

지게차 운전기능사 (필기)

핵심 요점 정리

1. 건설기계 기관 장치

[1] 열기관

열에너지를 기계적 에너지(일)로 바꾸는 기구로, 내연기관, 외연기관으로 분류됨.

1. 내연기관 과 외연 기관

(1) 내연기관 : 기관 내부(실린더 안에서) 연소가 이루어짐.

- ① 왕복 운동형: 가솔린기관, 디젤기관, LPG기관.
- ② 회전 운동형 : 가스터빈, 로터리 기관
- ③ 분사추진 형: 제트기관, 로켓기관.

(2) 외연기관: 연료의 연소를 밀폐된 공간(실린더 밖에서)행하는 것,

- ① 왕복 운동형: 증기기관.
- ② 회전 운동형 : 증기터빈.

(3) 연소 방식

- ① 오토사이클(정적 사이클): 가솔린엔진, 일정한 용적에서 연소
- ② 디젤 사이클(정압 사이클) : 저속디젤엔진. 일정한 압력에서 연소
- ③ 사바테 사이클(복합 사이클): 고속디젤엔진, 일정한 용적과, 일정한 압력에서 연소

(4) 가솔린 기관과 디젤기관 비교

구분	가솔린 엔진	디젤엔진
연소방식	전기점화, 스파크점화	압축 착화
속도조절	흡입된 혼합가스양(기화기)	분사방식(분사된 연료량)
열효율	25~32%	32~38%
압축 온도	120~140℃	500~550℃
폭발압력	35~45kg/cm ²	55~65cm ²
압축 압력	7~11kg/cm ²	30~45kg/cm ²

① 기계적 사이클

㉠ 흡입, 압축, 폭발, 배기행정을 피스톤이4 행정을 하고 크랭크축 2회전하고 캠축1회전

㉡ 2행정 사이클 기관

흡입, 압축, 폭발, 배기 행정을 2행정에 하고 크랭크축1회전으로 동력을 얻는 방식

② 4행정과 2행정 사이클 비교

구분	장점	단점
2행정 사이클	회전이 원활하며 구조가 간단하다.	흡, 배기 불량하며, 피스톤 손상이 쉽고 저속운전이 곤란하다.
4행정 사이클	효율과 안정성이 좋고 회전속도 범위가 넓고 체적효율이 높으며 연료소비율이 적다.	충격, 소음이 많으며 회전이 원활 하지 않는다,

[2] 기관 주요 부

1. 실린더

(1) 실린더헤드

실린더 헤드는 실린더블럭 위에 실린더 헤드개스킷 사이에 볼트로 고정 헤드 안쪽 면에 연소실을 형성하고 있다, 연소실 내에 집화플러그 및 밸브기구가 설치 되 있다. 일반적으로 일반적으로 주철이나 알루미늄합금 주물을 사용한다.

(2) 실린더 검사 법

① 균열검사: 육안법, 타진법, 자기탐상법, 염색탐상, x-rat

② 변형검사: 게이지로 6개이상 검사 변형한계 0.2mm이하 변형이 있을시 연마 후 새 가스킷 사용

(3) 연소실

피스톤이 상사점에 있어도 실린더 체적이 되지 않는다, 이때, 실린더 최소 최적의 상태를 연소실 이라한다.

① 연소실 구비 조건

㉠ 압축 끝 행정에서 강한 와류를 일으킬 수 있어야 하며 엔진 출력을 높일 수 있어야 한다.

㉡ 연소실 내 표면적이 최고가 되어야 하며 가열되기 쉬운 돌출부 제거해야 한다.

※ 와류(Swil): 흘러들어가는 소용돌이다, 혼합가스가 소용돌이를 일으켜 연료와 공기를 잘 혼합시켜 연소효율을 높인다.

2. 크랭크 케이스

크랭크케이스는 크랭크축이 있는 실린더 아래 부분과 오일팬으로 구성되 있다.

① 실린더블럭: 엔진의 기초 구조물로 몇 개의 실린더와 외부에 각 부품이 부착할 수 있도록 되어있다, 실린더블럭 위로는 실린더 헤드, 아래로는 크랭크케이스가 하나의 덩어리로 구성 된다.

② 실린더라이너: 실린더라이너는 실린더블럭과 실린더를 별개로 사용할 수 있도록 설계되어 있다, 재질로는 보통 주철이나 특수주철을 사용하며 라이너 종류에는 건식과, 습식, 일체형 등이 있다,

㉠ 건식라이너: 냉각수가 직접 라이너와 접촉하지 않고(간접접촉) 실린더블럭을 거쳐 냉각되는 방식, 두께는 2~4mm, 100mm당, 2~3t(톤)의 힘으로 삽입되며 주로 가솔린엔진에 사용

㉡ 습식라이너: 냉각수와 직접 접촉하여 냉각되는 형식, 두께 5~8mm 이며 열팽창과 냉각수 누설을 고려해서 고무실링라이너로 하단부에 끼워져 있다. 주로 디젤엔진에 사용.

③ 실린더 행정 및 내경

㉠ 장행정기관 : 행정과 내경비($L/D > 1.0$) 1.0 이상으로써 피스톤 의 행정 실린더 내경보다 큰 기관이다, 회전속도가 느리고 회전력은 크다.

㉡ 정방행정기관: 행정, 내경비가 같은 ($L/D = 1.0$)기관으로 피스톤 행정과 내경은 동일하다, 회전속도 및 회전력은 장행정기관 중간 정도 이다.

㉢ 단행정기관: 행정, 내경비가 1.0이하인 기관이다, ($L/D < 1.0$) 회전속도가 빠르고 회전력은 적다.

※ 안지름(D), 행정(L)

3. 피스톤 커넥팅 로드 어셈블리

(1) 피스톤

피스톤은 실린더 내를 왕복운동을 하면서 연소에너지를 받아 커넥팅로드를 통해서 크랭크축에 에너지를 전달한다. 실린더 벽과의 사이에 강한 마찰을 발생시킴과 동시 2000℃이상의 달하는 연소가스와 닿아 고온고압의 상태로 되기 때문에 열전도가 잘되며 내마모성 높은 알루미늄합금을 사용.

(2) 피스톤 구비조건

- ① 고압고온에서 내열성이 양호한 제질일 것
- ② 열적부하가 적고 방열이 잘되는 구조 일 것
- ③ 열전도가 잘되며 열팽창이 적은 제질 일 것
- ④ 고속 왕복운동 하기 때문에 관성을 줄여 가벼울 것
- ⑤ 내 마멸성이 좋고 마찰계수가 적은 제질 이어야 한다.
- ⑥ 충분한 기계적 강도가 있어야 한다.

(3) 피스톤 평균 속도

피스톤의 평균속도는 상사점(TDC)와 하사점(BDC)에서 0이나 중간지점에서는 최대가 되므로 피스톤의 평균화한 것을 뜻 한다, 평균속도 S_m/sec

!

!

엔진의 회전속도 값값값 피스톤 행정 값

① 피스톤의 간격

㉠ 간격이 크면: 압축저하, 엔진오일 연료희석, 블로우바이현상, 피스톤슬랩발생, 연소실오일상승 엔진시동저하, 엔진출력저하, 오일 소비량증가 등

㉞ 간격이 적으면: 마멸증가, 소결(스틱현상)

※ 블로우바이현상: 가스와 오일이 화학변화를 일으켜 오일이 굳어지는 현상

피스톤 슬랩: 피스톤 간극이 클 때 실린더 벽에 충격적으로 접촉되어 금속음을 발생 하는 것
오프셋 피스톤으로 방지

② 피스톤의 종류: 캠연마 피스톤, 솔리드 피스톤, 스플릿피스톤, 오브셋피스톤(측압방지용 피스톤 슬랩을 방지하기 위해 1.5mm를 오프 시킨 것), 인바스트럿 피스톤(열팽창이 가장 적은 피스톤) 슬리퍼 피스톤, 등

(4) 피스톤 링

피스톤 링은 피스톤과 함께 왕복운동을 하며 적당한 탄성으로 피스톤과 실린더 사이의 기밀을 유지하고 피스톤 냉각을 도우며 실린더 벽의 윤활을 조절을 한다.

① 압축링, 오일링 으로 구성되며 열전도작용, 오일제어, 기밀작용한다,

② 압축링: 기밀유지, 오일제어

㉞ 오일 긁어내림

(5) 피스톤 핀

피스톤과 커넥팅로드 연결로 피스톤에서 받은 압력을 크랭크축으로 전달하는 기능
피스톤핀 구비조건: 가볍고, 강성, 마멸설 우수할 것

3. 크랭크축, 베어링, 플라이휠

(1) 크랭크축

피스톤과 커넥팅로드의 왕복운동을 회전운동으로 전환 클러치와 플라이휠에 동력을 전달하는 기능.

① 형식

㉞ 4기통엔진

위상각 180°이며 점화순서는 1-3-4-2(배기, 폭발, 압축, 행정) 혹 1-2-4-3(폭발, 압축, 흡입, 배기) 작동행정은 시계방향 점화순서는 반 시계방향이며 크랭크 축 2회전으로 동력 얻음

㉞ 6기통엔진

위상각 120°이며 우수식 1-5-3-6-2-4 좌수식 1-4-2-6-3-5 행정은 시계방향이며 점화순서는 반 시계방향 크랭크축의 엔드플레이(축방향 움직임), 스러스트 플리이트(스러스트베어링 두께로 조정).

(2) 베어링

플레인 베어링 사용.

오일간극: 0038~0.1mm.

오일간극 크면: 유압저하, 윤활유 소비증가 되고 작으면 마모촉진, 소결현상

오일간극 작으면: 마모촉진, 소결현상발생(열에 타는 현상)

(3) 커넥팅 로드

- ① 대단부(큰 끝) : 크랭크 핀과 연결된 부분.
- ② 소단부(작은 끝) : 피스톤 핀과 결합된 부분
- ③ 샹크 : 대단부와 소단부를 연결한 부분

※ 베어링 지지방법: 베어링돌기, 베어링크러시, 베어링스프레드 등.

크랭크축 베어링의 마모 원인은 노크가 심하거나 오일질불량, 오일량부족,

(4) 플라이휠

크랭크축 순간적 회전력이 평균보다 크면 회전에너지를 저장하고 작으면 회전에너지를 분배한다.

4. 4.밸브와 기구

(1) 밸브

연료와 공기혼합물을 실린더 안으로 들어오게 하는 흡기밸브와 연소된 가스를 밖으로 내 보내는 배기밸브가 있다.

㉠ 밸브의 구비조건

- ㉡ 큰 하중을 견디고 변형이 일어나지 않아야 한다,
- ㉢ 가스흐름 저항이 적어야 하며 중량이 가벼워야 한다.
- ㉣ 내구성이 있고 열전도가 좋아야 한다.

㉤ 밸브면 각도 60, 45, 30°이며 열팽창을 방지하기 위해 1/4~1° 적게 한다.

- ㉥ 밸브시트: 밸브면과 밀착해 연소실 기밀을 유지하는 것으로 밸브시트 폭은 1.4~2.0mm
- ㉦ 밸브간격: 흡기: 0.20~0.25mm, 배기: 0.25~0.40mm
- ㉧ 밸브간극이 크면 흡기, 배기 효율이 떨어지고, 소음, 엔진부에 찌그러짐 발생.
- ㉨ 밸브간극이 작으면 기밀유지가 불량해지고 이상연소발생으로 출력은 저하 된다.

(2) 밸브 기능

- ① 언로딩밸브: 유압회로 내 설정압력에 도달되면 유압펌프로부터 작동유를 탱크로 복귀시켜 펌프에 부하를 막는 기능을 한다,
- ② 시퀀스밸브: 두 개 이상 분기회로에서 실린더, 모터의 작동순서를 결정하는 자동제어 밸브다.
- ③ 리듀싱밸브: 분기회로의 압력을 주회로 압력보다 낮은 압력으로 유지할 때 사용하는 감압 밸브이다.
- ④ 메이컵밸브: 유압펌프에서 송출되는 오일양보다 액추에이터의 작동 속도가 빠를 때 진공이 형성되 캐비테이션 현상을 방지하는 밸브이다.

5. 캠과 캠축

캠은 밸브 리프터를 밀어주는 역할을 하며 캠의 수는 밸브수와 같다, 접선캠, 오목캠, 볼록캠, 비례캠, 등이 있다.

(1)캠축

엔진의 밸브수와 동일한 캠이 배열되고 구동방식에 따라 기어구동식, 체인구동식, 벨트구동식 등이 있다.

[3] 윤활 장치 와 냉각장치

(1) 윤활장치

윤활장치는 엔진 작동부에 윤활유를 공급함으로써 마찰손실과 부품들의 마모를 감소시키고 기계적 향상시키는 목적이 있다,

- ㉠ 윤활유 기능: 마찰감소, 감마작용, 밀봉작용, 냉각작용, 세척작용, 충격완화 및 소음 방지
응력분산 작용 등
- ㉡ 윤활유 여과 방식
 - ㉠ 전류식: 모두여과 하여 윤활부로 보냄
 - ㉡ 분류식: 일부만 여과하고 나머지는 그대로 윤활부 공급
 - ㉢ 샐트식: 일부여과 윤활부공급, 여과된 오일이 오일팬으로 돌아오지 않고 윤활부로 공급

2. 윤활장치 구성

- ㉠ 오일펌프: 엔진 아래 부분에 장착된 오일 팬 내의 오일 엔진각부에 압송기능
- ㉡ 오일 스트레이너: 불순물제거 부동식과 고정식이 있다.
- ㉢ 유압 조정장치: 엔진에 공급되는 오일 일정압력으로 유지시키는 기능
- ㉣ 오일 여과기: 미세 불순물제거
- ㉤ 유압계: 엔진 오일 순환상태 알리는 계기 시동시 지침(L)저에서 (H)고로 올라감
지침이 올라가지 않거나 올라가는 것이 적을 때 엔진오일 량, 오일공급계통 점검
- ㉥ 유압경고등: 엔진시동을 넣으면 점등됐다가 상태가양호해지면 소등, 계속 점등되었거나
주행 중 점등 된다면 윤활유량과 윤활유공급계통 점검 필요가 있다.
- ㉦ 윤활유 점도
 - ㉠ 점도: 오일의 끈적도를 뜻함, 점도가 높으면 끈적끈적해 유동성 저하되고, 낮으면 묽어져
유동성 좋음.
 - ㉡ 점도지수: 온도에 따라 점도변화수치, 지수가 크면, 변화는 작고, 점도지수가 작으면 변화는 큼.

3. 윤활유 색

- ㉠ 흑색(검은색): 심하게 오염된 점도 점검후 교환여부 결정
- ㉡ 적색(붉은색): 가솔린 유입(착색이 붉은 색인 경우).
- ㉢ 화이트(우유색): 냉각수 혼합된 경우.
- ㉣ 회색: 연소 생성물이 혼합으로 변화됨.

4. 냉각장치

냉각기란? 작동중인 엔진 폭발과정에서 발생하는 열을 냉각시켜 정상적 온도인 75~85℃로 유지하는 장치 폭발중 연소가스 온도는 1500~2000℃ 달하며 이 열은 실린더 벽, 실린더 헤드, 피스톤 밸브 및 엔진 부품으로 전의된다. 냉각기는 이 부품의 과열을 방지하고 과잉의 열을 흡수 하여 냉각하는 장치이다.

1. 냉각기 구성

(1) 냉각 방식

- ① 공랭식: 공기를 순환시켜 냉각하는 방식으로 자연통풍식, 강제통풍식 이있다.
- ② 수냉식: 냉각된 냉각수를 물펌프에 의해 냉각시키는 방식으로 자연순환식과 강제 순환식이 있다.

(2)수냉식 냉각장치 구성 품

- ① 물펌프: 펌프로 냉각된 방열기 아래의 탱크에 물을 순환
- ② 정온기(수온조절기): 냉각수 통로를 개폐하는 밸브로 65℃에 열리기 시작해 85℃에 완전 열림
- ③ 라디에이터(방열기): 물통로를 순환해 온도가 높은 냉각수를 공기와 접촉시켜 냉각.
라디에이터는 코어와 물탱크로 구성.
- ④ 압력식캡: 냉각계동의 순환압력을 0.3~0.7kg/cm²로 상승시켜 비등점을 112℃높임으로 열효율을 높이고 냉각수 손실 줄인다, 내부 압력이 높을 때 진공밸브가 열리고 내부 압력이 부합일 때는 공기 밸브가 열린다.
- ⑤ 오버플로 파이프: 라디에이터에 증기압력이 과도하게 높을 때 라디에이터 내의 증기압력을 밖으로 유출시켜 압력이 낮아져 진공발생 하면 공기를 흡입해 라디에이터 파손
- ⑥ 냉각팬: 외부 공기 흡입으로 라디에이터 냉각.
- ⑦ V벨트(팬벨트): 크랭크축 동력을 물펌프와 발전기에 전달

(3) 냉각수 와 부동액

- ① 냉각수: 증류수, 수돗물 연수 사용.
- ② 부동액: 에틸렌리콜, 메탄올, 글리세린 등 주성분.
- ③ 냉각수가 부족하거나 누수되면 오버히드(엔진과열)원인이 됨

(4) 엔진과열 원인

- ① 윤활유부족, 냉각수부족, 물펌프고장, 팬벨트 이완 및 절손, 온도조절기 열리지 않거나 물계킷 스케일 누적 등
- ② 엔진 과열 조치
 - a 냉각수 양을 수시점검, 부족시 보충
 - b 팬벨트 점검, 불량시 교환
 - c 엔진과열 시에 저속 주행으로 과열방지

2.엔진과열 및 과냉 때의 피해

(1)과열 피해

- ① 금속은 빨리 부식되고 냉각수의 순환은 불량해 진다.
- ② 작동부에 소결(열에 타는 현상)로 변형의 원인
- ③ 윤활유 불충분으로 인해 각 부품손상
- ④ 조기점화 및 노킹 발생 및 엔진 출력저하

(2) 과냉시 피해

- ① 연료응결로 연료불량 및 실린더 벽에 카본 쌓임.
- ② 연료소비율증가와 엔진오일에 연료가 섞여 베어링의 마모를 가져온다,
- ③ 엔진오일 점도가 높아져 기동시 회전저항이 증가된다.

(3) 디젤 연소실 연료장치

연소실	장점	단점
직접 분사실	실린더헤드 간단. 열효율 높음 예열플러그 불필요. 냉각손실적 음	분사압력 높음, 노즐수명 짧음, 고속회전에 적합. 노크현상 일어 나기 쉬움
예연소실	여러 연료사용 분사압력 낮음 고장, 노크 진동, 소음 적음	구조가 복잡함, 예열플러그 필 요. 열효율 연료소비율 나쁨
와류실 식	압축공기의 와류(소용돌이)를 이 용 공기와 연료혼합 양호 회전속도 범위가 넓음 회전속도 높일수 있음 유효압력 높고 연료분사 압력 낮음	실린더헤드 구조 복잡함, 열효율 연료소비율 나쁨, 예열플러그 필요함 저속에서 노크 발생

① 연료계통

연료탱크→연료여과기 →연료펌프 → 기화기 → 흡기다기관→ 실린더

② 노킹현상

실린더 내의 연소에서 호염면이 미연소 가스에 점화되어 연소가 진행된 사이 미연소의
말단가스가 고온 고압 되어 자연발화된 현상 노킹발생하면 화염전파 속도 300~2500m/s 정도다.

㉠ 노킹현상 원인

- ㉠ 엔진 과부하 및 엔진 과열
- ㉡ 착화지연시간 길며 혼합비 불량
- ㉢ 옥탄가 낮은 연료

- ㉔ 노킹현상 방지법
- ㉕ 착화지연 시간 짧게 한다.
- ㉖ 혼합비를 진하게 한다.
- ㉗ 연소실 내 퇴적된 카본 제거
- ㉘ 옥탄가 높은 연료 사용
- ㉙ 화염전과거리 단축
- ㉚ 첨가제 주입(노킹방지제)

2. 건설기계 전기

[1] 전기기초

1. 전기 일반

(1) 전류

전하가 연속적으로 이동하는 현상 도체 내부의 전위가 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동 양전하가 흐르는 방향이 전류의 방향으로 단위는 A(암페어) 즉 시간당 통과하는 전기량

- ① 전류의 3대 작용 : 발열, 화학, 자기작용,
- ② 전류의 자기 작용을 응용하는 것은 발전기, 전동기, 솔레노이드 기구 등이 있다,

(2) 전압 전위차

- ① 전압: 전기압력, 전하가 큰 곳에서 작은 곳으로 이동하는 압력 단위는 V(볼트)사용.
- ② 저항: 전류가 흐르기 쉬운 또는 어려운 정도 Ω (옴) 을사용
- ③ 옴의 법칙: 도체에 흐르는 전류는 가해지는 전압에 정비례하고 저항에 반비례 한다.

전류

전압은 저항에 비례하고 전류는 저항에 반비례한다

2. 전기와 자기

(1) 플레밍의 법칙

자기장 내에서 자기력선에 수직으로 놓은 도선을 자기장에 수직으로 움직이게 할 때, 오른손의 오른손의 집게손가락과 엄지손가락을 각각 자기장의 방향과 도선의 운동 방향으로 향하게 하면, 유도전류는 이들 방향에 수직으로 향하게 한가운데 손가락의 방향을 흐른다. 이것이 플레밍의 오른손 법칙이다, 반대로 전류가 흐르는 도선의 미소부분이 자기장에 의해 받는 힘은 왼손의 가운데손가락과 집게손가락을 각각 전류의 방향과 자기장의 방향으로 향하게 하면, 이들에 수직으로 향하게 한 엄지손가락의 방향을 향한다.

- ① 플레밍 왼손법칙: 전동기, 전압계, 전류계 작동원리.
- ② 플레밍 오른손법칙: 발전기

(2) 자기유도 상호유도 작용

- ① 자기유도: 코일에 흐르는 전류를 변화 시키면 코일에 자력선도 변화되어 코일에 변화를 방해하는 방향으로 기전력이 발생한다.
- ② 상호유도전력: 하나 코일에 흐르는 전류단속하면 그 변화를 방해하려고 다른 코일에 기전력이 발생하는 현상 (변압기 점화코일 작동원리)

(3) 축전지 충전기

1. 축전지: 전극에 작용물질 전해액의 화학적 에너지를 전기적 에너지로 변화 시킨 것
 축전지는 기관 시동시에 전동기에 전류를 공급 시동된 후 발전기에 의해서 충전

- ① 축전지 역할
- ㉠ 전기적 부하 담당
- ㉡ 발전기 고장시 건설기계 전원으로 작동

② 축전지의 종류

- ㉠ 알칼리축전지: 다량공급 힘들어 현재 미사용
- ㉡ 납산축전지: 현재 많이 사용

③ 납산축전지 구조

- ㉠ 1개의 케이스에 여러 개의 cell(셀)에 양극판(과산화납), 음극(해면상납), 전해액으로구성.
- ㉡ cell당 기전력 2.1V이다, cell당 음극판이 양극판보다 한 장더 많음
- ㉢ 극판에 양극판 음극판 격리판으로 되며 충전시 양극판에 산소가스를 음극판에는 수소가스를 발생.

※ 자동차 배터리로 사용하고 있는 납축전지를 밴트플러그 6개 설치되 1개cell에 양극과 음극 단자에 전압2V이며 6개의 cell이 직렬로 연결되어 12V로 형성된다,

2. 전해액(배터리액)

배터리액은 증류수에 황산을 혼합한 묽은 황산이다. 배터리소모라는 묽은 황산이 줄어 들지 않지만 방전되면 화학반응으로 증류수가 감소되며 비중은 순수한4℃에서의 물과의비 이다.

- ① 배터리액빙결: 충전된 상태에서 -30℃ 정도에 빙결, 방전시 -10℃정도에서 빙결 되면 재사용은 불가능 하다.
- ② 용량: A(암페어)사용, 방전 전류 A × 방전 중지전압에 이를 때까지의 시간(h) 이다.
- ③ 용량과 온도와 관계: 배터리액 온도가 높아지면 용량증대고, 온도가 낮으면 용량감소 25℃를 표준으로 용량 표시한다.

(1) 축전지 방전

① 축전지 방전율

㉠ 20시간율: cell당 전압1.7V에 이를 때 20시간 방전할 수 있는 전류총량.

㉡ 25A율: 80°F에서 25A의 전류로 방전할 수 있는 시간

㉢ 냉간율: 0°F에서 300A의 전류로 방전하여 cell당 전압이 1V강하하기 까지 떨어지는데 소요된 시간.

② 자기 방전

㉠ 원인: 구조상 부득이하며 불순물, 단락 등의 원인

㉡ 자기방전량: 24시간동안 자기 방전량은 실용량의 0.3%~1.5% 배터리액 온도가 높을수록 자기 방전량은 크며 충전된 축전지는 사용하지 않아도 15일 마다 충전한다,

3. 축전지 충전

(1) 충전방식: 정전류충전, 정전압충전, 단별전류 충전, 급속충전 등

① 정전류충전: 처음 전압을 낮게 하였다가 점차 높여 충전, 축전지와 충전기의 전위차를 일정하게 충전.

㉠ 표준전류: 축전지 용량의 10%

㉡ 최소전류: 축전지 용량의 5%,

㉢ 최대전류: 축전지 용량의 20%.

② 정전압충전: 일정전압으로 충전.

③ 단별전류충전: 단계적으로 전류를 감소시켜 충전.

④ 급속충전: 짧은 시간 내에 축전지 용량의 1/2의 전류로 충전, 배터리액 온도45℃이상 올리지 말아야한다.

⑤ 급속충전시 (-)단자를 분리 할 것 설치 할때는 + 절연선 먼저 연결하고 -절연선 나중에 연결

4. 충전장치

플레밍의 오른손 법칙을 응용하여 기계적 에너지를 전기적 에너지로 변화시키는 것이다, 대표적으로 제너레이터(발전기), 레귤레이터(조정기) 등이 있다,

① 전기에 전력을 공급하는 전원으로 직류발전기와 교류발전기 있다,

② 제너레이터를 회전시켜 얻은 동력을 크랭크샤프트에 각각의 Y벨트(플리벨트)로 연결되 회전 된다,

③ 제너레이터에 발전된 전기는 교류전류다, 실리콘 다이오드에 의해서 직류로 변환시켜 레귤레이터를 통해 전압을 안정시킨다,

④ 주의

㉠ 과충전 및 배터리액 양 조절(극판 위 10~13mm 정도)

㉡ 병렬접속 충전금지 및 배터리액 온도 45℃이상 금지

㉢ 설치시에 (+)절연선 먼저연결 접지선 (-) 나중에 연결, 제거 할 때는 역순으로 접지선(-) 먼저제거 한 뒤 절연선(+) 제거

(2) 직류(DC) 와 교류(AC) 발전기

1. 직류(DC)

- ① 벨트를 이용해 엔진동력으로 전기자 회전시켜 전류발전, 계자와 전기자 그리고 전기자에서 발생된 교류를 직류로 변환하는 정류기로 구성되며 직권식, 복권식, 분권식 발전기가 있다.
- ㉠ 직권식: 계자(코일)과 전기자 직렬연결.
- ㉡ 복권식: 계자와 전기자가 직,병렬 연결.
- ㉢ 분권식: 계자와 전기자가 병렬로 연결.

2. 교류(AC)

- ① 테이터, 로터 및 지지하는 엔드프레임 실리콘 다이오드 등으로 구성
- ㉠ 로터: 계자코일로 팬벨트로 엔진동력 회전
- ㉡ 실리콘 다이오드: 스테이터에서 발생된 교류신호를 정류하며 (+)다이오드 3개 그리고 (-)다이오드 3개로 되어 발전기로 전기역류현상을 방지, 교류신호를 직류로 변환 기능을 한다,
- ㉢ 건설기계에서는 3상교류 발전기를 사용.

1. 기동장치

내연기관은 자기기동이 어려워 외부 크랭크축을 회전시켜 기동을 위한 장치

종류	특성	장점	단점
직권식 전동기	전기자와 계자를 직렬로 결선된 전동기	기동회전력 큼	회전속도 변화 큼
분권식전동기	전기자와 계자를 병렬로 결선된 전동기	회전속도 일정함	회전력 작음
복권식전동기	전기자와 계자 직,병렬 결선된 전동기	회전속도 일정하고 회전력은 크다	직권식전동기에 비해 구조가 복잡하다.

(2) 구조 와 작동

- ① 현재 전동기는 대부분 직권식 전동기를 사용하며 크게 작동부, 전동부, 동력전달부로 나누어 진다.
- ② 작동부: 전동기(회전력발생), 동력전달장치(회전력을 엔진에 전달), 슬레이드(피니언기어와 링기어 연결)
- ③ 전동부; 전동기(전기자, 정류기,), 계자코일, 계자철심, 브러시

㉠ 언더컷: 정류자 사이 마이키(운모)가 1mm두께로 절연, 정류자면 보다 0.5~0.8mm 정도 낮게 파져 있음.

㉡ 브러시와 브러시 홀더: 큰 절류 홀러 흑연계로 되며 스프링장력은 0.5~1kg/cm²

㉢ 동력전달부: 벤딕스식(관성 섭동식) 피니언의 관성, 전동기 무부하 상태에서 고속회전력을 플라이휠에 전달하는 방식

㉣ 전기자 섭동식: 자력선 가까운 거리를 통과하는 성질 이용해 동력전달(오버런닝 클러치 필요 없음).

㉤ 피니언 섭동식; 전자력을 이용해 피니언기어를 이동해 전동기에서 발생된 회전력을 플라이휠에 전달하는 방식(오버런닝 클러치 필요함).

④ 마그네틱(솔레노이드)스위치: 2개의 여자코일에 전자석과 접촉, 전류증가에 따라 작동, (풀인코일, 홀드인코일) 전동기 연속사용시간은 최대30초 보통 10~15초 이다.

※ 전동기 회전 하지 않는 원인

㉠ 축전지 과 방전 원인

㉡ 기동회로 단선 및 접촉불량 원인

㉢ 솔레이드 스위치 작동 불량 및 풀인코일, 홀드코일 단선 원인

㉣ 정류자 및 브러시 접촉 불량 원인

2. 시동 장치

시동스위치를 돌리면 비축된 전류가 전동기로 흘러들어가 전동기 회전과 동시 피니언기어가 앞으로 나오고 링기어(플라이휠)를 회전시켜 시동되고 시동되면 피니언기어는 링기어에서 떨어져 원위가 된다.

(1) 시동 전동기 취급주의 점

① 시동 전동기의 연속사용시간이 30초 이내로 한다,

② 기관이 시동된 상태에서 시동스위치 켜서는 안 된다.

③ 시동 전동기 회전속도가 규정이하이면 장시간 연속회전 시켜도 시동이 되지 않아 회전속도에 유의해야 한다,

④전선 굵기는 규정이하의 것을 사용해서는 안됨

3. 예열 장치

겨울철 온도가 낮을 때 기동을 도와주는 디젤엔진 시동 보조장치

가솔린 LPG차량은 점화플러그가 있어 연소를 돕고 디젤엔진에는 예열플러그만 있다.

1. 종류

(1) 글로플러그(히터플러그, 가열플러그, 예열플러그)

① 코일형; 히트코일이 노출 되 공기와 접촉이 쉽고 적열 상태는 우수하며 직렬 배선되며 부식에 약하다.

② 실드형: 튜브(금속)속에 히트코일과 홀딩핀이 삽입된 상태로 적열 상태는 늦고 병렬배선 연결됨, (예열 시간 60~90초)

③ 히트레이저

직접 분사식 디젤엔진에서 예열플러그 설치할 곳 없어 흡기다기관 에 설치된 히터로

400W~600W 용량으로 예열플러그 오염되면 불완전연소로 노킹현상 원인이됨,

※ 히트릴레이: 예열플러그에 흐르는 큰 전류로 시동 전동스위치 소손방지를 위해 설치.

3. 건설기계 새시

1. 동력전달 장치

(1) 클러치 엔진의 동력을 전달 및 차단하는 역할을 한다. 엔진을 시동때 무부하 상태로 하여 기어를 변속을 주거나 관성 주행을 위해 클러치가 필요하다.

(2) 클러치의 구비 조건

- ① 동력차단 확실하고 신속성 있어야한다.
- ② 회전부분 평행이 좋아야하며 구조가 간단해야 한다.
- ③ 고장이 적고 방열 우수하며 과열 되지 않아야 한다.

㉠ 클러치의 종류: 마찰클러치(단판클러치, 복판클러치, 다판클러치), 원뿔클러치, 유체클러치, 전자클러치 등

(3) 클러치 구성 및 기능

① 클러치판

- ㉠ 변속기 입력축 스플라인에 조립된 클러치축을 통해 변속기에 동력전달과 차단한다,
- ㉡ 강판과 허브 사이에 토션스프링(댐퍼스프링 회전방향 충격흡수)이 있다.
- ㉢ 쿠션스프링: 클러치 작용시 수직의 충격흡수.

② 압력판: 클러치판을 플라이휠에 밀착,

③ 릴리스레버: 릴리스 베어링의 운동을 압력판에 전달.

④ 클러치스프링: 압력판에 압력형성.

⑤ 릴리스 베어링: 회전중 릴리스 레버를 눌러 동력차단.

(4) 클러치 조작

① 기계식: 로드나 와이어를 이용.

② 유압식: 마스터실린더로 유압을 발생시켜 조작

(5) 유체클러치

- ① 유체의 원심력이용으로 동력전달.
- ② 펌프임펠러, 터빈 러너, 가이드링 구성
- ㉠ 펌프임펠러: 오일 속에 잠겨 크랭크축과 함께 회전.
- ㉡ 터빈 러너: 오일 속에 잠겨 변속기 입력 축과 연결
- ㉢ 가이드링: 유체의 충동을 막고 클러치효율 높임(와류감소)

※ 토크 변환율: 1:1 이며 구조가 간단하고 마멸적음

(5) 토크 컨버터

- ㉠ 유체클러치의 개량으로 동력전달 효율97~98%다.
- ㉡ 토크 변환율: 2~3:1
- ㉢ 스테이터: 오일 흐름 바꾸어줌

(가)미끄럼 원인

- ① 클러치 페달 간극과소 원인
- ② 스프링 장력약화나 절손
- ③ 라이닝 과다 마소
- ④ 플라이휠이나 압력판 손상
- ⑤ 라이닝 오일 부착

(나) 클러치 끊어짐(차단 불량) 원인

- ① 페달 유격이 과다 할 때
- ② 판 흔들림이나 비틀어졌을 때
- ③ 릴리스레버 높이 불량과 파손
- ④ 오일 파이프 공기 누출 과 혼입(유압식)

(다) 진동발생 원인

- ① 릴리스레버 높이 일정치 않음
- ② 라이닝 경화 기름 부착
- ③ 클러치 판의 커버볼트 이완
- ④ 스프링 쇠약 및 압력판 플라이휠 변형

(라) 클러치 소음

- ① 릴리스베어링 마소 허브 스플라인마멸
- ② 비틀림과 스프링 손상

(6) 클러치 페달 간극

클러치를 밟을 때 릴리스베어링이 릴리스레버에 닿을 때까지의 움직인 거리, 평균 25~30mm임. 클러치 페달에 유격을 두는데, 미끄럼을 방지하고, 페이싱 마멸감소, 릴리스베어링 수명연장 유격이 크면 동력차단 불량.

유격이 작으면 미끄럼발생, 클러치판 소손 릴리스베어링마모, 클러치소음 및 동력전달 불량

2. 변속장치

변속기는 엔진과 추진축 사이에 연결되어 동력을 주행상태에 맞게 회전력과 속도를 바꾸어 바퀴에 전달하며 회전력증가와 후진을 가능케 하며 회전력을 차단 등에 필요한 장치.

1. 변속기 구비조건

- ㉠ 연속적으로 변속되어야한다.
- ㉡ 조작이 쉬워야하며, 신속, 정확하게 변속되어야한다.
- ㉢ 소형경량이며, 고장이 적고 다루기 쉬우며 전달효율 좋아야한다.

(1) 변속기 종류

- ㉠ 점진 기어방식: 오토바이, 트랙터, 경운기 등에 사용
- ㉡ 선택기어 방식: 섭동기어식, 상시물림기어식, 동기물림식기어, 등
- ㉢ 유성기어식(자동변속기어): 선기어, 유성기어, 유성기어 캐리어, 링 기어 등

(2) 변속기 고장 정비

- ㉠ 기어가 들어가지 않을 때
 - ㉠ 클러치 차단상태가 불량상태 확인
 - ㉡ 싱크로나이저 링과 기어 부와의 접촉 및 마멸
 - ㉢ 인터록 장치 파손
 - ㉣ 변속레버 시프트선단 마모
- ㉡ 기어가 빠지는 경우
 - ㉠ 기어마멸과 파손 각 베어링 마모 및 불량
 - ㉡ 인서트키 마모
 - ㉢ 록킹볼 스프링 손상이나 마모

③ 변속기 내 소음

- ㉠ 윤활유 부족이나 불량일 때
- ㉡ 기어가 물리지 않았거나 물림이 불량 할 때
- ㉢ 각 베어링의 심한 마소 및 기어의 심한 마소

※ 인터록장치: 기어가 이중으로 물리는 것을 방지

록킹볼: 기어가 빠지는 것을 방지

싱크로나이저 링 : 변속이 쉽게 되게 하기 위함

오버드라이브 장치: 변속기와 추진축 사이에서 엔진의 여유 출력을 활용해 추진축의 회전수를 증가시킴(1.4배), 20%연료절감, 속도 40km/h에 자동작동

3. 드라이브 라인

변속기 출력을 구동축에 전달 추진축과 자재이음, 슬립이음 구성됨

(1) 추진축

바퀴를 회전시키는 축으로 회전력을 종감속장치에 전달 텅 빈 강관이다,

(2) 자재이음: 2개 축 사이에 있어 원활한 동력을 전달 할수 있도록 설치.

추진축의 각도 변화를 가능케 함

종류로는 십자형이음, CV자재이음, 볼 형 자재이음, 플렉시블이음 등

㉠ 십자형자재이음 각도변화(12~18°이하)

㉡ CV자재이음 설치각도(29~30°)

㉢ 플렉시블이음 설치각도(3~5°)

(3) 슬립 이음

출력축 스플라인에 설치되 추진축의 길이변화를 가능케 함

① 추진축의 소음 진동 발생원

㉠ 스플라인 마모 및 추진축 휘었을 경우

㉡ 니틀 톨러베어링 마멸

㉢ 요크방향이 틀렸거나 벨런스 웨이트가 떨어졌을 때

㉣ 체결부분 헐거울 때

※ 슬립조인트는 추진축의 길이변화를 주고 자재이음은 드라이브 각도 변화를 준다.

1. 뒤 차축

차량 중량을 지지하고 엔진회전력을 구동바퀴에 전달 종감속기어, 차동기어장치, 액슬 축 하위징 등으로 구성.

(1) 종감속 기어

① 추진축의 회전력을 뒤차 축에 전달과 감속하는 역할

② 웹과 웹기어 스파이럴 베벨기어, 하이포이드기어 등

③ 종감속비는 링기어 잇수 / 구동 피니언 잇수

(2) 차동 기어장치

① 래크와 피니언의 원리를 이용

② 양 바퀴의 회전수를 다르게 해 원활한 회전을 가능케 함

(3) 액슬축

- ① 종감속 기어, 와 차동기어장치에서 전달된 동력을 뒷바퀴로 전달
- ② 액슬축 지지방식: 전부동식, 3/4부동식, 반부동식
- ③ 액슬 하우징: 종감속 기어와 차동기어 및 액슬 축의 지지를 위함 벤조형, 분할형, 빌드업형 등이 있음

※ 종감속 기어 소음 발생원인

- ㉠ 링기어와 피니언 기어의 접촉불량.
- ㉡ 오일부족이나 심한 오염
- ㉢ 사이드 베어링이나 구동피니언기어 이완

2. 현가장치

현가장치는 차축과 차체와 연결되 차의 중량을 지지하고 노면으로부터 충격, 진동을 흡수 감쇄 시킨다,

(1)기능과 구성

- ① 구성: 스프링, 토션바, 스테빌라이저, 고무부싱, 등의 탄성체, 속업소바, 컨트롤 암 등으로 구성
- ② 현가장치 구비조건 : 상, 하 방향의 연결이 유연하고 수평방향의 연결성 좋아야함

(2) 현가장치 종류

- ① 일체식 현가장치: 건설기계사용(평행판, 스프링, 옆 방향판 스프링, 코일스프링 형식).
- ② 독립현가장치; 승용차용(위시본형, 스트럿형식, 트레일링암 형식)

(3) 구성

① 현가 스프링

- ㉠ 판 스프링: 화물차, 승합차의 뒷바퀴에 장착, 튼튼하지만 승차감 좋지 않음.
- ㉡ 코일스프링: 하중이작은 승용차에 장착, 차지하는 공간이 작으며 불확실한 마찰 작용 일어나지 않음
- ㉢ 토션바 스프링: 하중이 큰 승합차, 1t(톤)화물 위시본 구조로 앞바퀴에 사용.
충격흡수와 차체 높이 조절이가능

② 속 업소바

스프링 진동억제로 승차감 좋게하고 접지력을 향상시켜 로드홀딩과 안정성 확보하며 코너링에서 원심력으로 발생된 차체의 롤링을 감소시킨다, (통형과 레버형 이 있음)

- ③ 스테빌라이저 : 차가 옆으로 기울어지는 것을 방지한다.

4. 조향장치

조향장치는 주행방향을 임의로 바꾸는 장치로서 핸들을 돌려서 앞바퀴, 뒷바퀴의 방향을 바꾸게 하는 장치이다, 애커먼 장토식 원리를 이용한 것이다.

(1) 형식

① 워셔터 롤러형식, 워셔터 형, 볼트-너트 형, 캠-레버 형, 레크와 피니언인 형, 스크류- 너트 형, 스크류- 볼트 형, 등

(2) 구비 조건: 조향기어 비가 크면 핸들 조작은 가벼워지지만 복원성능이 좋아지지 않으며 조향장치 마모가 빨리 올수 있다,

(3) 조향기어 종류: 가역식, 비가역식, 반가역식 등

※ 조향장치의 비: 조향핸들이 회전한 각도. /피트먼 암의 회전각도
최소회전반경; 바깥 쪽 원의 회전 반경

(4) (앞) 차축 킹핀 설치 방식:

① 엘리웃형: 차축 양 끝에 요크로 되어 앞 요크로에 조향너클이 끼워지도록 한 형식
킹핀이 조향너클에 고정된다,

② 역엘리웃형: 조향너클에 요크가 설치된 형식, 킹핀은 앞차축에 고정.

③ 마몬형: 앞 차축 윗부분에 조향너클 설치된 형식, 킹핀은 아래로 돌출(소형차량 이용)

④ 로모양형; 앞 차축 아랫부분에 조향너클 설치 된 방식, 킹핀 위쪽으로 돌출,

1. 조향장치 구비조건

- ① 주행 중 충격의 영향을 받지 않아야 된다.
- ② 회전과 바퀴선회 차이가 적어야한다.
- ③ 조작이 쉽고, 방향전환이 원활해야 한다.
- ④ 정비가 용이하며 고속 주행에서도 안정적이어야 한다.

2. 동력식 조향장치

(1) 구성

- ① 주요3부: 동력장치, 작동장치, 제어장치
- ② 안전 체크밸브: 고장시 수동으로 원활한 조향이 가능
- ③ 오일 압력스위치: 공회전 속도 조절

(2) 장점

- ① 조작력을 가볍게 할수 있다.
- ② 조향기어 비를 조작력과 무관하게 설정
- ③ 불규칙한 노면으로부터 조향핸들 빼앗기는 일 없다,
- ④ 충격흡수로 충격이 핸들에 전달되는 것 방지한다,

※ 오버스티리어링: 선회시 일정한 조향각에서 선회반경이 작아지는 현상
언더스티리어링; 오버스티리어링 과 반대로 커지는 현상
전륜에서 발생하는 코너링 포스가 크게 되면 오버스티리어링이 발생되고 스윙 축을 뒤차축으로 하면 언더스티리어링 발생

(3) 차륜정렬

적은 힘으로 조향이 가능하도록 하고 안정성을 확보하는데 목적이 있으며 타이어의 편마모를 최소화 와 핸들의 복원성을 준다,

① 얼라인먼트의 요소: 캠버, 캐스터, 토인, 킹핀, 경사각, 세트백 등

(4) 차륜정렬 구성과 필요성

① 토인: 전륜이 벌어지는 것을 방지 타이로드 길이로 조정, 불량하면 타이어의 편마모 전륜을 평행이 회전시키면 타이어 편마모 방지

② 캠버: 타이어의 윗부분이 아래쪽보다 더 벌어진 상태, 바퀴의 중심선과 수선사이의 각
정캠버(+ chamber): 바퀴 위쪽이 바깥쪽으로 기울어져 있는 상태

㉠ 조향핸들 조작력을 가볍게 하기 위함

㉡ 앞바퀴 하중으로 아래로 벌어지는 것 방지

㉢ 수직방향 하중에 앞 차축 휘어짐 방지

㉣ 캠버가 과도하면 타이어의 트래드 마모

③캐스터(방향성, 복원력)

조향륜의 복원력과 안정성, 직진성 등을 확보한다.(캐스터각 0.5~3°)

④ 킹핀 경사각(6~7°): 중심선이 수선에 대해 5~8°의 경사를 이루는 것은 킹핀의 기인한다, 바퀴의 시미현상을 방지하고 복원성을 주어 직진 위치로 쉽게 돌아오기 위함이다.

⑤ 세트 백: 앞, 뒤, 차축의 평행도다, 세트 백은 뒷 차축을 기준으로 앞 차축의 평행도를 30°로 한다.

5. 제동장치

주행중 감속, 정지시키거나 정지나 주차 상태를 위한 장치다. 운동에너지를 열에너지로 변환하는 과정으로 일명 브레이크 장치들을 뜻 한다,

(1) 제동장치 구비 조건

① 최고속도와 차 중량에 대해 충분한 제동을 갖추어야 한다.

② 신속성, 정확성, 내구성을 갖추어야 한다.

③ 조정이 쉽고, 점검, 조작이 간단하여야 한다.

(2) 유압식 브레이크

유압브레이크는 파스칼의 이용한 것으로 마스터실린더, 체크 밸브, 브레이크 파이프, 휠실린더, 슈 리턴스프링, 브레이크라이닝, 브레이크드럼, 브레이크오일 등으로 구성

① 구조

- ㉠ 마스터 실린더; 발생된 유압을 파이프를 통해 휠실린더로 보냄.
- ㉡ 휠 실린더: 마스터실린더의 유압을 브레이크슈를 드럼에 압착
- ㉢ 브레이크슈: 휠 실린더에 의해 드럼에 압착되어 마찰력 발생
- ㉣ 슈리턴 스프링: 오일이 휠 실린더에서 마스터실린더로 되돌아가게 함
- ㉤ 브레이크 라이닝: 마찰 증대시키는 마찰제다. 위븐형, 몰드형 라이닝이 있으며 브레이크 장치에는 몰드형을 많이 사용 고열과 내마멸성, 마찰계수 크며, 변화가 작고 기계적 강도가 큰 조건을 갖추어야 한다.
- ㉥ 브레이크드럼
- ㉦ 체동에 발생된 마찰열을 브레이크드럼을 통해 발산, 브레이크슈, 라이닝과 접촉되는 드럼 면적은 마찰면에서 발생한 열반산 능력에 따른다.

※ 베이퍼록 현상: 액체가 열에 의해서 기포가 발생되며 압력전달이 불량해 지는 현상.

베이퍼록 발생원인

- ㉠ 내리막길 과도한 브레이크 사용.
- ㉡ 비등점 낮은 브레이크오일 사용.
- ㉢ 드럼, 라이닝, 마찰열의 냉각능력 저하
- ㉣ 마스터실린더, 브레이크슈 리턴스프링의 전손 잔압 저하

b) 드럼내경: 타이어의 0.3~0.5 배

② 구비조건

- ㉠ 정적, 동적, 평행이 잡혀있을 것
- ㉡ 슈와의 마찰면에 내 마멸성이 있을 것
- ㉢ 가볍고 관성이 적으며 방열이 잘될 것

③ 브레이크 파이프: 마스터실린더와 휠실린더의 오일흐름 통로 강파이프, 플렉시블 호스 등

④ 체크 밸브

- ㉠ 유압브레이크 잔압을 유지시키며 통상0.6~0.8^{㎏/㎠} ^{㎏/㎠} 이다
- ㉡ 잔압 유지한 이유

- 브레이크 작동을 신속하게 하기 위함
- 베이퍼록 방지 및 휠실린더 오일 누설방지
- 브레이크 유압회로 내 공기유입 방지

⑤ 브레이크 페달 자유간극(20~30mm)

지렛대원리로 힘을 증가

- ㉠ 대형: 15~30mm
- ㉡ 중형: 10~15mm
- ㉢ 소형: 5~10mm

- ⑥ 브레이크오일
- ㉠ 알코올과 피마자유 등을 섞은 식물성오일
- ㉡ 구비조건
- ㉢ 비등점이 높고 기상변화에 대한 점도 변화가 적을 것
- ㉣ 화학적변화가 적고 고무나 금속과 무반응
- ㉤ 윤활성이 있으며 빙점이 낮고 인화점 높아야 한다.

※ 디스크브레이크 : 드럼브레이크에 비해서 브레이크의 평형이 좋으며 브레이크 페이드 현상적이다.
페이드현상: 브레이크 계속반복 시 드럼과 슈의 마찰열 축적으로 제동을 감소시키는 현상.

3. 브레이크 고장 원인

(1) 브레이크 작동되지 않는 원인

- ① 마스터실린더, 휠실린더의 오일 누출
- ② 라이닝에 오일이 묻었거나 브레이크드럼 간극이 클 때
- ③ 브레이크오일 부족과 라이닝 마모

(2) 브레이크 풀리지 않을 때

- ① 마스터실린더, 휠실린더의 오일누출
- ② 마스터실린더, 휠실린더 컵이 부풀었을 때
- ③ 브레이크 리턴스프링이불량 및 페달 간극 작을 때

(3) 브레이크 한쪽만 작동 될 때

- ① 브레이크 간극 조정불량이나 라이닝 오일 묻어 나올 때
- ② 타이어 공기압이 불평형이거나 진차륜정렬 불량

(4) 브레이크 페달 행정이 큰 원인

- ① 브레이크 조정불량 및 드럼균열
- ② 브레이크 계동의 공기 혼입 및 브레이크 라이닝의 오일 누출

6. 타이어

1. 타이어의 종류와 호칭

(1) 압력에 의한 분류

- ① 고압타이어: 4.2~6.3kg/cm²
- ② 저압타이어: 2.1~2.5kg/cm²
- ③ 초저압타이어: 1.7~2.1kg/cm²

(2) 형상의 분류

- ① 보통타이어: 카커스 코드 사선으로 된 타이어
- ② 레디얼 타이어: 카커스 코드 단면 방향으로 된 타이어

- ③ 평탄 타이어: 타이어 폭이 넓은 타이어
- ④ 스노타이어: 눈길 타이어

(3) 타이어 호칭(폭, 내경, 플라이 수)

- ① 저압타이어: 폭(in) -내경 - 플라이수
- ② 고압타이어: 내경(in) - 폭 - 플라이수
- ③ 레디얼 타이어: 175 SR 14 175(타이어 폭), S(최고 허용속도), R(레디얼), 14(내경)

2. 타이어 이상현상

(1) 스텐딩 웨이브현상 : 고속주행시 공기가 작을 때 트레드가 받는 원심력과 공기 압력에 의해 트레드가 떨어진 직후 찌그러짐 현상

- ① 스텐딩 웨이브 현상방지 법: 표준 공기 압보다 10~ 13% 높여줌

(2) 트랩핑 현상과 시미현상

- ① 트랩핑 현상: 정적평형 불량할 때 타이어가 상, 하로 진동하는 현상
- ② 시미현상: 동적 평행이 불량 할 때 타이어가 좌, 우, 진동하는 현상

4.건설기계 유압

1. 유압의의

유압은 작은 힘으로도 큰 힘을 얻을 수 있다. 속도를 자유로이 조정이 가능하여 여러 분야에 유용하게 사용된다. 파스칼원리를 기초로 하고 있다.

(1) 유압의 특징 장단점

장점

- ① 소형으로써 강력한 토크(torque)를 얻을 수 있다.
- ② 소경량으로 출력이 크며 응답성이 좋다.
- ③ 에너지축적이 가능하며 안전장치가 간단하다.
- ④ 열악한 환경에서도 사용이 가능하다.
- ⑤ 전자, 전기의 조합이 간단해서 제어성이 우수하다.
- ⑥ 속도 범위가 넓으며 무단변속이 간단하고 진동이 적다.

단점

- ① 기름 누설 위험이 높다,
- ② 기름 온도변화로 액추에이터의 속도가 변한다.
- ③ 소음이 크고 화재위험성이 있다.
- ④ 작동유의 오염 등 관리가 필요하다.
- ⑤ 공기압장치에 비해 배관작업이 어렵다.

⑥ 먼지, 이물질, 녹 등에 대한 고려가 필요하다.

(2) 파스칼의 원리 및 베르누이의 정리

① 밀폐된 용기 내에 있는 정지 유체의 일부에 압력을 가했을 때 유체 내 어느 부분의 압력도 가해진 만큼 증가 한다는 이론 원리

유압 $\frac{\text{힘}}{\text{단면적}}$

② 파스칼 원리 응용

㉠ 압력은 모든 방향이 같다.

㉡ 액체는 작용력을 감소시킨다,

㉢ 단면적 변화시 힘을 증대 시킬 수 있다.

㉣ 액체는 운동을 전달 할 수 있다,

㉤ 공기는 압축되지만 오일은 압축되지 않는다.

㉥ 유체 압력은 면에 대해 직각으로 작용한다.

③ 베르누이의 정리

유체의 속도와 압력의 관계는 항상 일정한 관계가 있다.

㉠ 유압량의 단위: L/min, GPM(분당 토출하는 유체의양)

㉡ 유량공식: 면적 \times 속도 = 체적/시간

2. 유압 기기

1. 유압장치 기본 3요소: 유압발생부, 유압제어부, 유압구동부

(1) 유압 발생부

유압펌프나 전동기에 의해 유압을 발생하는 부분이다, 유압탱크와 여과기, 유압펌프, 압력계, 오일펌프 구동전동기 등으로 구성

① 유압펌프: 전동기나 원동기에서 기계적 에너지를 공급받아 유압액추에이터(유압실린더, 유압모터 등) 작동하는데 필요한 압력에너지로 변환한다, 유압유를 흡입하고 압축하여 액추에이터에 공급한다.(기어펌프, 베인펌프, 피스톤펌프)

(2)유압제어 부

유압실린더, 유압모터에 공급된 작동유의 압력, 유량, 방향을 바꾸어 힘의 크기, 속도 방향 목적에 따라서 자유롭게 제어를 한다,

①압력제어(압력제어 밸브): 일의 크기 결정 - 과부하방지 및 유압기기보호

② 유량제어(유량제어 밸브): 일의 속도 결정 - 액추에이터의 속도와 회전수 변화

③ 방향제어(방향제어 밸브): 일의 방향 결정 - 역류 및 작동유의 흐름 방지

(3) 유압 구동 부

유압펌프에서 송출된 압력에너지를 기계적 에너지로 변환하는 부분이다,

- ① 유압모터: 유체의 압력에너지로 회전운동
- ② 유압실린더: 유체의 압력에너지로 직선운동

※ 직선 왕복운동: 유압실린더

연속회전 운동: 유압모터(기어모터, 베인모터, 피스톤모터)

요동운동: 요동형 액추에이터

유압 모터의 특징

- ① 정 회전, 역회전 가능
- ② 무단 변속으로 회전력 수 조정
- ③ 회전체의 관성력 작아 응답성 좋다.
- ④ 소경량으로 큰 힘을 얻을 수 있다.
- ⑤ 자동제어 조작부 서부 기구 요소로 적합

2. 유압 발생장치 구성

구동전동기, 유압펌프, 릴리프밸브, 커플링, 압력계이지, 유압탱크, 유압여과기 등으로 구성

- ① 구동전동기: 전동기의 기계적 에너지를 유압펌프로 전달하여 유압에너지로 변환
- ② 유압펌프: 유압유를 흡입하고 압축해서 유압관로를 통해 액추에이터로 공급
- ③ 커플링: 유압펌프, 구동전동기를 연결
- ④ 유압필터: 유압유의 불순물제거 유압펌프 와 연결된 흡입관에 설치
- ⑤ 압력 릴리프 밸브: 유압펌프에서 만들어진 유압유의 압력을 유압장치에 필요한 압력으로 설정 및 유지
- ⑥ 유압탱크: 적당량의 유압유를 저장 및 유압유에 포함 된 열을 발산, 공기 제거, 응축수의 제거 오염물질의 침전기능

(1) 유압펌프 종류

유압펌프 1회전 당 유압유의 이송 량을 변화시킬 수 없는 정용량형 펌프와 변화시킬 수 있는 가변 용량형 펌프로 구분되고 기어펌프, 베인펌프, 피스톤 펌프 등이 사용된다.

① 기어펌프

㉠ 형식, 구조가 간단하고 흡인력이 크나 소음이 다소 발생된다. 펌프 전체효율 85%정도다.

㉡ 기어 펌프의 종류

- 외접기어펌프 : 전동기기가 구동기어에 회전력전달(종동기어 같이 회전, 틈으로 유압유 유입)
- 내접기어펌프: 안쪽기어 로터가 전동기에 의해 회전 바깥쪽 로터 같이 회전 (안쪽의 로터 모양에 송출량 결정)

② 베인펌프

㉠ 일반 진공펌프, 내부구조는 로타 베인 및 실린더로 되어 있어 로타의 중심과 실린더 중심이 편심으로 되어 있다.

㉡ 용량은 큰 펌프로 소음은 작으나 수명이 짧고 전체효율 80%정도이다.

③ 피스톤 펌프

- ㉠ 고속운전 가능하고 소형으로도 고압, 고성능을 얻을 수 있다.
- ㉡ 여러 개의 피스톤으로 고속운전 되며 송출 압의 맥동이 작고 진동이 작다
- ㉢ 송출압력 100~300^가 ^가 ^가 이고, 송출량은 10~50L/min 이다.
- ㉣ 피스톤 펌프는 축 방향 피스톤펌과 반지름 방향 피스톤펌프 가 있다.
- ㉤ 경사각을 조절해 유압 송출량을 조절.

3. 유압 작동유

(1) 유압 작동유 성질

- ① 동력을 전달하는 유압 작동유는 중간 동력손실이 적어야 하며 전달시간 지연이 적어야한다.
- ② 압축률이 적으며 유동저항이 적은 점도의 것이 바람직 하나 너무 낮으면 윤활유 유지가 어려워져 적당한 범위 내의 것이 필요하다

(2) 유압 작동유 요구되는 특성

- ① 온도, 압력, 미끄러지는 속도 양호하고 윤활성능 유지되며 점동부 마모가 적어야한다.
- ② 펌프와 기타 유압기에 적당한 점도유지를 하고 온도에 따라 점도변화가 적고 안정성이 양호해야한다.
- ③ 물리적 화학적 변화가 적어야 한다.
- ④ 물과 불순물이 빨리 분리가 되어야한다.
- ⑤ 금속에 대해 부식성이 적어야한다.
- ⑥ 팽윤, 경화 등에 변질이 없고 휘발성이 적고 발포가 적으며 방호성 양호한 것

(3) 유압 작동유 종류

① 석유계

- ㉠ 유분에 첨가제를 배합한 것
- ㉡ 마모방지제를 배합한 것(점도 온도특성 개량한 것)
- ㉢ 석유계는 성능도 뛰어나고 입수도 용의 하며 충분한 성능과 내구성을 얻을 수 있으나 내화성 내열성에 한계가 있음

② 합성유계

- ㉠ 저유동점, 양호한 점도온도특성 고온에서 뛰어난 내열화성, 난연성 등으로 연구된 것
- ㉡ 우수한 성능은 가지나 석유계에 비해 가격이 비싸다,
- ㉢ 수성형(난연성)
- ㉣ 비 합수계의 것(내화성의 합성물)과 합수계의 것이 있다,
- ㉤ 비 합수계의 것으로 인산에스테르와 폴리올 에스테르가 대표적이다. 합수계는 수중유적형(O/W)와 유중수적형(W/O) 와 물- 글리콜계 등

(4) 작동유의 성질

① 점도특성

㉠ 마찰손실, 열의발생량, 마모, 누유, 시동성, 효율에 직접적 관계로 작동액 선정에 있어 고려.

㉡ 적당한 점도 유압펌프의 형식, 작동압력, 운전온도, 등의 의해 결정

㉢ 점도는 온도, 압력에 따라 변하는 것외 점도지수, 향상제 배합으로 전단속도 커지면 일시적으로 감소되거나 영구적 저하됨

② 윤활유특성

㉠ 기계 효율적 관점에 작동유 점도 낮은 것이 바람직 하나 유압장치, 기계접동부는 유체윤활 경계윤활 혼합상태로 즉 너무 낮으면 마모가 많아짐

㉡ 디알킬디티오인아연 인화합물, 인- 황화하합물 등 마모방지제 사용(혹한 조건)

③ 산화안정성

㉠ 공기, 습기, 금속과 접하여 온도 상승

㉡ 장기간 가혹한 에 사용하면 열화증대, 슬러지 생성, 원활한 작동저하, 필터폐쇄, 부식등의 원인

(5) 작동유 온도

㉠ 워밍업(난기운전)시 오일온도 20~27℃, 최고허용온도 80℃, 최저허용온도40℃ 정상온도 40~60℃, 열화된 오일온도는 80~100℃이다.

(6) 유압유 노화촉진 원인

① 유압유온도 80℃이상 높을 때

② 다른 오일 혼합사용

③ 유압에 수분 혼입

(7) 유압유 과열 원인

효율불량, 노화, 냉각기 성능 불량, 유압유부족, 점도불량, 안전밸브 작동압력 너무 낮을 때

(8) 유압유 온도 상승 원인

① 높은 열을 갖는 물체 유압유와 접촉, 피부하

② 오일 냉각기 불량 태양열 작용.

③ 캐비테이션현상발생 유압손실 클 때

※ 캐비테이션발생시 영향: 체적효율저하, 소음, 진동, 과포화, 높은 압력형성, 액추에이터 액추에이터 효율저하 등

4. 유압 밸브

(1) 압력제어밸브(일의 크기 결정)

- ① 릴리프밸브: 회로 내 최고 압력 설정, 설정 값에 도달하면 유압유를 탱크로 복귀 시켜 압력제어
- ② 리듀싱(감압밸브): 기본 압력보다 낮은 2차 압력을 얻음(액추에이터의 작동순서 결정)
- ③ 시퀀스 밸브: 회로 미리 정해 놓은 순서에 따라 실린더를 작동
- ④ 언로더 밸브: 장치가 정지해 있을 때 유압유를 유압저장탱크로 돌려보냄 유압펌프 무부하 상태
- ⑤ 카운터 밸런스 밸브: 유압실린더 등이 자유낙하 하는 것 방지 배기압력 유지.

(2) 유량제어밸브(일의 속도 제어)

유량을 조절해 액추에이터의 작동속도 제어

- ① 스톱밸브: 압력강하에 필요밸브
- ② 오리피스밸브: 온도변화 점도변화에 따른 무관한 곳에 사용 밸브.
- ③ 일방향제어밸브: 체크 밸브 내장으로 한 방향으로만 유량제어 반대방향 체크 밸브 열려 유압유 저항 없이 흐름.
- ④ 보싱유량제어 밸브(많이 사용): 디바이더 밸브, 분류밸브, 슬로 리턴 밸브 등

(3) 방향제어 밸브

- ① 기능: 유압의 흐름을 차단하거나 흐름방향을 전환 유압모터, 유압실린더, 등의 시동 장치 등의 방향 등을 정확히 제어할 목적 사용.
- ② 방향제어밸브 종류
 - ㉠ 체크 밸브, 셔틀밸브: 유압을 한쪽방향으로만 흐르게 하고 반대로 흐르지 못하게 함.
 - 체크 밸브에 의한 펌프 회로 보호: 유압펌프 구동전동기가 정지 되었을 때 유압유가 반대방향으로 흐르는 것을 방지.

㉡ 스톱밸브: 작동유의 흐름 방향변환(유량조절 가능)

㉢ 디셀레이션밸브: 감속밸브

(4) 유압 회로

- ① 유압장치 구성도
 - ㉠ 유압발생부(유압동력 공급): 유압에너지 생성 및 압력 유체 조절
 - ㉡ 에너지 전달부: 동력공급부에서 생성된 에너지 구동부까지 전달
 - ㉢ 유압구동부: 전달부로 공급된 에너지를 기계에너지로 변환
 - ㉣ 유압제어(제어 신호처리): 신호처리 및 신호입력

- ② 유압회로도의 종류: 기호회로도(많이 사용), 그림회로도, 단면회로도, 조합회로도 등
 - ※ 누설오일보충회로도: 누설된 유압유를 보충하기 위해 축압기의 압력으로 프레스 밀어줌
 - 서지압력(충격)방지회로도: 밸브를 급격히 차단했을 때 회로 내 발생된 서지압력 및 충격흡수.

5. 어큐물레이터 , 오일냉각기, 패킹(오일 실)

(1) 어큐물레이터

- ① 축압기 압력저장장치, 유체에너지를 축적시켜 충격압력 흡수.
- ② 오일의 체적변화와 맥동 압력보상과 맥동 감쇄.

※ 축압기: 고압의 유압유 저장용기, 서지압력 방지 목적으로 사용

(2) 오일 냉각기

- ① 작동유 온도 40~60℃로 유지, 열화방지
- ② 슬러지 형성방지 및 유막파괴 방지

(3) 패킹(오일 실)

- ① 오일회로에 오일이 외부로 흘러들어가는(누출)것을 방지
- ② 구비조건
- ㉠ 저항력이 크며, 금속면 손상을 주지 않을 것.
- ㉡ 내열성이 강하고, 마멸성이 큰 것.
- ㉢ 잘 끼워지며, 피로 강도가 클 것.

③ 종류: U패킹, O링, 더스트 실 등

5.건설기계 작업 장치

1. 지게차

지게차는 경화물적제, 하역, 화물을 단거리 운반 작업등에 유용하게 사용.
경량물, 중량물 적재 하역작업 등에 적합

(1) 지게차의 특징

- ① 전류(앞바퀴) 구동방식, 후류(뒷바퀴)조향방식이다.
- ② 완충장치 없어 불리하다,
- ③ 최소회전방경 1.8~2.7m 안쪽바퀴 조향 각65~75° 이다.
- ④ 유압펌프는 기어펌프를 사용하고, 유압은 70~130kg/cm² 이다.
- ⑤ 규격 들어올린 용량 t(톤)으로 표기

(2) 지게차의 분류

- ① 프리 리프트 마스트: 마스트 1단으로 된 지게차로 출입문이나 천장공간이 낮은 옥내에서도 화물적재 및 적하작업 이 가능하다.
- ② 하이 마스트 : 마스트 2단으로 된 형식으로 표준형 지게차로서 높은 장소에서의 적재 적하 작업등이 가능.
- ③ 3단 마스트: 마스트 3단으로 늘어나게 된 형식으로 높은 장소 화물의 적하작업 등이 가능 (7m) 저장 공간을 경제적으로 이용할 수 있는 장점.
- ④ 블록클램프: 클램프를 안쪽으로 이동시켜 화물고정 시키는 지게차.
- ⑤ 사이드 시프트: 백 레스트와 포크 좌, 우, 이동시켜 차체 이동 없이 적재 및 적하작업 가능
- ⑥ 사이트 클램프: 차체 이동 없이 부피 큰 경화물 운반, 적재 가능
- ⑦ 로드 스테빌라이저: 백 레스트 안쪽에 압착판장착으로 화물 낙하 방지 경사진 노면에 안전하게 운반 가능
- ⑧ 로테이팅 포크 : 백 레스트 와 포크 360° 회전으로 용기에 들어 있는 화물 운반 가능

- ⑨ 로데이팅 클램프: 백 레스트와 클램프 좌, 우, 회전으로 원추형 화물 좌, 우로 조여 운반 적재 가능
- ⑩ 한지드 포크: 포크45° 각도로 휘어져 목재 및 파이프 등 운반에 적합
- ⑪ 한지드 버킷: 포크가 아닌 버킷 장착으로 소금, 석탄, 비료 등 흘러내리기 쉬운 화물 운반 작업 가능

2. 지게차 구조와 작동

(1) 지게차 구조

- ① 마스트: 지게차의 기둥, 롤러베어링에 의해 작동
- ② 포크: 축을 통해 캐리지와 연결되어 상, 하 운동으로 하중지지.

③ 틸트실린더: 틸트레버 당기면 마스트 앞으로 기울어지며, 밀면 뒤쪽으로 기울어짐.

- ④ 컨트롤 밸브
- ㉠ 릴리프 밸브: 설정된 압력 이상으로 되는 것을 방지.
- ㉡ 리프트 밸브: 유압유의 방향전환.
- ㉢ 틸트 밸브: 틸트 실린더 작동.

⑤ 유압실린더

단동실린더(리프트 실린더), 복동실린더(틸트 실린더)

※ 마스트 경사각 (하중 10t 이하)

- ㉠ 카운트 밸런스 형: 전경각 5~6° 후경각 10~12°
- ㉡ 리치형: 전경각 3° 후경각 5°
- ㉢ 사이드 포크 형: 전경각 3~5° 후경각 5°

(2) 동력 전달 순서

- ① 마찰클러치 식 지게차: 엔진 → 클러치 → 변속기 → 종감속 기어 및 차동장치 → 앞 차축 → 앞 바퀴
- ② 토크 컨버터식 지게차: 엔진 → 토크컨버터 → 변속기 → 종감속 기어 및 차동장치 → 앞 구동축 → 최종 감속장치 → 앞 바퀴
- ③ 유압식 지게차: 엔진 → 유압펌프 → 컨트롤 밸브 → 주행모터 → 차동장치 → 앞 차축 → 앞바퀴
- ④ 전동식 지게차: 축전지 → 컨트롤러 → 구동모터 → 변속기 → 종감속 기어 및 차동장치 → 앞 구동축 → 앞바퀴

3. 지게차 운행 작업 주의 사항

(1) 지게차 운행 시 주의

- ① 화물적재 상태로 경사지 내려갈 때 후진운행
- ② 경사지 오를 때 내려 올 때 급회전 금지
- ③ 주행시 포크 지면에서 20~30cm 올림
- ④ 부피 큰 화물 운반 시 후진운행(시야확보)
- ⑤ 운행 조작시 시동 후 5분정도 경과 후 한다.

(2) 주차 시 주의

- ① 포크 지면에 내려놓는다.
- ② 기동스위치 키 빼내 보관.
- ③ 전, 후진레버 중립, 저, 고속레버 저속 위치
- ④ 공진상태 정지시키는 경우 마스트 뒤로 탈트

(3) 작업 안전 수칙

- ① 주정차 시 브레이크 고정
- ② 전, 후진 변속 시 지게차 완전 정지 상태에 행한다.
- ③ 급발진, 급브레이크, 급선회 금지.
- ④ 화물 올릴 시 가속페달 밟는 동시 레버조작 부릴 때 가속페달 조작은 필요 없음.
- ⑤ 화물 하역 시 마스트 앞으로 4° 경사시킴.
- ⑥ 리프트 사용 시 눈은 마스트 주시.
- ⑦ 창고 및 공장 출입 시 출입구 높이 주의

3. 굴삭기

굴삭기는 굴토 및 굴삭 토사적재 작업에 사용되는 장비로서 크레인의 프론트 에태치먼트(작업장치) 개발한 엑스카베이터라 한다.

(1) 굴삭기 특징

- ① 구조가 간단하다.
- ② 운전이 용이하다.
- ③ 정비가 용이하다
- ④ 프론트 에태치먼트 교환이 가능하다.

(2) 굴삭기 분류

- ① 무한궤도식(크롤러식): 접지면적이 커 접지 압이 낮다.
습지 및 모래, 수중통과가 가능하나 최대11km/h로 기동력으로 기동성불량.
- ② 트럭식: 화물차에 적재되어 소형으로 사용되며 50km/h의 기동성이 있다,
- ③ 타이어식: 주행속도 25~35km/h로 주행속도는 양호하지만 습지작업 골란 하고 타이어 및 견인력 약하다. 안전성도모 위해 아웃트리거 사용함.

(3) 조직법에 의한 분류: 수동식, 유압식(구조간단, 프론트 어태치먼트교환 용이, 운전조작 용이 , 장비용이) 공기식, 전기식 등

① 기구의 의한 분류

- ㉠ 기계로프식: 액추에이터 작동이 로프에 작동
- ㉡ 유압식: 액추에이터 작동이 유압펌프, 유압모터 유압실린더 등에 작동

1. 유압식 굴삭기 구조 기능

(1) 포론트 어태치먼트

①뿔 : 푸드 핀에 상부회전체에 장착. 1~2개의 뿔 실린더(유압실린더) 상,하 상차 및 굴착

- 뿔 각도 : 뿔 과 암 상호 교차 각이 90~110°에서 굴착.
- 정지 작업 시: 뿔 각도 35~40°.
- 유압 셔블 장치 뿔 경사각도 35~65°

② 디퍼스틱(암) : 뿔 과 버킷사이에 장착, 버킷에 굴착작업 부분으로 1개 암 실린더 전후방 작동

③ 디퍼(버킷) : 굴착작업으로 흙 퍼 담는 부분 즉 1회 용량 m³(루베)이다.

(2) 상부 회전체

- ① 터닝 프레임: 기관, 조정장치, 유압탱크, 컨트롤밸브, 유압펌프 선회장치(360°)
- ② 카운터웨이트: 굴삭기의 안전성(뒷부분이 들리지 않게) 유지
- ③ 스윙록: 상부회전체 하부 주행체 고정
- ④ 스위블 조인트 : 상부회전체의 유압을 주행 모터에 공급(일명 센터 조인트 라 함)
- ⑤ 선회장치 : 유압이 공급되면 피니언기어, 링 기어를 따라 회전(상부체 회전)

(3) 하부 주행체

- ① 아이들러(전부유동륜): 트랙장력조정 및 주행방향 유도
- ② 리코일 스프링: 아이들러에 가해진 충격, 하중 완충 및 전면에서 오는 충격 흡수, 작업안정
- ③ 상부롤러(캐리어롤러): 트랙 수직으로 처짐 방지 및 회전위치 바로 함.
- ④ 하부롤러(트랙롤러): 굴삭기 중량지지, 중량을 지면으로 균일하게 분포.
- ⑤ 레이디얼형 플런저모터(일명 주행모터); 유압에 감속기어, 트랙, 스프로킷 구동
- ⑥ 스프로킷: 주행 모터의 회전력을 트랙에 전달, 트랙회전.
- ⑦ 트랙: 핀 링크, 부싱, 슈 등으로 구성되어 스프로킷 동력을 회전시킴.
- ⑧ 아웃트리거: 타이어에 작업 하중이 전달되는 것 방지 타이어 스프링 등 하중으로 인한 마모 방지

※ 굴삭기 주행 동력 전달순서

엔진 → 메인유압펌프 → 컨트롤밸브 → 고압파이프 → 주행모터 → 스프로킷 → 트랙

(4) 트랙 정비 및 점검

- ① 트랙장력 : 상부롤러와 트랙사이 바를 넣고 들었을 때 트랙링크 와 롤로사이 25~40mm정상
- ② 트랙 벗겨지는 원인
- ㉠ 아이들러와 스프로킷 상부롤러 마모 심할 때
- ㉡ 고속주행 급선회했을 때
- ㉢ 아이들러 와 스프로킷의 중심이 틀릴 때
- ㉣ 트랙의 긴도 너무 클 때
- ㉤ 리코일 스프링 장력 약할 때

㉞ 측면 경사시켜 작업 할 때

(5) 굴삭기 중행시 주의

- ① 상부회전체 선회로크로 고정
- ② 엔진 중속위치하고 평탄한 지면 주행
- ③ 암반지나 부정지 주행시 트랙 팽팽하게 조정후 저속 주행
- ④ 경사지 주행 중 버킷을 30~40cm정도 들고 주행

6. 안전 관리 및 법규

1. 도시가스 작업

(1) 용어정의

- ① 배관: 본관, 공급관 및 내관
- ② 본관: 도시가스제조업소의 부지 경계에서 정압까지 이르는 배관
- ③ 공급관 : 정압기에서 가스사용자 소유 점유한 건축물 전단밸브 까지 이르는 배관
- ④ 내관: 가스사용자가 소유하고 있는 토지의 경계에서 연소기까지 이르는 배관

(2) 가스 압력

- ① 고압: 1MPa 이상의 압력,(게이지 압력), 단 액체상태의 액화가스는 고압으로 본다.
- ② 중압: 0.1MPa 이상 1MPa 미만의 압력 단, 액화가스가 기화되고 다른 물질과 혼합 되지 아니한 경우 0.01MPa 이상 0.2MPa 미만의 압력.
- ③ 저압: 0.1MPa 미만의 압력.
- ④ 액화가스 : 상용온도 또는 섭씨35℃온도에서 압력이 0.2MPa 이상 되는 것.

(3) 가스배관 지하 매설 깊이

- ① 공동주택 등의 부지 내 : 0.6m 이상
- ② 폭 8m 이상도로 : 1.2m 이상(저압배관에서 횡으로 분기해 수요자에게 직접연결 시 1m 이상)
- ③ 폭 4m 8m 미만 도로: 1m 이상(저압배관에서 횡으로 분기해 수요자에게 직접 연결 시 0.8m 이상)
- ④ 상기에 해당 되지 아니한 곳: 0.8m 이상(암반, 매설 깊이유지 곤란하다고 허가관청 인정 시 0.6m 이상)

(4) 굴착기 사용제한

- ① 보호 포가 나타났을 때(적색- 고압, 황색- 저압이상)
- ② 모래가 나타났을 때, 보호 판이 나타났을 때
- ③ 적색, 황색의 가스배관이 나타났을 때

※ 가스배관 주위 굴착 시 가스배관의 좌, 우, 1m 이내를 인력으로 굴착.

2. 전기, 기계기기 작업

(1) 전기시설물

- ① 고압선 주변 안전거리와 애자 수
- ㉠ 전압이 높을수록 커진다.
- ㉡ 1개 틀의 애자 수가 많을수록 커진다.
- ㉢ 보통 전선 굵기가 굵을수록 커진다.
- ㉣ 애자수: 2~3개(22.9KW)
- ㉤ 애자수 : 4~5개(66KW)
- ㉥ 애자수 : 9~11개(154KW)

(2) 154,000V 철탑 근처 작업 시 주의

- ① 철탑기초에서 충분히 이격하여 굴착.
- ② 전선이 바람에 흔들리는 것을 고려해 접근금지 로프 설치.
- ③ 전선에서 최소 3m 이내 접근되지 않도록 함.
- ④ 철탑기초 주변 흠더미 무너지지 않도록 함.

(3) 전선로 주변 작업시 주의

- ① 굴삭 작업 시 붐이 전선에 근접되지 않도록 주의.
- ② 전선은 바람에 흔들리므로 이를 고려해 이격거리 증가 시켜 작업.
- ③ 바람이 강할수록 전선이 많이 흔들림.
- ④ 전선은 철탑 또 전주에서 멀어질수록 많이 흔들림.
- ⑤ 버킷은 고압선으로부터 10m이상 떨어져 작업.
- ⑥ 붐 최대 펼쳤을 때 전력선과 10m 이상 이격된 거리에서 작업.

3. 기기 안전 수칙

(1) 가스 용접시

- ① 붐베 주둥이 쇠나 몸통에 오일, 그리스 바르지 않음(폭발 위험)
- ② 토치 반드시 작업대 위에 놓고 기름, 그리스 묻지 않도록 함
- ③ 산소용기 보관은 40℃이하로 함
- ④ 아세틸밸브 먼저 열고 점화 후 산소밸브 연다.
- ⑤ 역류, 역화 발생 시 산소밸브 잠금

(2) 수공구 안전 수칙

① 스패너렌치

- ㉠ 스패너는 너트와 맞는 것 사용하고 입이 변형된 것은 사용하지 않음.
- ㉡ 스패너를 여러 개 잇거나 자루에 파이프를 이어 사용하지 않음.
- ㉢ 멍키렌치는 힘과 렉 마모에 유의, 아래턱 방향으로 돌려 사용.

② 해머

- ㉠ 손잡이에 균열 있거나 머리 부분 손상된 것 낡은 것 쇠기가 없는 것은 사용하지 않음.
- ㉡ 좁은 곳 발판이 불안한 곳 등에서는 해머 사용에 주의
- ㉢ 기름 묻은 손으로 자루를 잡지 않음.
- ㉣ 작업에 맞는 해머 사용, 불꽃이 생기거나 파편이 생길 수 있는 환경에는 보호안경 착용.

4. 관련 법규

1. 건설기계 관리 법

(1) 건설기계 검사

- ① 신규등록검사: 신규로 등록할 때 실시하는 검사
- ② 정기검사: 3년범위에 검사유효기간 끝난 후 계속 운행하려는 경우 실시검사(소음, 대기환경 보전법, 진동, 규제 법에 의한 운행차 정기검사
- ③ 수시검사: 성능불량, 사고빈번한 건설기계 안전성 등 점검.

(2) 정기검사 유효기간

- ① 1년: 굴삭기(타이어식), 덤프트럭, 기중기(타이어식, 트럭적재식), 콘크리트믹서트럭, 콘크리트 펌프, 아스팔트 살포기 등
- ② 2년: 지게차(1t 톤) 이상, 로더(타이어식), 모터그레이더, 천공기, 타워크레인 등
- ③ 3년: 그 외 건설기계

2. 도로 교통법규

1. 철길(건널목)

모든 차량은 건널목 앞에서 일시정지 하여 안전여부 확인 후 통과.

차단기 내려져있거나 내려지고 있는 경우 경보기 울리고 있는 동안에는 들어가서는 안된다.

● 모든 차량 운전자는 같은 방향으로 가고 있는 앞 차의 뒤를 따르는 경우 충분한 안전거리 확보한다.

(1) 앞지르기 금지 및 시기

- ① 앞 차의 좌측에 다른 차가 나란히 가고 있는 경우
- ② 앞 차가 다른 차를 앞지르기 하고 있는 경우
- ③ 교차로, 터널안, 다리위, 도로의 구부러진 곳, 비탈길 고갯마루, 가파른 비탈 내리막길, 안전표지로 지정한 곳 등

(2) 서행 및 일시정지

1. 서행 장소

- ① 교통정리 하고 있지 아니한 교차로.
- ② 구부러진 도로, 비탈진 고갯마루, 가파른 비탈내리막길,
- ③ 지방경찰청장이 도로에서의 위험을 방지하고 안전과 원활한 소통을 확보하기 위해 필요하다고 인정하여 안전표지로 지정한 곳

2. 일시정지 장소

- ① 교통정리가 행해지지 아니하고 좌우 확인 할 수 없거나 교통이 빈번한 교차로.
- ② 지방경찰청장이 지정해 안전표지로 지정한 곳

(3) 주, 정차 금지

- ① 교차로, 횡단보도, 건널목, 보도와 차도 구분되지 아니한 도로,
- ② 교차로 가장자리 나 도로의 모퉁이로부터 5m 이내인 곳
- ③ 안전지대로 설치된 안전지대사방으로부터 각 10m이내 곳
- ④ 버스정류장 으로부터 10m이내 인 곳
- ⑤ 건널목 가장자리 또 횡단보도로부터 10m 이내 인 곳
- ⑥ 경찰청장이 위험을 방지위해 필요하다고 인정하여 지정한곳

※ 주차 금지 장소

- 터널 안, 다리 위, 화재경보기로부터 3m 이내 인 곳
- 다음 각 목으로부터 5m 이내 인 곳
- ㉠ 소방용 기계 및 기구 설치 된 곳
- ㉡ 소방용 방화 물통
- ㉢ 소화전, 방화물통 흡수구 나 흡수관 등
- ㉣ 도로공사 하는 경우 공사구역의 양쪽가장자리
- ㉤ 지방경찰청장이 인정하여 지정한 곳

※ 도로 교통법상 음주운전 기준
혈중알코올 농도 0.05%이상으로 한다.

(4) 사고 발생 조치

① 운전 중 사람을 사상하거나 물건 손괴 했을 때 정지하여 사상자를 구호하는 등 필요한 조치를 하여함.

② 기타 주요 사항

㉠ 도로 교통법상에 교통안전 표지 구분

㉡ 안전표지의 종류: 주의표시, 규제표시, 지시표시, 노면표시(도로 교통법상)

㉢ 산업안전관리 표시: 금지표시, 경고표시, 지시표시, 안내표시(산업안전보건법)

㉣ 신호의 우선 순위

도로를 통행하는 보행자 및 모든 차의 운전자는 교통안전시설이 표시하는 신호등, 지시와 교통정리를 위한 경찰공무원 등의 신호, 또 지시가 다른 경우 경찰공무원 신호를 우선으로 한다.

★ 수고 하셨습니다! 좋은 결과 있기를 바랍니다! ★