

110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000



# 수용성 절삭유의 관리

(주) 유공 윤활유부 정 연 민

유가상승 및 절삭기계의 가공능률 향상을 위한 절삭조건 가혹화 경향과 더불어 수용성 절삭유의 사용이 점점 증대되고 있다. 수용성 절삭유는 값이 싼 물을 이용할 수 있어 경제적이고, 절삭유의 주작용인 냉각성능이 우수하며引火의 위험이 없는 등의 장점이 있으나, 물과 기름의 혼합상태로 사용하여야 하는 특이성으로 인해 보관 및 사용기간동안 사용자의 세심한 관리가 요구된다. 수용성 절삭유의 보관관리, 희석수의 관리, 사용유 점검 및 절삭기계의 청결 관리등은 사용자의 필수적인 관리 내용으로서 절삭공구의 수명, 절삭유의 사용수명 및 절삭정밀도에 지대한 영향을 미친다.

## 1. 보관

### 가. 보관온도

수용성 절삭유는 0°~40℃에서 보관하는 것이 좋다. 수용성 절삭유는 많은 첨가제로 구성되어 있는데, 저온에서는 그 중 일부가 분리되어 보관용기 하부에 층을 이루는 경우가 있다. 이러한 분리층이 형성되면 수용성 절삭유의 균일성이 회복되기 어려워 에멀전 불량을 초래하기도 한다. 冷水 수용성 절삭유의 경우 고온에서는 물이 기화하여 구성원료의 균형이 깨어지는 수가 있다.

### 나. 보관장소

절삭유의 보관은 가능한 한 옥내 보관이 바람직하다. 옥외 보관의 경우 카버를 덮지 않으면 윗뚜껑에 빗물이 고여 기온의 변화로 인한 용기의 수축·팽창으로 수분 혼입의 가능성이 있으므로 주의하여야 한다. 수용성 절삭유의 별

크저장시도 적당한 온도 유지를 위해 옥내에 저장탱크를 설치하여야 한다.

### 다. 기타 주의 사항

희석된 수용성 절삭유는 장기간 정치 보관하여서는 안되며, 필요시만 신유를 희석하여 사용하여야 한다.

## 2. 희석

수용성 절삭유는 필요시만 올바른 방법으로 희석하여 사용함으로써 미생물이나 불순물로부터의 오염을 최소화하여야 한다.

### 가. 희석수의 관리

희석수의 질은 수용성 절삭유의 사용수명, 기포발생성, 필터 효율, 공구수명, 완성면의 거칠기에 영향을 미치므로 질이 좋은 희석수의 선택에 유의하여야 한다.

일반적으로 희석수로는 상수도물이 적당하고, 무기염을 많이 포함하지 않은 지하수도 역시 사용 가능하다. 그러나 강·도랑·연못 등의 물은 불순물을 많이 포함하고 있으므로 사용전 검사가 필요하다. 간편한 검사로는 소량의 에멀전을 만들어 24시간 정치한 후 기름 성분의 분리상태를 관찰하는 방법이 있는데, 이때 분리가 심하면 희석수의 성분(경도 및 염소 함량)을 분석하여 적절한 방법으로 軟化시킨 후 희석수로 사용하여야 한다.

Petroleum Sulfonate를 주유화제로 사용하는 현대의 수용성 절삭유는 희석수의 경도가 200 ppm 미만일 경우 거의 연화가 필요없으나, 200 ppm 이상의 硬水에 대해서는 연화후 사용하여야 한다.

경수처리시설을 갖추지 않았다면, Hydrated Sodium Carbonate ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ )를 첨가하여 연화시키는 방법이 있는데, 이때는 연화에 필요한 양을 다음과 같이 정확히 산출, 첨가하여야 한다.

$$G (\text{gram}/\text{m}^3 \text{ water}) = (\text{ppm 정도}) \times 1.606 + 12.5$$

이렇게 처리된 물은 여과에 의해 침전물을 제거한 후 회석수로 사용하여야 한다.

#### 나. 에멀전의 준비

안전한 에멀전을 만들기 위해서는 물에 기름을 넣으면서 계속 교반하여야 한다. 만일, 기름에 물을 혼합하면 Invert Emulsion을 형성하여 연속적인 기름상대에 작은水滴이 떠있는상태가 되므로 물을 더 넣을수록 뽀뽀해지게 되고, 만족스러운 에멀전을 얻을 수 없게 된다.

교반은 기계적인 힘이나 압축공기를 사용 격렬하게 행해져야 하는데, 가장 효과적인 방법은 Jet Nozzle을 이용하는 혼합기구를 사용하는 것이다.

또한, 기계내에 설치된 기름탱크에서 물과 기름을 혼합하는 것은 바람직하지 않다.

### 3. 문제점 및 대책

수용성 절삭유는 생산 및 사용시의 오류로 인하여 여러가지 문제점이 발생 가능하며, 다음의 대표적인 문제점이 있다.

#### 가. 에멀전 불량

사용유의 에멀전 불량은 수용성 절삭유의 구성 요소인 유화제의 성능 불량 및 생산시 배합량 부족, 제품의 저온보관, 경수사용, 잘못된 회석법 채용 등에 의해 발생하는 현상으로서 절삭유가 제기능을 발휘하지 못하게 한다. 이 현상을 피하기 위해서는 제품 보관온도를 적절히

유지하고 ( $0^\circ \sim 40^\circ\text{C}$ ), 회석수로서 연수를 사용하며, 물에 기름을 섞는 회석법을 채용하여야 한다.

#### 나. 절삭유의 부패

사용유의 부패는 회석수, 기계장치, 공기 및 운전원의 손으로부터의 미생물 (Bacteria, Fungi)에 의한 현상으로서 방청성능의 저하, 산의 증가, 에멀전 불량 및 악취로 인한 작업불능상태를 초래한다.

부패방지를 위해서는 기계 및 주위환경을 철저히 유지하는 것이 필수적이며, 사용유의 미생물 오염도를 정기적으로 점검하여야 한다. 살균제 사용은 미생물 성장방지의 일반적인 수단으로서, 미생물의 종류에 따라 적합한 살균제를 선정하여 미생물 오염도가  $10^5/\text{m}^3$  정도 일때 첨가하는 것이 가장 효과적이다. 생산시 첨가한 살균제는 약 1주일 정도의 효과밖에 없으므로 미생물 오염관리는 사용자가 스스로 하는 것이 바람직하다. 또한 신유 교환은 먼저 살균제로 기계를 깨끗이 청소한 후 행해야 하며, 그렇지 않으면 미생물의 성장이 더 빨라진다.

수용성 절삭유에서는 pH도 중요한 성상으로서 pH가 높으면 부식성이 강하여지고, pH가 낮으면 철의 녹발생, 미생물 성장의 위험이 있다. 따라서 pH값은 8~9를 유지하여야 한다.

#### 다. 분리현상

수용성 절삭유의 분리현상은 첨가제의 용해성 불량, 제품의 저온보관 등의 원인으로 발생할 수 있다.

분리된 제품은 에멀전 불량을 초래하기도 하므로 교반하여 분리층을 없앤 뒤 사용하는 것이 좋다.

