

에 영향을 미치는 냉각면의 종류, 공급공기의 유속, 공급공기의 온도, 냉각면의 온도 및 공기의 상대습도의 영향에 따른 습증기 발생량을 정량화하여 평판과 핀-튜브에서 실험적으로 비교, 검토하여 본 실험의 범위 내에서 다음과 같은 결론을 얻었다.

- (1) 알루미늄판이 동판보다 습증기 발생량이 적다.
- (2) 평판의 경우 공급공기의 유속이 느릴수록 습증기 발생량이 적고, 핀-튜브의 경우 공급공기의 유속이 빠를수록 습증기 발생량이 적다.
- (3) 공급공기의 온도에 따른 영향은 냉각면에 응축수가 생성시 공급공기온도가 높을수록 습증기 발생량이 적어지고, 냉각면에 서리생성시 공기온도가 높을수록 습증기 발생량이 증가한다.
- (4) 냉각면의 온도가 높을수록 습증기 발생량이 적다.
- (5) 공급공기의 상대습도가 낮을수록 습증기 발생량이 적다.

27. 새로운 MRAS에 의한 유도전동기의 센서리스 속도제어에 관한 연구

기관공학과 김 덕 기
지도교수 김 성 환

최근 고성능 산업 응용분야에서는 백터제어 이론에 의한 유도전동기의 운전이 널리 응용되고 있다. 이 방법은 대개 페루프 속도제어가 요구되므로 모터의 회전속도를 정확하게 검출할 수 있는 속도센서(pulse generator, 엔코더)를 이용하여 속도나 자속각 위치정보를 얻는다. 그러나 유도전동기에 속도센서를 부착하는 것은 여러 가지 면에서 단점을 가지게 된다.

우선 유도전동기가 가지는 본래의 강인함을 약화시키고, 추가적인 센서의 부착으로 가격이 상승하며 전기적 노이즈를 고려하여 케이블을 배치해야 한다. 하지만 무엇보다도 속도센서에 제어의 신뢰도가 달려 있기 때문에 전체적인 시스템의 신뢰도는 센서가 없는 경우보다 크게 떨어지게 된다.

유도전동기의 여러 가지 센서리스 속도제어 방식 중 모델기준 적응시스템(MRAS)은 물리적 해석이 간결하고 적용이 용이하여 비교적 폭 넓게 사용되는 제어구조의 하나이다. 그러나 종래의 MRAS는 기준모델의 회전자 자속값을 전동기의 전압방정식으로부터 구하는데 이 경우 사용되는 적분기의 오프셋, 포화 등으로 인해 기동 및 저속시 자속추정에 문제가 야기된다.

본 논문에서는 MRAS의 이러한 단점을 극복하기 위하여 기동 및 저속 운전시 회전자 자속값을 추정하는 방식을 제안하였다. 제안된 알고리즘은 기준모델에서는 역기전력과 자속설정치를 두 개의 지연회로에 각각 인가하여 그 합을 자속추정치로 간주하고, 비교모델에서는 회전자의 전류모델을 이용하여 회전자자속을 측정전류로부터 구하는 방식이다. 그리고 두 모델에서 추정된 회전자자속의 오차를 적응메카니즘에 적용하여 회전자속도를 추정하였다.

본 논문에서 제시된 알고리즘을 컴퓨터 시뮬레이션과 실험에 적용함으로써, 속도지령 15[rpm], 50[rpm], 500[rpm]으로 인가하였을 경우 양호한 속도추정을 보였으며, 또한 중·저속 25[rpm], 300[rpm] 구동중 부하토크를 각각 0→7[Nm], 0→10[Nm]를 인가하였을 경우에도 부하특성이 양

호함을 보였다. 그리고 100[rpm]으로 구동중 -100[rpm] 역전지령속도변화에서도 속도추정이 우수함을 보였다. 본 알고리즘은 정격속도 1% 정도의 중·저속시에도 비교적 우수한 속도제어를 행할 수 있음을 시뮬레이션 및 실험을 통해 입증하였다.

28. 휴대용 디젤기관 유효압력 분석장치 개발에 관한 연구

기관공학과 김 종 료
지도교수 정 병 건

‘선박을 경제적으로 운항해야 한다’고 하는 말 중에는 여러 가지 의미가 내포되어 있지만, 그 중 가장 먼저 떠오르는 것은 선박추진과 관련된 에너지 소비를 최소화하여 연료를 절감한다는 측면일 것이다. 연료의 절감은 기관을 최적의 상태로 운전함으로써 얻어질 수 있는데, 이를 위해서는 정기적으로 기관의 운전상태를 파악하여 기관상태의 열화가 나타나면 즉시 이를 보완하여 최적의 상태로 복귀시켜줄 필요가 있다.

이 때 필요로 하는 것이 기관 운전상태 및 성능을 분석하기 위한 기기로서 기계식과 전자식 인디케이터(indicator)가 사용되고 있다. 기계식 인디케이터는 고속의 기관에서는 사용하기에 불편할 뿐만 아니라 상당히 숙련된 기능으로 다루어야 제대로 된 압력선도를 얻을 수 있다. 또한 얻어진 압력선도에서 기관출력을 얻으려면 상당한 시간을 할애하여야 하고, 이렇게 얻어진 기관출력조차도 상당한 오차를 포함하는 근사적인 값으로 나타난다.

전자식 인디케이터는 고속기관에서도 쉽게 사용될 수 있고, 측정된 압력 데이터로부터 정확한 기관출력을 계산해 낼 수 있다는 면에서는 기계식보다 유리하지만, 고급 PC급의 데이터 수집장치를 필요로 하고, 데이터를 얻을 때까지의 과정이 상당히 복잡하여 초보자의 경우 어려움을 겪는 경우가 많다.

이러한 점에 주목하여 국내외 일부 회사에서 휴대용 전자식 유효압력 분석장치를 개발하여 시판중이지만, 외국산의 경우 수입가격이 높아 대형 선박 이외의 중·소형 선박에서는 사용하기 어려운 실정이다.

또한 국내에서 개발된 휴대용 유효압력 분석장치는 부피가 크고 고가이며, 기관의 상사점(TDC)을 얻기 위한 부가적인 장비가 요구되어 중·소형 선박에 적용하기 힘든 실정이다. 이에 본 연구에서는 현재 시판되고 있는 유효압력 분석장치에 비해 저렴하고 사용하기 편리한 분석장치의 개발 가능성을 검토하고자 한다.

본 논문에서는 디젤기관의 성능 파악과 효율적 운전관리를 위해 사용되는 유효압력 분석장치를 분석하고, 상사점을 얻지 않더라도 소프트웨어에 의해 이를 보완하여 기관의 출력을 정확히 판단할 수 있는 전자식 인디케이터의 개발 가능성을 살핀다. 이를 위해 기관의 압력 데이터를 수집·분석하고 기본적인 정보를 나타낼 수 있는 실험장치를 설계한다.

기관의 압력 데이터를 수집하기 위한 센서로서 스트레인 게이지(strain gauge)식 압력 센서를 사용하여 저속에서부터 고속에 이르는 다양한 기관의 압력 검출에 대응할 수 있도록 한다.

한편 실험장치에서 행하기 힘든 자세한 데이터의 분석을 위해, PC로 압력 데이터를 전달할 수 있도록, 데이터 통신이 가능한 하드웨어와 소프트웨어를 구성한다.