 | 26,8                                                 | 835,5 | 356,4 | 49,5                                                 | 2570 | 905,3 |
| 3,50                                                 | 20,09 | 15,66 | 8,50                                                 | 111,5 | 65,32 | 13,5                                                 | 247,4 | 128,4 | 18,5                                                 | 429,0 | 204,3 | 27,0                                                 | 847,0 | 360,5 | 50,0                                                 | 2618 | 919,6 |
| 3,60                                                 | 21,08 | 16,42 | 8,60                                                 | 113,9 | 66,48 | 13,6                                                 | 250,6 | 129,8 | 18,6                                                 | 433,2 | 205,9 | 27,2                                                 | 857,5 | 364,6 | 50,5                                                 | 2667 | 933,6 |
| 3,70                                                 | 22,09 | 17,19 | 8,70                                                 | 116,2 | 67,64 | 13,7                                                 | 253,8 | 131,2 | 18,7                                                 | 437,3 | 207,6 | 27,4                                                 | 869,0 | 368,3 | 51,0                                                 | 2717 | 948,2 |
| 3,80                                                 | 23,13 | 17,97 | 8,80                                                 | 118,5 | 68,79 | 13,8                                                 | 257,0 | 132,6 | 18,8                                                 | 441,5 | 209,3 | 27,6                                                 | 880,6 | 372,3 | 51,5                                                 | 2767 | 962,9 |
| 3,90                                                 | 24,19 | 18,77 | 8,90                                                 | 120,9 | 69,94 | 13,9                                                 | 260,1 | 134,0 | 18,9                                                 | 445,7 | 211,0 | 27,8                                                 | 892,3 | 376,4 | 52,0                                                 | 2817 | 977,5 |
| 4,00                                                 | 25,32 | 19,56 | 9,00                                                 | 123,3 | 71,10 | 14,0                                                 | 263,3 | 135,4 | 19,0                                                 | 449,9 | 212,7 | 28,0                                                 | 904,1 | 380,6 | 52,5                                                 | 2867 | 992,1 |
| 4,10                                                 | 26,50 | 20,37 | 9,10                                                 | 125,7 | 72,27 | 14,1                                                 | 266,6 | 136,8 | 19,1                                                 | 454,2 | 214,4 | 28,2                                                 | 915,8 | 384,6 | 53,0                                                 | 2918 | 1007  |
| 4,20                                                 | 27,75 | 21,21 | 9,20                                                 | 128,0 | 73,42 | 14,2                                                 | 269,8 | 138,2 | 19,2                                                 | 458,4 | 216,1 | 28,4                                                 | 927,6 | 388,8 | 53,5                                                 | 2969 | 1021  |
| 4,30                                                 | 29,07 | 22,05 | 9,30                                                 | 130,4 | 74,57 | 14,3                                                 | 273,0 | 139,6 | 19,3                                                 | 462,7 | 217,7 | 28,6                                                 | 938,6 | 393,0 | 54,0                                                 | 3020 | 1036  |
| 4,40                                                 | 30,48 | 22,92 | 9,40                                                 | 132,8 | 75,73 | 14,4                                                 | 276,3 | 141,0 | 19,4                                                 | 467,0 | 219,4 | 28,8                                                 | 951,2 | 396,6 | 54,5                                                 | 3073 | 1051  |

Bảng 1 (kết thúc)

| Độ nhớt động học tại 100 °C mm <sup>2</sup> /s (cSt) | L     | H     | Độ nhớt động học tại 100 °C mm <sup>2</sup> /s (cSt) | L     | H     | Độ nhớt động học tại 100 °C mm <sup>2</sup> /s (cSt) | L     | H     | Độ nhớt động học tại 100 °C mm <sup>2</sup> /s (cSt) | L     | H     | Độ nhớt động học tại 100 °C mm <sup>2</sup> /s (cSt) | L     | H     | Độ nhớt động học tại 100 °C mm <sup>2</sup> /s (cSt) | L    | H    |
|------------------------------------------------------|-------|-------|------------------------------------------------------|-------|-------|------------------------------------------------------|-------|-------|------------------------------------------------------|-------|-------|------------------------------------------------------|-------|-------|------------------------------------------------------|------|------|
| 4.50                                                 | 31,96 | 23,81 | 9.50                                                 | 135,3 | 76,91 | 14.5                                                 | 279,6 | 142,4 | 19.5                                                 | 471,3 | 221,1 | 29.0                                                 | 963,4 | 401,1 | 55.0                                                 | 3126 | 1066 |
| 4.60                                                 | 33.52 | 24,71 | 9.60                                                 | 137,7 | 78,08 | 14.6                                                 | 283,0 | 143,9 | 19.6                                                 | 475,7 | 222,8 | 29.2                                                 | 975,4 | 405,3 | 55.5                                                 | 3180 | 1082 |
| 4.70                                                 | 35,13 | 25,63 | 9.70                                                 | 140,1 | 79,27 | 14.7                                                 | 286,4 | 145,3 | 19.7                                                 | 479,7 | 224,5 | 29.4                                                 | 987,1 | 409,5 | 56.0                                                 | 3233 | 1097 |
| 4.80                                                 | 36,79 | 26,57 | 9.80                                                 | 142,7 | 80,46 | 14.8                                                 | 289,7 | 146,8 | 19.8                                                 | 483,9 | 226,2 | 29.6                                                 | 998,9 | 413,5 | 56.5                                                 | 3286 | 1112 |
| 4.90                                                 | 38,50 | 27,53 | 9.90                                                 | 145,2 | 81,67 | 14.9                                                 | 293,0 | 148,2 | 19.9                                                 | 488,6 | 227,7 | 29.8                                                 | 1011  | 417,6 | 57.0                                                 | 3340 | 1127 |
| 5.00                                                 | 40.23 | 28,49 | 10.0                                                 | 147,7 | 82,87 | 15.0                                                 | 296,5 | 149,7 | 20.0                                                 | 493,2 | 229,5 | 30.0                                                 | 1023  | 421,7 | 57.5                                                 | 3396 | 1143 |
| 5.10                                                 | 41.99 | 29,46 | 10.1                                                 | 150,3 | 84,08 | 15.1                                                 | 300,0 | 151,2 | 20.2                                                 | 501,5 | 233,0 | 30.5                                                 | 1055  | 432,4 | 58.0                                                 | 3452 | 1159 |
| 5.20                                                 | 43,76 | 30,43 | 10.2                                                 | 152,9 | 85,30 | 15.2                                                 | 303,4 | 152,6 | 20.4                                                 | 510,8 | 236,4 | 31.0                                                 | 1086  | 443,2 | 58.5                                                 | 3507 | 1175 |
| 5.30                                                 | 45.53 | 31,40 | 10.3                                                 | 155,4 | 86,51 | 15.3                                                 | 306,9 | 154,1 | 20.6                                                 | 519,9 | 240,1 | 31.5                                                 | 1119  | 454,0 | 59.0                                                 | 3563 | 1190 |
| 5.40                                                 | 47,31 | 32,37 | 10.4                                                 | 158,0 | 87,72 | 15.4                                                 | 310,3 | 155,6 | 20.8                                                 | 528,8 | 243,5 | 32.0                                                 | 1151  | 464,9 | 59.5                                                 | 3619 | 1206 |
| 5.50                                                 | 49,09 | 33,34 | 10.5                                                 | 160,6 | 88,95 | 15.5                                                 | 313,9 | 157,0 | 21.0                                                 | 538,4 | 247,1 | 32.5                                                 | 1184  | 475,9 | 60.0                                                 | 3676 | 1222 |
| 5.60                                                 | 50.87 | 34,32 | 10.6                                                 | 163,2 | 90,19 | 15.6                                                 | 317,5 | 158,6 | 21.2                                                 | 547,5 | 250,7 | 33.0                                                 | 1217  | 487,0 | 60.5                                                 | 3734 | 1238 |
| 5.70                                                 | 52,64 | 35,29 | 10.7                                                 | 165,8 | 91,40 | 15.7                                                 | 321,1 | 160,1 | 21.4                                                 | 556,7 | 254,2 | 33.5                                                 | 1251  | 498,1 | 61.0                                                 | 3792 | 1254 |
| 5.80                                                 | 54,42 | 36,26 | 10.8                                                 | 168,5 | 92,65 | 15.8                                                 | 324,6 | 161,6 | 21.6                                                 | 566,4 | 257,8 | 34.0                                                 | 1286  | 509,6 | 61.5                                                 | 3850 | 1270 |
| 5.90                                                 | 56,20 | 37,23 | 10.9                                                 | 171,2 | 93,92 | 15.9                                                 | 328,3 | 163,1 | 21.8                                                 | 575,6 | 261,5 | 34.5                                                 | 1321  | 521,1 | 62.0                                                 | 3908 | 1286 |
| 6.00                                                 | 57,97 | 38,19 | 11.0                                                 | 173,9 | 95,19 | 16.0                                                 | 331,9 | 164,6 | 22.0                                                 | 585,2 | 264,9 | 35.0                                                 | 1356  | 532,5 | 62.5                                                 | 3966 | 1303 |
| 6.10                                                 | 59.74 | 39,17 | 11.1                                                 | 176,6 | 96,45 | 16.1                                                 | 335,5 | 166,1 | 22.2                                                 | 595,0 | 268,6 | 35.5                                                 | 1391  | 544,0 | 63.0                                                 | 4026 | 1319 |
| 6.20                                                 | 61,52 | 40,15 | 11.2                                                 | 179,4 | 97,71 | 16.2                                                 | 339,2 | 167,7 | 22.4                                                 | 604,3 | 272,3 | 36.0                                                 | 1427  | 555,6 | 63.5                                                 | 4087 | 1336 |
| 6.30                                                 | 63,32 | 41,13 | 11.3                                                 | 182,1 | 98,97 | 16.3                                                 | 342,9 | 169,2 | 22.6                                                 | 614,2 | 275,8 | 36.5                                                 | 1464  | 567,1 | 64.0                                                 | 4147 | 1352 |
| 6.40                                                 | 65,18 | 42,14 | 11.4                                                 | 184,9 | 100,2 | 16.4                                                 | 346,6 | 170,7 | 22.8                                                 | 624,1 | 279,6 | 37.0                                                 | 1501  | 579,3 | 64.5                                                 | 4207 | 1369 |
| 6.50                                                 | 67,12 | 43,18 | 11.5                                                 | 187,6 | 101,5 | 16.5                                                 | 350,3 | 172,3 | 23.0                                                 | 633,6 | 283,3 | 37.5                                                 | 1538  | 591,3 | 65.0                                                 | 4268 | 1386 |
| 6.60                                                 | 69.16 | 44,24 | 11.6                                                 | 190,4 | 102,8 | 16.6                                                 | 354,1 | 173,8 | 23.2                                                 | 643,4 | 286,8 | 38.0                                                 | 1575  | 603,1 | 65.5                                                 | 4329 | 1402 |
| 6.70                                                 | 71,29 | 45,33 | 11.7                                                 | 193,3 | 104,1 | 16.7                                                 | 358,0 | 175,4 | 23.4                                                 | 653,8 | 290,5 | 38.5                                                 | 1613  | 615,0 | 66.0                                                 | 4392 | 1419 |
| 6.80                                                 | 73,48 | 46,44 | 11.8                                                 | 196,2 | 105,4 | 16.8                                                 | 361,7 | 177,0 | 23.6                                                 | 663,3 | 294,4 | 39.0                                                 | 1651  | 627,1 | 66.5                                                 | 4455 | 1436 |
| 6.90                                                 | 75,72 | 47,51 | 11.9                                                 | 199,0 | 106,7 | 16.9                                                 | 365,6 | 178,6 | 23.8                                                 | 673,7 | 297,9 | 39.5                                                 | 1691  | 639,2 | 67.0                                                 | 4517 | 1454 |
|                                                      |       |       |                                                      |       |       |                                                      |       |       |                                                      |       |       | 40.0                                                 | 1730  | 651,8 | 67.5                                                 | 4580 | 1471 |
|                                                      |       |       |                                                      |       |       |                                                      |       |       |                                                      |       |       | 40.5                                                 | 1770  | 664,2 | 68.0                                                 | 4645 | 1488 |
|                                                      |       |       |                                                      |       |       |                                                      |       |       |                                                      |       |       | 41.0                                                 | 1810  | 676,6 | 68.5                                                 | 4709 | 1506 |
|                                                      |       |       |                                                      |       |       |                                                      |       |       |                                                      |       |       | 41.5                                                 | 1851  | 689,1 | 69.0                                                 | 4773 | 1523 |
|                                                      |       |       |                                                      |       |       |                                                      |       |       |                                                      |       |       | 42.0                                                 | 1892  | 701,9 | 69.5                                                 | 4839 | 1541 |
|                                                      |       |       |                                                      |       |       |                                                      |       |       |                                                      |       |       |                                                      |       |       | 70.0                                                 | 4905 | 1558 |