

NEMZETI FEJLESZTÉSI MINISZTERIUM

54 525 04 Dízelmotoros vasúti jármű szerelője

Komplex szakmai vizsga

Szóbeli vizsgatevékenysége

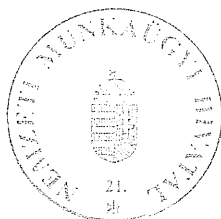
A vizsgafeladat megnevezése: Dízelmotoros vasúti jármű szerelése

A vizsgafeladat időtartama: 45 perc (felkészülési idő 30 perc, válaszadási idő 15 perc)
A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 25 %

A 315/2013. (VIII. 28.) Korm. rendelet 3. § (2) bekezdésében foglaltak alapján a szakmai vizsga szóbeli tételét a 003764/2013-5522 számon kiadom.

EREDETIVEL MINDENBEN
MEGEGYEZŐ MÁSZOLAT

Mind elbe J



2013

Barna Péter
Barna Péter
főosztályvezető u.

**NEMZETI MUNKAÜGYI HIVATAL
SZAK-ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI IGAZGATÓSÁG**

Érvényes: 2013. szeptember 30-tól

Szakképesítés: 54 525 04 Dízelmotoros vasúti jármű szerelője
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Dízelmotoros vasúti jármű szerelése

A vizsgafeladat ismertetése: A szóbeli vizsgatevékenység központilag összeállított vizsgakérdései a 4. Szakmai követelmények fejezetben megadott szakmai követelménymodulok témaköreit tartalmazzák.

A tételhez használható segédeszközöket a vizsgaszervező biztosítja.

A feladatsor első részében található 1-20-ig számozott vizsgakérdéseket ki kell nyomtatni, majd pontosan kettévágni. Ezek lesznek a húzótételek.

A második részben található a tanári példány, mely az értékelést segíti.

A tételsor a 12/2013. (III. 29.) NFM rendeletben foglalt szakképesítés szakmai és vizsgakövetelménye alapján készült.

1. Mutassa be és jellemezze a vasúti közlekedési alapfogalmakat!

- **Vasúti közlekedés jelentősége, sajátosságai**
- **Vasúti pálya elemei (alépítmény, felépítmény)**
- **Sínek, sínleerősítések, ágyazat**
- **Különleges felépítményi szerkezetek**
- **Vágánykapcsolások (kitérők, átszelések, vágányhálózatok.)**
- **Vasútvonalak műszaki jellemzői (mútárgyak, úrszelvény, rakszelvény)**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

2. Ismertesse a vasúti forgóvázakat!

- **Forgóvázak kialakulásának okai, feladatuk**
- **Forgóvázak elvi felépítése**
- **Csoportosítási lehetőségeik**
- **Forgóvázelemek szerkezeti kialakításai**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Szakképesítés: 54 525 04 Dízelmotoros vasúti jármű szerelője
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Dízelmotoros vasúti jármű szerelése

3. Mutassa be a vasúti alvázakat és járműszekrényeket!

- **Alváz feladata, részei, a vázszerkezetre ható erők, igénybevételek**
- **Vontatójárművek alvázai**
- **Vontatott járművek alvázai**
- **Vasúti kocsik burkolata**
- **Nyílászárók**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Szakképesítés: 54 525 04 Dízelmotoros vasúti jármű szerelője
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Dízelmotoros vasúti jármű szerelése

4. Ismertesse az alkatrészek és a szerkezetek károsodásának, romlásának okait, folyamatait!

- **Értékcsökkentő hatások, hibalehetőségek**
- **Hibalehetőségek csoportosítása különböző szempontok szerint**
- **Elhasználódás mechanizmusa szerinti hibák részletes ismertetése**
- **Megelőzés-tribológia**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

5. Mutassa be a hálótervezés alkalmazását a vasúti járműjavítás területén!

- **Hálótervezés lényege, kialakulása, fajtái**
- **Hálótervezés alapfogalmai**
- **Időtervezés a hálóterv alapján**
- **Hálótervezés alkalmazása a járműjavító üzemi munkában**
- **Hálótervezés alkalmazása a vontatási telepi munkákban**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

6. Mutassa be a vasúti vontatójárműveken alkalmazott légsűrítőket és a sűrített levegő tárolásának, állapotának javítását!

- **Állandó és a szakaszos működésű légsűrítő szabályozás**
- **A légsűrítő felépítése, működése**
- **A sűrített levegő tárolására, állapotának javítására szolgáló berendezések**
- **A vasúti vontatójárművek légsűrítőinek és egyéb berendezéseinek karbantartása, javítása**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

7. Ismertesse a vasúti vontatójárműveken alkalmazott fékezőszelepeket!

- **Az önműködő és a nem önműködő fékrendszer alapsémája**
- **Mozdonyvezetői fékezőszelepek jellemző típusai, felépítésük, működésük**
- **Kiegészítő szelepek jellemző típusai, felépítésük, működésük**
- **A fékezőszelepek vizsgálata, javításuk**

A tételhez használható segédeszköz:

- Fékmérőlap

8. Ismertesse a vasúti vontatójárműveken alkalmazott vontatómotorok felépítését, javítását!

- **Egyenáramú vontatómotorok felépítése, működése**
- **Háromfázisú aszinkron vontatómotor felépítése, működése**
- **A vontatómotorok villamos mérése, minősítése**
- **Az egyen- és váltakozó áramú motorok javítása**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

9. Mutassa be a vasúti vontatójárművek villamos berendezéseinek hűtésére szolgáló segédüzemi berendezéseit!

- A villamos gépek melegedése
- A vontatómotorok és egyéb főáramköri elemek hűtése
- Szellőzőmotorok és a hozzájuk tartozó segédüzemi áramkörök, a szellőzőrendszerek vezérlése
- A szellőzőberendezések és meghajtó motorjaik javítása, karbantartása

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

10. Ismertesse a vasúti vontatójárműveken található biztonsági berendezéseket, azok vizsgálatát, javítását!

- A világító és hangjelző berendezések, működtetésük
- Az éberségi és vonatbefolyásoló berendezések működési elve, felépítése
- Sebességmérő és regisztráló berendezések
- A biztonsági berendezések ellenőrzése, vizsgálata
- A vasúti vontatójárművek javításakor, karbantartásakor alkalmazandó munkabiztonsági előírások

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

11. Ismertesse a belső égésű motorok munkafolyamatait!

- **Vasúti dízelmotorok felosztása**
- **Belső égésű motorok működése (négyütemű, kétütemű motorok, motorok vezérlése, szelepvezérlési diagramok)**
- **Dízelmotorok elméleti munkafolyamatai (ideális, tökéletes, valóságos), körfolyamatai**
- **Tüzelőanyagok, égés levegőszükséglete, az égés lefolyása**
- **Hatásfokok**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

12. Ismertesse a belső égésű dízelmotorok jellemzőinek és fő méreteinek számítását!

- **Tüzelőanyag-fogyasztás számítása**
- **Effektív középnyomás fogalma és számítása**
- **Teljesítmény számítása**
- **Motorok fő méreteinek meghatározása**
- **Belső égésű motorok jelleggörbéi (elméleti, valóságos jelleggörbék)**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

13. Ismertesse a dízelmotorok feltöltését!

- **Feltöltési rendszerek**
- **Mechanikus feltöltésű, négyütemű, valóságos dízelmotor működése, munkafolyamata p-V diagram alapján**
- **Dízelmotorok feltöltői**
- **Kipufogógáz energiájának hasznosítása**
- **Turbófeltöltésű, négyütemű, tökéletes dízelmotor munkafolyamata p-V diagram alapján**
- **Turbófeltöltésű, négyütemű, tökéletes és valóságos dízelmotor munkafolyamata p-V diagram alapján**
- **Feltöltött motor vezérlése és igénybevétele**
- **Kétütemű dízelmotorok feltöltése**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

14. Mutassa be a dízelmotorok szerkezeti részeit!

- **Keverékképzés az Otto- és dízelmotorokban**
- **Égéstér kialakítások (közvetlen befecskendezésű, osztott égésterű dízelmotorok)**
- **Hengerfej**
- **Forgattyús ház**
- **Henger, hengerpersely**
- **Dugattyú, dugattyúcsap, dugattyúgyűrűk**
- **Forgattyús hajtómű mechanikai viszonyai, motorok helyes befecskendezési sorrendjének meghatározása**
- **Hajtórúd**
- **Forgattyús tengely**
- **Dízelmotorok csapágyazása**
- **Szelepvezérlő szerkezetek**
- **Levegőellátás, kipufogás elemei**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Szakképesítés: 54 525 04 Dízelmotoros vasúti jármű szerelője
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Dízelmotoros vasúti jármű szerelése

15. Ismertesse a dízelmotorok tüzelőanyag ellátását!

- **Gázolajrendszer általános elrendezése**
- **Befecskendező szivattyúk**
- **Tüzelőanyag-porlasztók**
- **Fordulatszám-szabályozás**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Szakképesítés: 54 525 04 Dízelmotoros vasúti jármű szerelője
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Dízelmotoros vasúti jármű szerelése

16. Ismertesse a dízelmotorok kenését és hűtését!

- **Kenés célja, kenőolajok fő jellemzői, adalékolása**
- **Kenési rendszerek**
- **Kenőolaj szűrése és hűtése**
- **Dízelmotorok hűtése**
- **Hűtővíz tulajdonságai és kezelése**
- **Dízelmotorok hűtési rendszerei**
- **Vízhűtőrendszer tartozékai**
- **Hűtővíz hőmérsékletének szabályozása**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

17. Ismertesse a dízel vontatójárművek hajtási rendszereit!

- **Dízel vontatójárművek általános felépítése**
- **Hajtási rendszerekkel szemben támasztott követelmények**
- **Mechanikus hajtású jármű vontatási sajátosságai, jelleggörbéi**
- **Mechanikus hajtómű szerkezeti elemei**
- **Hidrosztatikus hajtás működési elve, hidrosztatikus hajtómű szerkezete, működési elve, jelleggörbéi**
- **Hidrodinamikus hajtás működési elve, hidrodinamikus tengelykapcsoló és nyomatékmódosító szerkezete és jelleggörbéi**
- **Dízelmotor és a hidrodinamikus tengelykapcsoló együttes üzemének vizsgálata jelleggörbéik alapján**
- **Villamos hajtási rendszer általános felépítése, vontatási sajátosságai, jelleggörbéi**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

18. Mutassa be a dízel vontatójárművek vezérlését és szabályozását!

- **Irányítástechnikai alapfogalmak**
- **Dízelmotor indítása**
- **Dízelmotor indításának és sebesség átkapcsolásának villamos vezérlése áramutas kapcsolási rajz alapján**
- **Hidromechanikus hajtású vontatójárművek vezérlése, önműködő sebességátkapcsolás, hidraulikus hajtóművek vezérlése**
- **Dízel-, villamos hajtású vontatójárművek teljesítmény- és sebességszabályozása**
- **Dízel- és villamos hajtású mozdonyok sűrített levegő ellátása, sűrítők szabályozása, a vezérlés és szabályzás pneumatikus elemei**
- **Sűrített levegő nedvességtartalmát befolyásoló módszerek, vezérlés levegőellátása**

A tételhez használható segédeszköz:

- **Áramköri kapcsolási rajz a dízelmotor indításához**
- **Áramköri kapcsolási rajz a dízelmozdony vezérléséhez**
- **Áramköri kapcsolási rajz a dízel-, villamos mozdonyok teljesítmény- és sebességszabályozásához**

Szakképesítés: 54 525 04 Dízelmotoros vasúti jármű szerelője
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Dízelmotoros vasúti jármű szerelése

19. Ismertesse a dízelmotorok szerkezeti részeinek javítását!

- **Dízelmotorok karbantartási és javítási ciklusrendszere**
- **Vontatási telepi vizsgálatok dízelmotorokon és alkatrészein**
- **Járműjavítói javítások, bejáratás, beállítások**
- **Dízelmotor próbapadok**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Szakképesítés: 54 525 04 Dízelmotoros vasúti jármű szerelője
Szóbeli vizsgatevékenység
A vizsgafeladat megnevezése: Dízelmotoros vasúti jármű szerelése

20. Ismertesse a dízelmotorok tüzelőanyag-ellátási, kenési és hűtési rendszer és elemei javítását!

- **Vontatási telepi vizsgálatok működő és álló motor mellett**
- **Vizsgálatok, javítások a tüzelőanyag-ellátási rendszerben és elemein**
- **Vizsgálatok, javítások a kenési rendszerben és elemein**
- **Vizsgálatok, javítások a hűtési rendszerben és elemein**
- **Vizsgálatok, javítások a levegőellátási és kipufogó rendszerben és elemein**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

AZ ÉRTÉKEKLÉS SZEMPONTJAI

Tanári példány

1. Mutassa be és jellemezze a vasúti közlekedési alapfogalmakat!

- **Vasúti közlekedés jelentősége, sajátosságai**
- **Vasúti pálya elemei (aléplítmény, feléplítmény)**
- **Sínek, sínleerősítések, ágyazat**
- **Különleges feléplítményi szerkezetek**
- **Vágánykapcsolások (kitérők, átszelések, vágányhálózatok.)**
- **Vasútvonalak műszaki jellemzői (mútárgyak, úrszelvény, rakszelvény)**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Kulcsszavak, fogalmak:

- Kényszerpályához kötött közlekedés sajátosságai, járművei, az ellenállások legyőzésére szükséges energiái, vontatási nemek.
- Vasúti közlekedés beruházási igényei, a közlekedtetés önköltsége, a szállított személyek és áruk mennyisége. Utasforgalom, áruszállítás. Tömegközlekedés, környezetkímélés.
- Aléplítmény feladata a terep felületi kiegyenlítése a vasúti pálya megfelelő vonalvezetése céljából. Töltés, bevágás, mútárgyak.
- Feléplítmény a járművek vezetésére, folytonos alátámasztására, valamint a haladás közben fellépő dinamikus terhelés aléplítményre történő egyenletes átadására szolgál. Sínek, aljak, ágyazat.
- Feléplítmények főbb jellemzői: nyomtávolság, megengedett tengelyterhelés, emelkedő, pályáív, pályára engedélyezett maximális sebesség.
- Sínek anyagai, gyártásuk, szabványos kialakításuk, vasúti sínfajták.
- Aljak: kereszt-, hossz-, magán-, különleges aljak.
- Ágyazat feladatai, anyagai, jellemzői szabványos keresztmetszete és kialakítása.
- Sínleerősítések feladatai, a velük szemben támasztott követelmények. Sínleerősítések csoportosítása szerkezetük és a rugalmasságuk szerint. A MÁV pályáin alkalmazott sínleerősítések. Hevederes sínillesztések, hézag nélküli, hegesztett feléplítmények, dilatációs sínillesztések.
- Különleges feléplítményi szerkezetek: szintbeli útátjárók feléplítménye, vasúti feléplítmény hidakon. Kereszteződés (kereszteződés szöge, csúcsbetét, könyöksín, vezetősín).
- Kitérők lehetővé teszik egyes vasúti járművek vagy egész vonatok számára az eredeti vágányirányból való kitérését. Részei: váltórész (tósín, csúcssín), közbenső rész (közbenső sínek), kereszteződési rész (vezetősínek, keresztezési csúcs, villasínek, könyöksínek). Főbb fajtái. egyszerű egyenes-, egyszerű átmeneti köríves-, ellenkező görbületű egyenes-, átszelési-, íves vagy ívesített-, szimmetrikus-, összefont kitérők.
- Vágányátszelésekben a sínszálak egymást keresztezik. Az átszelési kitérők az átszelésekből származtathatók, lehetővé teszik az átszelést, valamint a két egyenes irányba haladáson kívül a két eltérő irányba való kitérést is.

C

- Vágánykapcsolásokkal lehet az állomások vágányhálózatait kialakítani. Egyszerű vágányelágazás, egyszerű vágánykapcsolás, kettős vágánykapcsolás, egyalfás líra, kétalfás líra, nyalábos líra. Különleges vágánykapcsolások (hurokvágányok, deltavágányok, fordítókorongok, tolópadok).
- Vasútvonalak műszaki jellemzői (emelkedési és ívviszonyok, sebesség, vonatok legnagyobb tengelyszáma, tengelyterhelés, nyomtávolság).
- Rakszelvény a pályatengelyre merőleges keresztmetszeti terület, amelyet a jármű, illetve a rakománya elfoglalhat. Szabványos rakszelvény, tranzit rakszelvény.
- Az állomásokon a rakszelvény ellenőrzésére épített mérőeszköz a rakminta.
- Űrszelvény a vasúti járművek számára szabadon hagyott terület. Alapűrszelvény, nyílt vonali-, állomási-, egyéb vágányokon érvényes űrszelvények. Szabványos űrszelvények, űrszelvények bővítése, űrszelvények alagútban.
- Keresztszelvények, védművek (hóvédművek, védelmek sziklaomlás ellen, tűz elleni védelem).

2. Ismertesse a vasúti forgóvázakat!

- **Forgóvázak kialakulásának okai, feladatuk**
- **Forgóvázak elvi felépítése**
- **Csoportosítási lehetőségeik**
- **Forgóvázelemek szerkezeti kialakításai**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Kulcsszavak, fogalmak:

- Forgóvázak kialakulásának okai: növekedtek a rakománytömegek, nőtt az elszállításra várakozók száma, nőtt a járművek sebessége, nem változott a rakszelvény és az ürszelvények mérete, nem növelhető bármekkora a pályán megépíthető ívek sugara, egy határon túl nem növelhető a kerékpárterhelése, növelni kellett a kerékpárok számát stb.
- Forgóvázak feladatai: a kerékpárt stabilan és szabatosan vezesse, a pálya egyenetlenségeiből származó dinamikus hatásokat csökkentve adja át az alváznak, legyen kellő rugózása és lengéscsillapítása, jó legyen a jármű futásbiztonsága, a dinamikus kerékterhelések ne nagyon térjenek el egymástól, az alváz-forgóváz egymáson történő elmozdulásai minél kisebb ellenállással valósuljanak meg, gyártásuk és fenntartásuk olcsó és gazdaságos legyen stb.
- Futómű a csapágyazással, csapágytokkal, csapágyvezetés, rugózás, lengéscsillapítás, forgóváz keret (himbák), alváz-forgóváz kapcsolatok, egyéb szerkezetek (fékszerkezeti elemek, dinamó stb.).
- Csoportosítási lehetőségeik: kerékpárok száma, csapágyvezetés megoldása, rugózásuk, rugók kivitele szerint, keret kivitele szerint, forgóváz-keret kapcsolata szerint.
- Forgóvázelemek szerkezeti kialakításai:
- Tömör vagy csőtengelyes tengely, abroncsos vagy monoblokkos kerékpárváz, atermosz vagy izotermosz siklócsapágyazás vagy gördülő csapágyazás, futófelületen történő vagy tárcsán megvalósuló fékezés.
- Csapágyvezetés (lemezes ágyvezetékek, laza, szoros, hézag nélküli, vezetőcsapos, rugalma, laplenkeres, lengőkaros csapágyvezetések).
- Rugózás. Egylépcsős és többlépcsős, egyszeres és többszörös rugózások és elemeik, rugófajták (lemezes laprugók, csavarrugók, csavarrugóval kombinált gumirugók, gumirugók, vegyes rugózás, légrugózás). Rugófelfüggesztések, ingás felfüggesztések, rugótámas megoldások.
- Lengéscsillapítás és elemei. Lengéscsillapítás lengéscsillapító nélkül, mechanikus, gumis, hidraulikus lengéscsillapítók és alkalmazási területeik.
- Gerendakeretes forgóváz, alsóhimbás, felső himbás keretek, nyitott és zárt keretek, öntött vagy lemezkeretek.
- Alváz-forgóváz kapcsolatok: Rónai-támos, királycsapos-, lapos vagy gömbcsészés forgótányéros-, konzolos-, kikötőkaros. Oldal csúszótámok, ütközők, vonóerőt átadó szerkezetek.

3. Mutassa be a vasúti alvázakat és járműszekrényeket!

- **Alváz feladata, részei, a vázszerkezetre ható erők, igénybevételek**
- **Vontatójárművek alvázai**
- **Vontatott járművek alvázai**
- **Vasúti kocsik burkolata**
- **Nyílászárók**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Kulcsszavak, fogalmak:

- Alváz feladata, részei, a vázszerkezetre ható erők, igénybevételek. Függőleges, vízszintes keresztirányú és hosszirányú erők felvétele, összegzése, továbbítása más járművek felé. Vontató- és vontatott járművek. Statikus és dinamikus terhelések, rugózás, lengéscsillapítás.
- Szélnyomás, ívben haladás, centrifugális erők, kitérőben haladás. Indító vonóerő, gyorsítások, fékezőerők. Alváz, szekrényváz. Szekrények részvétele a jármű igénybevételeiből, önhordó kocsiszekrények. Ütközők, vonókészülékek és azok elhelyezkedése az alvázon. Ajtók, ablakok, tetőkeret szerepe az igénybevételek viselésében. Emelések, baleseti emelések többlet-igénybevételei.
- Vontatójárművek alvázai. Padlókeretes, alacsony oldalfalú, félmagas oldalfalú, magas oldalfalú, kiemelhető oldalfalú járműszekrények. Fő- és mellékkereszttartók, gerendák, oszlopok, merevítők. Előfeszített mozdonyalvázak.
- Vontatott járművek alvázai. Közvetlen futóműves és forgóvázas alvázak. Hossztartós, két vagy több párhuzamos hossztartós, hossztartó nélküli, gerinctartós alvázak. Feszítőműves, mélyített rakterű, darukocsis, autószállító, motorkocsi alvázak. Könnyűszerkezetes szekrények. Héjszerkezetű szekrényalvázak.
- Vasúti kocsik burkolata. Védelem a külső hatások ellen, hőszigetelés, hangszigetelés, esztétikai szempontok. Faburkolatok, fa padlózatok, acéllemezes burkolatok, személykocsik belső burkolatának anyagai, szigetelőanyagok, hűtőkocsik speciális szigetelő anyagai.
- Nyílászárók. Vasúti személykocsi csuklós, csuklós-redős, toló, síkból kiemelkedő ajtók és szerelvényeik. Teherkocsik ajtószervezetei. Tolós, kifelé fordítható, vezetősínes ajtók. Személykocsik és teherkocsik ablakai.

4. Ismertesse az alkatrészek és a szerkezetek károsodásának, romlásának okait, folyamatait!

- **Értéksökkentő hatások, hibalehetőségek**
- **Hibalehetőségek csoportosítása különböző szempontok szerint**
- **Elhasználódás mechanizmusa szerinti hibák részletes ismertetése**
- **Megelőzés-tribológia**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Kulcsszavak, fogalmak:

- Tönkremenetel leggyakoribb okai: feladat ellátása közbeni külső hatások, hibák keletkezése, korlátozott üzemmód, rendeltetésszerű használat kizárása. Technikai-gazdasági és műszaki-fizikai hatások. Elévülés, végfelhasználás, elhasználódás, túlterhelés, öregedés.
- Hibalehetőségek. Gyártási, előállítási hibák (méret vagy alakhibák, felületi minőségi hibák, inhomogenitások, technológiai hibák, szerelési hiányosságok, beállítási hibák).
- Üzemeltetésre visszavevethető hibák (természetes elhasználódás, túlterhelés, öregedés, fenntartási hibák).
- Hibák a megjelenési formáik szerint (méretváltozás, alakváltozás, felületi hibák, görbeség, elcsavarodás, felületi és belső repedések, törés, felületi réteg változása, anyag összetételének változása stb.).
- Elhasználódás mechanizmusa szerinti hibák (súrlódás, adhéziós kopás, abráció, erózió, mechano-kémiai, fretting-, kavitációs kopás, öregedés, hő okozta elváltozások), okaik, megjelenési formáik, vizsgálatuk, a vizsgálatok eszközei. A súrlódás törvényszerűségei, befolyásoló tényezői.
- Tribológia fogalma, jellemzői, fajtái. Tribológiai rendszer (szilárd test, közbenső anyag, környezeti hatások), szilárd testek érintkezése, súrlódás. Szubjektív és objektív észlelések, tapintások, tapintásos érdességmérések.

5. Mutassa be a hálótervezés alkalmazását a vasúti járműjavítás területén!

- Hálótervezés lényege, kialakulása, fajtái
- Hálótervezés alapfogalmai
- Időtervezés a hálóterv alapján
- Hálótervezés alkalmazása a járműjavító üzemi munkában
- Hálótervezés alkalmazása a vontatási telepi munkákban

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Kulcsszavak, fogalmak:

- Hálótervezés lényege: komplex feladatok elemi egységekre bontása, azok logikai kapcsolatainak és időtartamainak megállapítása, logikai háló megrajzolása, kritikus út megállapítása, technológiai fejlesztő kényszer. Előnyei: a teljes tevékenység átláthatóvá válik, elősegíti a koordinációt, kirajzolódnak a felelősségi viszonyok, a megvalósítás nyomon követhető, ellenőrizhető, számítógépes alkalmazással gyorsítható a tervezés és az ellenőrzés stb.
- Kialakulása, fejlődése: termelési, ütemezési űrlapok, vonalas diagramok, Gantt-diagram, mérföldkő diagram, hálóterves programozási módszerek.
- Fajtái: sztochasztikus (PERT), determinisztikus (CPM, MPM, DCPM stb.) hálótervezésű rendszerek, időoptimaló rendszerek (PERT, CPM, MPM stb.), költség és erőforrás optimalizáló eljárások (CPM/COST, PERT/COST, CPA, RAMPS, RAPP stb.)
- Hálótervezési alapfogalmak: tevékenység (a munka eleme), esemény (tevékenység, melynek van időtartama, kezdete és vége), kezdő esemény, számozás, tevékenységi nyíl, csomópontok, szerkesztési módszerek (előre haladó, visszafelé haladó, előre és hátrafelé haladó), szerkesztés geometriai szabályai (áttekinthetőség, látszattevékenység, elágazás, tevékenységek nem metszhetők, nem lehetnek görbe és megtörő tevékenységi vonalak, számozás balról jobbra, hurok, hálódiagram rendezése, részhálók, hálók összekapcsolása, hálópiramis).
- Időtervezés: határozatlan és határozott idejű tervezés, hármasszámú időbecslés (legkedvezőbb, legvalószínűbb, legkedvezőtlenebb idők), tevékenységek várható ideje, eseményidők, kritikus út, tartalékidők.
- Hálótervezés alkalmazása a járműjavító üzemi munkában: iparszerű körülmények, teljes járműre, fődarabokra, hálópiramis. Nemcsak időelemzés, hanem költség- és erőforrás-vizsgálatok is.
- Hálótervezés alkalmazása a vontatási telepi munkákban: csak kisebb, időszakos karbantartási munkákra, egyszerűbb hálótervek, cserejavítás, csere fődarab javítások a járműjavítóknál.

6. Mutassa be a vasúti vontatójárműveken alkalmazott légsűrítőket és a sűrített levegő tárolásának, állapotának javítását!

- **Állandó és a szakaszos működésű légsűrítő szabályozás**
- **A légsűrítő felépítése, működése**
- **A sűrített levegő tárolására, állapotának javítására szolgáló berendezések**
- **A vasúti vontatójárművek légsűrítőinek és egyéb berendezéseinek karbantartása, javítása**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Kulcsszavak, fogalmak:

- **Állandó és a szakaszos működésű légsűrítő szabályozás:** üresjáratú szelep, Sauter légsűrítő vezérlés villamos motoros meghajtásnál
- **A légsűrítő felépítése, működése:** dugattyús légsűrítő, csavaros légsűrítő, V hengerelrendezés, szívószelep, nyomószelep, levegőszűrő, kétfokozatú sűrítés közbenső visszahúttással, kenőrendszer fogaskerék-szivattyúval, ventilátoros hűtés, VV 450/150 típus, KT 7 típus
- **A sűrített levegő tárolására, állapotának javítására szolgáló berendezések:** a sűrített levegővel szembeni követelmények: alacsony nedvességtartalom, olajleválasztó, víztelenítő, légszárító, biztonsági szelep, porfogó, cseppgyűjtő, duplex rendszerű légszárító
- **A vasúti vontatójárművek légsűrítőinek és egyéb berendezéseinek karbantartása, javítása:** légsűrítő tengelykapcsolójának vizsgálata, kenőrendszer ellenőrzése, olajsint ellenőrzése, olajszivárgás keresése, légsűrítő rögzítésének ellenőrzése, rezgéscsillapító bakok ellenőrzése

7. Ismertesse a vasúti vontatójárműveken alkalmazott fékezőszelepeket!

- **Az önműködő és a nem önműködő fékrendszer alapsémája**
- **Mozdonyvezetői fékezőszelepek jellemző típusai, felépítésük, működésük**
- **Kiegészítő szelepek jellemző típusai, felépítésük, működésük**
- **A fékezőszelepek vizsgálata, javításuk**

A tételhez használható segédeszköz:

- Fékmérőlap

Kulcsszavak, fogalmak:

- Az önműködő és a nem önműködő fékrendszer alapsémája: átmenő és nem átmenő fék, töltés-oldás, menet állás, fékezés, a fékrendszer elemei: főlégtartály, fővezeték, fékezőszelep, kormány szelep, fékhenger, segéd légtartály
- Mozdonyvezetői fékezőszelepek jellemző típusai, felépítésük, működésük: Nyomástartó fékezőszelep – kimeríthetőség, utántáplálás lehetősége, D 2, D 12 fékezőszelepek: állásaik, kiegészítő elemeik, DAKO BSE fékezőszelep rendszer, SAB-WABCO PBA 82 H és a PBL3-98 típusú fékezőszelep rendszer, Knorr HZE típusú fékezőszelep rendszer
- Kiegészítő szelepek jellemző típusai, felépítésük, működésük: Zbr 3,7 (M1) fékezőszelep: állásai, Knorr 3 állású kiegészítő fékezőszelep, az MWF, DBV kiegészítő fékezőszelepek
- A fékezőszelepek vizsgálata, javításuk: fékezőszelepek próbapadi mérése, fékezési és oldási idő, tömörségvizsgálat, központi javításba vont

8. Ismertesse a vasúti vontatójárműveken alkalmazott vontatómotorok felépítését, javítását!

- **Egyenáramú vontatómotorok felépítése, működése**
- **Háromfázisú aszinkron vontatómotor felépítése, működése**
- **A vontatómotorok villamos mérése, minősítése**
- **Az egyen- és váltakozó áramú motorok javítása**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Kulcsszavak, fogalmak:

- Egyenáramú vontatómotorok felépítése, működése: állórész és forgórész, főpólusok, segédpólusok, kompenzáló tekercsek, armatúra visszahatás és annak kompenzálása, semleges vonal, kommutátor és a szénkefe, soros, illetve külső gerjesztés, fordulatszám és nyomaték jelleggörbe
- Háromfázisú aszinkron vontatómotor felépítése, működése: rövidrezárt forgórészű aszinkronmotor, billenőnyomaték, üresjárat nyomaték, motor – fék – generátor üzem
- A vontatómotorok villamos mérése, minősítése: szigetelésvizsgálatok, a kommutátor és a kefék jellegzetes hibái (pl. körtűz)
- Az egyen- és váltakozó áramú motorok javítása: vontatómotorok tisztítása, szétszerelése, a tekercselés és javítása, a kommutátor és a kefék javítása

9. Mutassa be a vasúti vontatójárművek villamos berendezéseinek hűtésére szolgáló segédüzemi berendezései!

- **A villamos gépek melegedése**
- **A vontatómotorok és egyéb főáramköri elemek hűtése**
- **Szellőzőmotorok és a hozzájuk tartozó segédüzemi áramkörök, a szellőzőrendszerek vezérlése**
- **A szellőzőberendezések és meghajtó motorjaik javítása, karbantartása**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Kulcsszavak, fogalmak:

- A villamos gépek melegedése: a villamos áram hőhatása, a villamos teljesítmény
- A vontatómotorok és egyéb főáramköri elemek hűtése: indítóáram, állandó áram, vontatómotor szellőzők megtáplálása – segédüzemi áramkör
- Szellőzőmotorok és a hozzájuk tartozó segédüzemi áramkörök, a szellőzőrendszerek vezérlése: indító- és üzemi kapcsoló, téli-nyári átkapcsoló, szellőzőlánc felfutása, egyenáramú, illetve váltakozó áramú meghajtómotorok, szellőzőmotorok légáramlásjelzői, hőmérsékletfüggő vezérlés
- A szellőzőberendezések és meghajtó motorjaik javítása, karbantartása: ventilátorok mechanikai vizsgálata, lapátkerék ellenőrzése, csapágyvizsgálat, kenése, egyenáramú motor esetén: tekercsek vizsgálata, kommutátor tisztítása, kefék szükség szerinti cseréje, kefehíd beállítása, kábelcsatlakozások, lerögzítés

10. Ismertesse a vasúti vontatójárműveken található biztonsági berendezéseket, azok vizsgálatát, javítását!

- **A világító és hangjelző berendezések, működtetésük**
- **Az éberségi és vonatbefolyásoló berendezések működési elve, felépítése**
- **Sebességmérő és regisztráló berendezések**
- **A biztonsági berendezések ellenőrzése, vizsgálata**
- **A vasúti vontatójárművek javításakor, karbantartásakor alkalmazandó munkabiztonsági előírások**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Kulcsszavak, fogalmak:

- A világító és hangjelző berendezések, működtetésük: fényszóró (távolsági és tompított), zárfény, légkürt vezérlés, pályaudvari kürt
- Az éberségi és vonatbefolyásoló berendezések működési elve, felépítése: EVM-120 berendezés működése, éberségi funkció, vonatbefolyásolás (120/160 rendszer), pályafoldali és mozdonyoldali elemek, ütemezett jelek a pályáról a vevőtekerccsen keresztül felvéve, pedálok és vezetőállás jelző (digitális kijelző), ETCS rendszer
- Sebességmérő és regisztráló berendezések: elektromechanikus és elektronikus TELOC sebességmérő berendezés, METRA sebességmérő berendezés, regisztráló berendezés kezelése
- A biztonsági berendezések ellenőrzése, vizsgálata: EÉVB vizsgálata vizsgálókészülékkel, vizsgálatok dokumentálása, világító és hangjelző berendezések próbája, beállítása
- A vasúti vontatójárművek javításakor, karbantartásakor alkalmazandó munkabiztonsági előírások: tetőn végzett munka, leesés elleni védelem, villamos biztonságtechnika, érintésvédelem, forgógépek és mechanikai alkatrészek baleseti veszélyei, aknában végzett munka baleseti veszélyei

11. Ismertesse a belső égésű motorok munkafolyamatait!

- **Vasúti dízelmotorok felosztása**
- **Belső égésű motorok működése (négyütemű, kétütemű motorok, motorok vezérlése, szelepvezérlési diagramok)**
- **Dízelmotorok elméleti munkafolyamatai (ideális, tökéletes, valóságos), körfolyamatai**
- **Tüzelőanyagok, égés levegőszükséglete, az égés lefolyása**
- **Hatásfokok**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Kulcsszavak, fogalmak:

- Vasúti dízelmotorok felosztása munkafolyamat lefolyása, szerkezeti felépítés, üzemi tulajdonságok alapján. Dízelmotor, négyütemű, kétütemű motorok, osztatlan, osztott égésterű, szívó, öblítéses, és feltöltött motorok. Soros-, V-, U-, Boxer-, ellendugattyús motorok. Kis, közepes, nagy fordulatszámú és teljesítményű dízelmotorok.
- Belső égésű motorok működése. Négy-, és kétütemű dízelmotor elvi elrendezése, munkafolyamatai, motorok vezérlése, szelepvezérlési diagramok.
- Dízelmotorok elméleti munkafolyamatai, összehasonlító munkafolyamat, ideális, tökéletes, valóságos munkafolyamat, p-V diagram.
- Tüzelőanyagok, égés levegőszükséglete, az égés lefolyása, folyékony, és gáznemű tüzelőanyagok, elméleti levegőszükséglet, légviszony, égés lefolyása, nyomás kiegyenlítődé, kitolás, öblítés (keresztirányú, megkerülő, egyenáramú öblítés).
- Hatásfokok, tökéletes és valóságos dízelmotor munkafolyamata, gázcsere-, súrlódási, gyulladási, égési, hűtési, tömítetlenségi veszteségek. Volumetrikus fok, jósági fok, indikált termikus hatásfok, melléküzemi teljesítmény, effektív teljesítmény (szívó, öblítéses és feltöltött motorokban), mechanikai hatásfok, segédüzemi hatásfok.

12. Ismertesse a belső égésű dízelmotorok jellemzőinek és fő méreteinek számítását!

- **Tüzelőanyag-fogyasztás számítása**
- **Effektív középnyomás fogalma és számítása**
- **Teljesítmény számítása**
- **Motorok fő méreteinek meghatározása**
- **Belső égésű motorok jelleggörbéi (elméleti, valóságos jelleggörbék)**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Kulcsszavak, fogalmak:

- Tüzelőanyag-fogyasztás számítása, töltés, fordulatszám, teljesítmény, térfogat, tömeg, sűrűség, mérés ideje, fűtőérték, óránkénti, fajlagos kiló Wattóránként elfogyasztott tüzelőanyag-mennyiség.
- Effektív középnyomás fogalma és számítása, mechanikai hatásfok, effektív és indikált középnyomás, indikált termikus hatásfok, indikált munka, hengerbe juttatott hőmennyiség, volumetrikus fok, keverék fűtőértéke, fordulatszám változásával változó hatásfokok. Effektív középnyomás származtatása és értelmezése. Feltöltés.
- Teljesítmény számítása, effektív és névleges teljesítmény, indikált munka, gázerő, lökethossz, indikált középnyomás, dugattyútető felülete, lökettérfogat, indikált teljesítmény, munkaütemek száma, mechanikai hatásfok, effektív teljesítmény, percnkénti ütemek – fordulatszám összefüggése, indikált teljesítmény, összlökettérfogat, kétütemű motor résvesztése.
- Motorok fő méreteinek meghatározása, dugattyú átmérő, lökethossz, lökettérfogat, dugattyú felület, teljesítmény képletek, liter-, hasznos- névleges-, tartós-, túl-, csúcsteljesítmény.
- Belső égésű motorok elméleti jelleggörbéi, p_e , P_e , M , és b az n függvényében.
- Valóságos jelleggörbék, n_{min} , n_{max} , n_i , n_o , $n_{\bar{u}}$, n_M , n_b , n_{max} , hatásfokok, volumetrikus fok, rugalmasság, rugalmatlanság, optimális teljesítményszabályozás, részteljesítmények, teljes teljesítmény, teljesítményszabályozási módszerek, terhelési jelleggörbék.

13. Ismertesse a dízelmotorok feltöltését!

- **Feltöltési rendszerek**
- **Mechanikus feltöltésű, négyütemű, valóságos dízelmotor működése, munkafolyamata p-V diagram alapján**
- **Dízelmotorok feltöltői**
- **Kipufogógáz energiájának hasznosítása**
- **Turbófeltöltésű, négyütemű, tökéletes dízelmotor munkafolyamata p-V diagram alapján**
- **Turbófeltöltésű, négyütemű, tökéletes és valóságos dízelmotor munkafolyamata p-V diagram alapján**
- **Feltöltött motor vezérlése és igénybevétele**
- **Kétütemű dízelmotorok feltöltése**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Kulcsszavak, fogalmak:

- Feltöltési rendszerek, effektív teljesítmény, effektív középnyomás, feltöltés, mechanikus, turbófeltöltésű motorok, kompaund-, turbófeltöltésű kompaund motor, kétütemű motorok feltöltése, öblítő fűvó, kis-, nagynyomású feltöltések.
- Mechanikus feltöltésű, négyütemű, valóságos dízelmotor működése p-V diagram alapján, szívómotor gázcsere munkája, mechanikus feltöltésű, négyütemű tökéletes és valóságos dízelmotor munkafolyamata, p-V diagram, mechanikai hatásfokok.
- Dízelmotorok feltöltői, térfogat kiszorításos elvű töltők (lengő, alternáló, forgó mozgású töltők). Sűrítés módja szerinti töltők (belső sűrítés nélküli és belső sűrítésű töltők). Öblítő fűvó, Roots-fűvó, sűrítési folyamata, p-V diagram, csavarkompresszor, belső sűrítés, centrifugális légsűrítő, centripetális gázturbina, állandó nyomású ideális gázturbina, turbótöltő, turbótöltők szerkezete, működése.
- Kipufogógáz energiájának hasznosítása, kipufogási veszteségek, turbótöltés.
- Turbófeltöltésű, négyütemű, tökéletes és valóságos dízelmotor munkafolyamata p-V diagram alapján, állandó nyomású, lüktető és lüktetést átalakító rendszerek. p-V diagramok, kompaund motor, turbótöltés műszaki, gazdasági előnyei.
- Feltöltött motor vezérlése és igénybevétele, szelepvezérlés, szelepnyitás, szelepösszenyitás, motor hőigénybevétele, öblítő levegő irányítása, levegő visszahűtése.
- Kétütemű dízelmotorok feltöltése, mechanikus öblítő fűvó szerepe, szívóütem hiánya, nagyobb hőigénybevétel, alacsony fordulatszám esetén és részteljesítményen nem biztosított a feltöltő munkaszükséglete, villamos motorral hajtott fűvó, állandó működésű és lekapcsolható fűvók, turbóhűtés és szerkezeti megoldásai.

14. Mutassa be a dízelmotorok szerkezeti részeit!

- **Keverékképzés az Otto- és dízelmotorokban**
- **Égéstér kialakítások (közvetlen befecskendezésű, osztott égésterű dízelmotorok)**
- **Hengerfej**
- **Forgattyús ház**
- **Henger, hengerpersely**
- **Dugattyú, dugattyúcsap, dugattyúgyűrűk**
- **Forgattyús hajtómű mechanikai viszonyai, motorok helyes befecskendezési sorrendjének meghatározása**
- **Hajtórúd**
- **Forgattyús tengely**
- **Dízelmotorok csapágyazása**
- **Szelepvezérlő szerkezetek**
- **Levegőellátás, kipufogás elemei**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Kulcsszavak, fogalmak:

- Keverékképzés az Otto- és dízelmotorokban, dízelmotorok munkafolyamata, szelepvezérlés, keverékképzés, befecskendezés, porlasztás.
- Égéstér kialakítások, közvetlen befecskendezésű dízelmotorok, egyszerű, gömbsüveg alakú, Hesselmann-féle, dugattyúkamrás, Saurer-féle égésterek. Osztott égésterű dízelmotorok, előkamra, Ganz-Jendrassik-féle, ferde fenekű, MAN-, előkamra, légkamrás, örvénykamrás motorok, izzítófejes megoldások.
- Vázlat az összes szerkezeti elem ismertetéséhez: feladata, fajtái, igénybevételei, anyaga, gyártása, szerelése, hibalehetőségei.
- Hengerfej, egyes és többes, egy- vagy többrészes hengerfejek, tömítések és anyagaik, kifűvások, csavarmeghúzási sorrend, hűtés.
- Forgattyús ház, egyrészes, alagút-, kétrészes, háromrészes, száraz vagy nedves karteres, öntött vagy hegesztett forgattyús házak. Forgattyús házra ható erők, rugalmas csapágyazás, merevség, motorfelfüggesztés, rezgések és lengések, gáztömör zárás, tömítések, leszorító csavarok feszültségei. Könnyűfém-, hegesztett acél-, öntöttvas forgattyús házak.
- Henger, hengerpersely, hengertömb, hengerpár, száraz, nedves és félszáraz hengerpersely, tömítések, kétütemű motorok hengerperselyei, persely és dugattyúgyűrű közötti keménységek összefüggése. Hengerkopások okai és előfordulásai.
- Dugattyú, dugattyúcsap, dugattyúgyűrűk, égéstér kialakítások, dugattyúcsap, tűzpart, egy-, kettő- vagy háromrészes dugattyúk, dugattyúfej, dugattyúpalást, dugattyútartó, gyűrűhornyok, dugattyúfenék hőmérséklet eloszlása, hűtés, fémes és nemfémes bevonatok, dugattyú helyes illesztése és szerelése. Dugattyúgyűrűk, kompresszió-, olajlehúzó-, olajáteresztő-, trapéz alakú, kúpos gyűrűk.
- Forgattyús hajtómű mechanikai viszonyai, motorok helyes befecskendezési sorrendjének meghatározása, részei, erőviszonyai, statikus és dinamikus

C

kiegyensúlyozás, befecskendezési sorrend, lendítőkerekek, lengéscsillapítók, lengésfojtók.

- Hajtórúd, hajtórúdszár, dugattyúcsap, hajtórúdfej, egy-, két- és háromrészes, villás- és mellék-, iker-hajtórudak.
- Forgattyús tengely, főcsapok, forgattyúcsapok, forgattyúkarok, főtengely, csapágyazás. Öntöttvas, öntött acél, hőkezelések, feszültség gyűjtő helyek, lengések, elcsavarodás, szerelvényei (vállas vagy fogazott kiegyenlítő tömeg, lendítőkerék, súrlódásos vagy folyadékos, gumikötésű lengéscsillapítók, lengésfojtó).
- Dízelmotorok csapágyazása, sikló és gördülő csapágyazás, csapágyak élettartamát befolyásoló tényezők, sikló csapágy anyagok, bélésfém, perselyek.
- Szelepvezérlő szerkezetek, négyütemű és kétütemű motorok vezértengelyei, hajtó fogaskerék, stabil és leszerelhető bütykök, dekompressziós berendezés, három részes szívóbütyök, talpas vagy görgős szelepemelő tőke, szelepmozgató tolórúd, szelephimba, lengő emeltyű, szelephézag kiegyenlítő, szelepek, szeleptányér, szeleptülés, szelepnnyak, szelepszár, szeleprugó, szeleprugó tányér.
- Levegőellátás, kipufogás elemei, levegőellátás, levegőszűrés eszközei, szívócső. Kipufogógázok, kipufogógázok elszíneződésének okai, kipufogócső, gyűjtőcsövek, kipufogási rendszerek, aktív és passzív zajelhárítás.

15. Ismertesse a dízelmotorok tüzelőanyag ellátását!

- **Gázolajrendszer általános elrendezése**
- **Befecskendező szivattyúk**
- **Tüzelőanyag-porlasztók**
- **Fordulatszám-szabályozás**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Kulcsszavak, fogalmak:

- Fő gázolaj tartály, töltőgarat, töltőfej, centrifugális szivattyú, üzemi gázolaj tartály, gázolaj előmelegítés, túlfolyócső, membrános, görgős, tápszivattyú, fogaskerék szivattyú, szűrők, befecskendező szivattyú, átváltó és visszaeresztő csővezeték, melegítő-fűtő kazán.
- Befecskendező szivattyúk, dugattyús befecskendező szivattyúk, változó löketű, állandó löketű szivattyúk, ferde bütykös szabályozás, Ganz-Jendrassik típusú befecskendező szivattyú, henger kiiktatás, légtelenítés. Forgó dugattyús szabályozás, Bosch-típusú befecskendező szivattyú, fogasléc, fogaskerék, dugattyú, himbakövető, dugattyú rugó, porlasztó túszelep. Helyes és nem helyes befecskendezés, befecskendezési késés.
- Tüzelőanyag-porlasztók, nyitott, nyitott fűvókás visszacsapó szelepes és zárt fűvókás porlasztók. Befecskendező szivattyúval egybeépített porlasztók.
- Fordulatszám-szabályozás, motor teljesítménye, teljesítményszabályozás, regulátorok, maximum-minimum regulátor, átkapcsolási fordulatszám, korszerű, hidraulikus szervomotorral és rugóval működtetett fordulatszám-szabályozók, hidraulikus erősítő.

16. Ismertesse a dízelmotorok kenését és hűtését!

- **Kenés célja, kenőolajok fő jellemzői, adalékolása**
- **Kenési rendszerek**
- **Kenőolaj szűrése és hűtése**
- **Dízelmotorok hűtése**
- **Hűtővíz tulajdonságai és kezelése**
- **Dízelmotorok hűtési rendszerei**
- **Vízhűtőrendszer tartozékai**
- **Hűtővíz hőmérsékletének szabályozása**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Kulcsszavak, fogalmak:

- Kenés célja, kenőolajok fő jellemzői, adagolása, tisztítás, hűtés, tömítés, megfelelő nyomás, dermedéspont, Conradson-szám, hamutartalom, mechanikai szennyeződés, savszám, víztartalom, oxidációs stabilitás, adalékok.
- Kenési rendszerek, szóró- és kényszerolajozás, nedves és száraz karteres olajozás, fő és mellék olajáram körök, több olajszivattyús olajkörök.
- Kenőolaj szűrése és hűtése, durva és finom szűrők, főáramköri szűrők (szitaszűrők, rés-, textil-, gége-, mágneses-, papír-, centrifugális szűrők), megkerülő szelep, nyomásmérők. Hűtőrendszerek, kenőolaj-víz, kenőolaj-levegő, menetszél, hűtőventilátor, hűtőlamellák, leválasztott vízkörű hűtés.
- Dízelmotorok hűtése, motorba bevezetett hőmennyiség, elvezetendő hőmennyiség, szükséges vízmennyiség.
- Hűtővíz tulajdonságai és kezelése, hűtővíz kémiai összetétele, vízkőképződés, iszap, korrózió, adalékolás.
- Dízelmotorok hűtési rendszerei, párologtató, átfolyó, termoszfonos és szivattyús hűtések, nyitott és zárt hűtőrendszerek.
- Vízhűtőrendszer tartozékai, centrifugális vízszivattyú, vízcsöves vagy légcsőves hűtő, hűtőventilátor.
- Hűtővíz hőmérsékletének szabályozása, előírt hűtővíz-hőmérséklet, hideg-melegebb hűtővíz következményei, termosztát, szabályzó szelepek, légelzáró zsaluk, szellőző ventilátorok és szabályozásuk.

17. Ismertesse a dízel vontatójárművek hajtási rendszereit!

- **Dízel vontatójárművek általános felépítése**
- **Hajtási rendszerekkel szemben támasztott követelmények**
- **Mechanikus hajtású jármű vontatási sajátosságai, jelleggörbéi**
- **Mechanikus hajtómű szerkezeti elemei**
- **Hidrosztatikus hajtás működési elve, hidrosztatikus hajtómű szerkezete, működési elve, jelleggörbéi**
- **Hidrodinamikus hajtás működési elve, hidrodinamikus tengelykapcsoló és nyomatékmódosító szerkezete és jelleggörbéi**
- **Dízelmotor és a hidrodinamikus tengelykapcsoló együttes üzemének vizsgálata jelleggörbéik alapján**
- **Villamos hajtási rendszer általános felépítése, vontatási sajátosságai, jelleggörbéi**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Kulcsszavak, fogalmak:

- Dízel vontatójárművek általános felépítése, járműszerkezet, gépészeti berendezések, főüzemi gépcsoport, segédüzemi gépcsoport, mechanikus, hidraulikus, hidromechanikus, villamos hajtási rendszerek.
- Hajtási rendszerekkel szemben támasztott követelmények, dízelmotor működésének sajátosságai, dízelmotor indítása, tengelykapcsoló szerepe, a jármű lökésmentes indítása, dízelmotor forgásiránya és a jármű haladási iránya közötti összefüggés, kerületi vonóerő, tapadási tényező, tapadási teljesítmény, mozdony jelleggörbéi, hatásfokok, hajtóművekkel szemben támasztott követelmények.
- Mechanikus hajtású jármű vontatási sajátosságai, jelleggörbéi, mechanikus hajtómű szerkezeti elemei, dízelmotor, fő tengelykapcsoló, sebességváltó, irányváltó, tengelyhajtómű, elosztóhajtómű, nyomatéktám, csuklós tengelyek. Indító vonóerő, dízelmotor fordulatszám – kerékpár fordulatszáma közötti összefüggés, módosítás, irányváltó, merev, mechanikai kapcsolat a motor és a kerekek között, négy- és ötfokozatú sebességváltó, átviteli hatásfok, rész- és egész teljesítmény, járműindítás súrlódó tengelykapcsolóval. Főkapcsoló nyitott és zárt állapot, szerkezete, működése. Sebességváltók, fokozatváltó, irányváltó szerkezete és működése. Tengelyhajtások, rudazatos hajtás, kardántengelyes hajtás, tengelyhajtóművek (kúpkerekes, elosztó hajtóműves hajtóművek). Nyomatéktám.

18. Mutassa be a dízel vontatójárművek vezérlését és szabályozását!

- Irányítástechnikai alapfogalmak
- Dízelmotor indítása
- Dízelmotor indításának és sebesség átkapcsolásának villamos vezérlése áramutas kapcsolási rajz alapján
- Hidromechanikus hajtású vontatójárművek vezérlése, önműködő sebességátkapcsolás, hidraulikus hajtóművek vezérlése
- Dízel-, villamos hajtású vontatójárművek teljesítmény- és sebességszabályozása
- Dízel- és villamos hajtású mozdonyok sűrített levegő ellátása, sűrítők szabályozása, a vezérlés és szabályzás pneumatikus elemei
- Sűrített levegő nedvességtartalmát befolyásoló módszerek, vezérlés levegőellátása

A tételhez használható segédeszköz:

- Áramköri kapcsolási rajz a dízelmotor indításához
- Áramköri kapcsolási rajz a dízelmozdony vezérléséhez
- Áramköri kapcsolási rajz a dízel-, villamos mozdonyok teljesítmény- és sebességszabályozásához

Kulcsszavak, fogalmak:

- Irányítástechnikai alapfogalmak, jel, közlemény tartalom, jelhordozók, irányítási szerv, irányítási tag, hatáslánc, vezérlés, szabályozás, kézi és többes, önműködő vezérlés, vezérlés műveletei, elemei, szabályzás műveletei, elemei, vezérlési és szabályozási folyamat elemeinek kapcsolódása, hatásvázlat, szabályozási kör, kapcsolók, villamos kapcsolóhenger, nyomógombok, villamos jelfogó, olajnyomás- és légnyomás-kapcsoló, szintérzékelők, ütemszabályzó, nyomáscsökkentő szelep, nyomásőr szelep, kontaktorok, mágneskapcsolók, vezérlés elektropneumatikus és elektrohidraulikus elemei.
- Dízelmotor indítása, indítás külső erőforrással, hidegindítás, előmelegítések, indítás akkumulátorról működtetett villamos motorral, villamos főgenerátorral, sűrített levegővel, Start-Pilot rendszer, áramutas kapcsolási rendszer.
- Dízelmotor indításának villamos vezérlése áramutas kapcsolási rajz alapján, dízelmotor indítása előtti előkészítési műveletek, az irányváltás villamos vezérlése, beugrató helyzet, védelem és a hibajelzés villamos vezérlése. Átkapcsolási sebesség érzékelése az önműködő vezérlésekben.
- Hidromechanikus hajtású vontató járművek vezérlése, önműködő sebességátkapcsolás, elektropneumatikus vezérlés felépítése, működése, hidraulikus hajtómű fordulatszám-járműsebesség diagramja, átkapcsolás növekvő sebességek esetén, visszkapcsolás csökkenő sebességek esetén, hidraulikus hajtóművek vezérlése, töltőszivattyú, mérőszivattyú, szivattyúk vezérlése.

- Dízel-, villamos hajtású vontató járművek teljesítmény és sebességszabályozása, dízel-, villamos hajtás általános felépítése, villamos hajtás általános felépítése, egyenáramú villamos hajtás, jelleggörbék, sajátosságok, egyenáramú villamos hajtások korlátai, váltakozó áramú generátoros, egyenirányítós hajtások, váltakozó áramú, aszinkron vontatómotorokkal, dízel-, villamos hajtású vontatójárművek teljesítmény- és sebességszabályozása, antikompand generátor, Gebus-szabályzás, külső gerjesztésű generátor, mozdonyok teljesítményszabályozása.
- Dízel- és villamos hajtású mozdonyok sűrített levegő ellátása, sűrítők szabályozása.
- Vezérlés és szabályzás pneumatikus elemei, szívófej, főlégtartály biztonsági szelepe, visszacsapó szelep, nyomásszabályzók, üresjárat szelepek.
- Sűrített levegő nedvességtartalmát befolyásoló módszerek, vezérlés levegőellátása.

19. Ismertesse a dízelmotorok szerkezeti részeinek javítását!

- **Dízelmotorok karbantartási és javítási ciklusrendszere**
- **Vontatási telepi vizsgálatok dízelmotorokon és alkatrészein**
- **Járműjavítói javítások, bejáratás, beállítások**
- **Dízelmotor próbapadok**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Kulcsszavak, fogalmak:

- Dízelmotorok karbantartási és javítási ciklusrendszere, szükségjavítás, tervszerű, megelőző karbantartás, merev és rugalmas rendszerek, ciklusrend alapjai, vizsgálatok előre hozása és későbbi vizsgálatok, ciklusrendhez tartozó vizsgálatok, javítások mélysége, szükséges gépészeti berendezések, karbantartó és javító eszközök.
- Vontatási telepi vizsgálatok dízelmotorokon és alkatrészein, szubjektív és objektív diagnosztikai vizsgálatok a dízelmotoron, vizsgálatok járó motoron, csővezetékek vizsgálata nyomások, hőmérsékletek (levegő, kipufogó, hűtővíz, gázolaj, kenőolaj, hengerfej, motorteknő stb.), kipufogógáz elemzése szubjektív és objektív eszközökkel, rezgések, lengések, rendellenes zajok, vizsgálatok álló motoron, a megfelelő megbontások alkalmazásával. Kenőolaj és hűtővíz vizsgálata, cseréje.
- Az alkatrészeken a következő vázlat szerint kell vizsgálandni: hibalehetőségei, tisztítása, vizsgálata, mérése, azok eszközei, javítási lehetőségek és eszközeik, festés, szét- és összeszerelés, bejáratás, beállítás.
- Hengerfej és tartozékai, szelephézag mérése és álltása, szeleprugók, szeleprögzítés, előkamra, égőfej, hengerfej, szelepbecsiszolás, szelepfészek köszörülése, marása, perselyezése, szelepvezeték, szelepek, furatok, tömítések. Hengerfej felszerelése, csavarok meghúzási nyomatéka, sorrendje.
- Forgattyús szekrény vizsgálata szerelt, részlegesen szerelt és szétszerelt állapotban, tisztítás, külső és belső felületek, sík, hengeres, menetes felületek, repedésvizsgálat, fémhántolás, csiszolás, gépi megmunkálás, hegesztés.
- Henger, hengerpersely vizsgálata szerelt, részlegesen szerelt és szétszerelt állapotban, tisztítás, külső és belső felületek, sík, hengeres, menetes felületek, repedésvizsgálat, fémhántolás, csiszolás, gépi megmunkálás, hegesztés.
- Dugattyú, gyűrűk, dugattyúcsapszeg, csapágyazás vizsgálata szerelt, részlegesen szerelt és szétszerelt állapotban, tisztítás, külső és belső felületek, sík, hengeres, menetes felületek, repedésvizsgálat, fémhántolás, csiszolás, gépi megmunkálás.
- Hajtórúd, csapágyazás vizsgálata szerelt, részlegesen szerelt és szétszerelt állapotban, tisztítás, külső és belső felületek, sík, hengeres, menetes felületek, repedésvizsgálat, fémhántolás, csiszolás, gépi megmunkálás.
- Forgattyús tengely, csapágyazás, lengéscsillapító, lendítőkerék vizsgálatai be-, illetve felszerelt helyzetben.
- Vezértengely és szerelvényei vizsgálata vizsgálatai be-, illetve felszerelt helyzetben.
- Járműjavítói javítások, bejáratás, beállítások, teljes szétszerelés és javítás, dízelmotor tisztítása szétszerelés előtt, szétszerelés eszközei, járműjavítói tisztítások.

- Hengerfej és tartozékai, hengerfej víznyomás próba, anyagtól függő hegesztési módszerek, gépi megmunkálások. Szelepek kimérése.
- Forgattyús szekrény főcsapágy furatok egytengelyűségének mérései mechanikus és optikai eszközökkel, kimérés, mérőlapok, anyagától függő hegesztési lehetőségek, gépi megmunkálások.
- Henger, hengerpersely kimérése, mérőeszközök, mérőlapok, finom köszörülési és felfúrási módszerek, eszközeik, anyaguktól függő hegesztési lehetőségek.
- Dugattyúkimérés, mérőlap, javítási lehetőségek. Dugattyúcsap, keménykrómozás.
- Hajtórúdkimérés, mérőlap, kimérés eszközei, javítások hőhatás nélkül.
- Forgattyús tengely kimérése, a kimérés eszközei, statikus és dinamikus kiegyensúlyozási kimérések, csapköszörülési és keménykrómozási módszerek.
- Vezértengely kimérése, bütykök kimérése, csapjavítás keménykrómozással, bütykök javítása.
- Dízelmotor összeszerelése és eszközei, szerszámok, próbatermi vagy mozdonyban történő bejáratás, szerelt dízelmotor ellenőrzése a beindítás előtt, ellenőrzések a beindítás után, bejáratás szerepe, bejáratás során mérendő paraméterek, mérőlapok, motorbeállítások.
- Dízelmotor próbapadok, próbapadok szerepe, mechanikus, hidraulikus, villamos próbapadok szerkezete, működése, alkalmazási területeik. Vízellenállás, fő gépcsoport együttműködésének beszabályozása, beállítása.

20. Ismertesse a dízelmotorok tüzelőanyag ellátási, kenési és hűtési rendszer és elemei javítását!

- Vontatási telepi vizsgálatok működő és álló motor mellett
- Vizsgálatok, javítások a tüzelőanyag-ellátási rendszerben és elemein
- Vizsgálatok, javítások a kenési rendszerben és elemein
- Vizsgálatok, javítások a hűtési rendszerben és elemein
- Vizsgálatok, javítások a levegőellátási és kipufogó rendszerben és elemein

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Kulcsszavak, fogalmak:

- Vontatási telepi vizsgálatok működő és álló motor mellett, dízelmotorok karbantartási és javítási ciklusrendszere, szükségjavítás, tervszerű, megelőző karbantartás, merev és rugalmas rendszerek, ciklusrend alapjai, vizsgálatok előre hozása és későbbi vizsgálatok, ciklusrendhez tartozó vizsgálatok, javítások mélysége, szükséges gépészeti berendezések, karbantartó és javító eszközök.
- Vontatási telepi vizsgálatok dízelmotorokon és alkatrészein, szubjektív és objektív diagnosztikai vizsgálatok a dízelmotoron, vizsgálatok járó motoron, csővezetékek vizsgálata nyomások, hőmérsékletek (levegő, kipufogó, hűtővíz, gázolaj, kenőolaj, hengerfej, motorteknő stb.), kipufogó gáz elemzése szubjektív és objektív eszközökkel, rezgések, lengések, rendellenes zajok, vizsgálatok álló motoron, a megfelelő megbontások alkalmazásával. Kenőolaj és hűtővíz vizsgálata, cseréje.
- Vizsgálatok, javítások a tüzelőanyag ellátási rendszerben és elemein, gázolaj-csővezeték ellenőrzése folyás, csöpögés miatt, porlasztócsövek, rugalmas csőkapcsolatok, gázolaj visszafolyócső, gázolaj napitartály, szilárd csőkötések, befecskendező szivattyú ellenőrzései, töltés-, befecskendezési nyomás-, állító mechanizmus működése, beállítása, előbefecskendezés-, gyorsleállító szerkezet, ellenőrzése, részleges és teljes szétszerelés, különleges beállítások összeszereléskor, próbapadi bejáratás, beállítás. Porlasztók vizsgálata kiserelt helyzetben, javítás, próbapadi ellenőrzés, beállítás.
- Vizsgálatok, javítások a kenési rendszerben és elemein, csövek, rugalmas csőkötések, szilárd csőkötések, párhuzamosan, vízszintesen vezetett csövek szerelése, hidraulikus berendezések csővezetékei, tömítései, visszahűtők, szűrők, szűrő betétek, szivattyú vizsgálatai, javítása, próbapadi bejáratása.
- Vizsgálatok, javítások a hűtési rendszerben és elemein csövek, rugalmas csőkötések, szilárd csőkötések, párhuzamosan, vízszintesen vezetett csövek szerelése, kiegyenlítő tartály, jellegzetes vízbemeneti helyek (forgattyús szekrény olaj- és vízterét elválasztó falak, hőkicserélő vagy olajhűtő tömítései, hengerfejrepedések, feltöltő vízterének repedései, vízszivattyú vizsgálata, javítása, próbapadi bejáratása, vízűtők tisztítása, nyomáspróbája, javítása).
- Vizsgálatok, javítások a levegőellátási és kipufogórendszerben és elemein, hűtőzsalu, légszűrő, beömlő, turbótöltő vizsgálata járó motor mellett, hőmérséklet, nyomások, csapágyzaj, füstgáz ellenőrzései, vizsgálat és javítás szétszerelt helyzetben, járókerék, csapágyazás, csapfelületek, töltőlevegő visszahűtő, Roots-fűvő, turbótöltő és Roots-fűvő bejáratása, beállításai.

