

ТЕХНИЧКА ШКОЛА
АРАНЂЕЛОВАЦ

**ХИДРАВЛИЧНЕ,
ПНЕУМАТСКЕ И
ЕЛЕКТРИЧНЕ КОМПОНЕНТЕ**

- ПЕТИ СТЕПЕН -

ИСПИТНА ПИТАЊА

ХИДРАУЛИЧНЕ, ПНЕУМАТСКЕ И ЕЛЕКТРИЧНЕ КОМПОНЕНТЕ

1. Компоненте хидрауличког система
2. Пумпе
3. Разводни уређаји
4. Вентили за притисак
5. Неповратни вентили
6. Хидростатички мотори и радни цилиндри
7. Резервоари за течне флуиде
8. Везивни елементи
9. Одржавање хидрауличних компонената
10. Поузданост и најчешћи узроци отказа хидрауличних компонената

-
11. Пнеуматски систем
 12. Компресори
 13. Компресорска станица
 14. Вентил сталног притиска
 15. Припремна група за ваздух
 16. Разводници
 17. Пнеуматски мотори
 18. Везивни елементи
 19. Испитивање пнеуматских система
 20. Одржавање пнеуматских компонената

-
21. Основе електротехнике
 22. Мотори једносмерне струје
 23. Компоненте сигнализације положаја
 24. Тастер прекидачи
 25. Карактеристике даљинске склопке
 26. Мерни претварачи физичких величина
 27. Одржавање електричних компонената
 28. Поузданост и најчешћи откази машине
 29. Оправке електричних машина и пуштање у погон
 30. Откривање узрока застоја на уређајима са елементима аутоматике
-

ГИДРАВЛИЧНЕ, ПНЕУМАТСКЕ И ЕЛЕКТРИЧНЕ КОМПОНЕНТЕ

1. КОМПОНЕНТЕ ГИДРАВЛИЧНОГ СИСТЕМА

1. Изворни елементи-**пумпе**, које претварају механичку енергију у хидрауличку енергију, односно остварују притисак и проток радне течности
2. Елементи за управљање –**разводнике и вентиле**, који управљају радом система подешавајући притисак и проток
3. Извршни елементи –**хидромоторе и радне цилиндри**, који претварају хидрауличку енергију у механичку тојест врше рад
4. Везивни елементи-**цевоводи, цревоводи и прикључци**, који повезују елементе хидрауличког система и служе за пренос хидрауличке енергије, односно радне течности под притиском
5. Елементи за пречишћавање радне течности-**филтери** који пречишћавају радну течност од неметалних и металних честица и водене паре
6. Елементи за смештај, хлађење и грејање радне течности-**резервоари, хладњаци и грејачи**
7. Елементи за акумулирање хидрауличке енергије-**хидраулички акумулатори**

2. ПУМПЕ

Пумпе су основне компоненте хидрауличног система које механичку енергију мотора претварају у хидрауличку енергију кретања радног флуида. Основни радни задатак пумпе хидрауличног система је да обезбеди потребан проток радног флуида, одређеног притиска, за одређени радни век пумпе уз минималну масу и запремину пумпе. Потреба за остваривањем минималне масе и запремине пумпе захтевала је да пумпе раде под високим притиском и са повећаним бројем обртаја.

Савремене пумпе раде под притисцима од 350 до 500 бара, а бројеви обртаја достижу до 500 о/мин, а у ваздухопловним системима достижу од 12000 до 18000 о/мин.

Пумпе треба да имају сл. својства: Минималну масу и запремину по јединици снаге, поузданост у раду на различитим температурама и различитим надморским висинама, дуг радни век, добар степен искоришћења, да су једноставне за израду, руковање и одржавање, да нису бучне при раду и да им је мала набавна цена.

Основни процеси у раду пумпе су усисавање и потискивање радне течности. Радни елементи у процесу усисавања стварају разлику између притисака радне течности у резервоару и радних комора пумпе, због чега радна течност испуњава коморе. У процесу потискивања радна течност добија потребан притисак и кинетичку енергију.

Подела пумпи у зависности од кретања радних елемената:

- обртне (**зупчaste крилне и завојне**)
- транслаторне (**клипне и мембранске**)

3. РАЗВОДНИ УРЕЂАЈИ

Разводни уређаји – разводници служе за развођење радног флуида у поједине делове хидрауличног система.

Разводницима се усмерава радни флуид у извршне уређаје – хидромоторе и хидроцилиндра. По конструкцији, разводници се деле на клипне, плочасте и вентилске.

Према принципу остваривања своје функције:

- 1) разводници директног дејства
- 2) разводници индиректног дејства.

Према броју положаја укључивања:

- 1) двоположајне
- 2) троположајне
- 3) са неколико различитих положаја радних органа.

Разводници могу имати 2, 3, 4, 5 и 6 прикључних отвора.

4.5. ВЕНТИЛИ

Вентили су компоненте хидрауличног система којима се управља системом, односно подешавају се притисак и проток или спречава пролазак радне течности.

Вентили се према намени деле на вентиле за притисак, вентиле за проток и неповратне вентиле.

Вентили за притисак могу бити: вентили за ограничење притиска, преливни вентили, редоследни вентили, регулатори притиска и притисни електрични прекидач-пресостар

Вентили за ограничење притиска или вентили сигурности ограничавају притисак у хидрауличком систему, односно спречавају повећање притиска изнад одређене вредности, чиме се заштићује систем

Неповратни вентили или запорни вентили у хидрауличком систему омогућавају проток радне течности у једном смеру, а спречавају проток радне течности у супротном смеру. Конструктивно су изведени као вентили са седиштем, тако да у затвореном положају нема цурења радне течности. Елемент за затварање је куглица или конус, ређе плочица

6. ХИДРОСТАТИЧКИ МОТОРИ И РАДНИ ЦИЛИНДРИ

Хидростатички мотори енергију притиска и кретања (хидраулична енергија) радне течности претварају у механичку енергију.

Зависно од кретања радног елемента, хидраулички мотори се деле на :

- обртне (**хидро-мотори**)

- транслаторне (**радни цилиндри**)

Према конструкцији, хидраулички мотори се деле на: клипне, зупчасте, крилне и завојне. Према конструкцији и принципу рада хидро-мотори су слични пумпама.

7.8. РЕЗЕРВОАРИ ЗА ТЕЧНЕ ФЛУИДЕ И ВЕЗИВНИ ЕЛЕМЕНТИ

Резервоари су делови хидрауличког система који имају вишеструку намену. Служе за смештај радног флуида и одвођење топлоте која се ствара при раду. У резервоарима су смештени филтери, хладњак и грејач.

Чест се у њему налази и пумпа док су разводници и вентили смештени на њему.

Величина резервоара зависи од протока пумпе, места уградње и радних делова. На основу искуства минимална запремина резервоара треба да је 2 до 3 пута већа од минималног протока пумпе, а ако се ради у посебним температурним условима треба да је 10 пута већа од минутног протока пумпе.

Везивни елементи, **цевоводи**, **цревоводи** и **прикључци** су компоненте хидрауличког система који повезују остале компоненте и служе за пренос хидрауличке енергије, односно радне течности под притиском. Избор димензија и облика везивних елемената је веома важан, јер од њега зависе укупни губици у систему. Везивни системи су стандардизовани.

Цевоводису круте металне цеви и користе се челичне бешавне цеви, цеви од бакра, алуминијума и њих ових легура.

Цревоводи су еластични цевни водови који повезују покретне делове хидрауличког система, као и делове који вибрирају при раду.

Задатак **прикључака** је да међусобно повезују цеви, као и да повезују цеви са осталим компонентама хидрауличког система

9. ОДРЖАВАЊЕ ХИДРАУЛИЧКИХ КОМПОНЕНАТА

Фазе у процесу одржавања хидрауличког система су:

- 1) пријем и анализа отказа у раду система
- 2) стручни преглед система
- 3) испитивање система на пробном уређају
- 4) дијагностика отказа
- 5) демонража и чишћење делова
- 6) мерење параметара и дефектажа
- 7) израда нових и поправка старих делова
- 8) набавка готових делова
- 9) припрема алата и прибора за монтажу и испитивање
- 10) испитивање на пробном столу
- 11) уградња хидрауличког система у машину

Превентивно одржавање подразумева отклањање недостатака пре него што дође до отказа.

10. ПОУЗДАНОСТ И НАЈЧЕШЋИ УЗРОЦИ ОТКАЗА ХИДРАУЛИЧКИХ КОМПОНЕНАТА

Поузданост се огледа у вероватноћи да ће систем у пројектованом времену и датим условима извршити функцију.

Узроци који доводе до отказа могу бити очекивани и неочекивани. Очекивани узроци се могу избећи у процесу конструкисања. Неочекивани узроци су тешки за контролу. Због њих се рад система мора континуално пратити и благовремено открити уочене сметње. Они су детаљно дати за пумпе, разводне вентиле, вентиле за притисак, блокирајуће вентиле, цилиндри, заптивке итд.

11. ПНЕУМАТСКИ СИСТЕМ

Пнеуматски систем је скуп међусобно повезаних пнеуматских компонената, чији је задатак да механичку енергију претвори у пнеуматску енергију, а затим да пнеуматском енергијом изврши одговарајући рад.

Пнеуматски систем се састоји из **компресорске станице, припремне групе за ваздух, компонената за управљање, везивних компонената и извршних компонената.**

Рад пнеуматских система састоји се у томе што компресор механичку енергију погонског мотора (електромотора или мотора сус), претвара у пнеуматску енергију, односно сабијени ваздух. Преко везивних и управљачких компонената пнеуматска енергија се доводи до извршних компонената, које пнеуматску претварају у механичку енергију, односно врше рад.

12. КОМПРЕСОРИ

Компресори су компоненте пнеуматског система којима се механичка енергија погонског мотора (електромотора или сус мотора) претвара у пнеуматску енергију, односно у енергију сабијеног ваздуха.

Компресори се, према кретању радног елемента, деле на транслаторне и обртне. У транслаторне спадају **клипни и мембрански**. Обртни су: **крилни компресори са ламелама и турбокомпресори**.

Компресори се, према принципу рада деле на: **запреминске и струјне**. Запремински компресори сабијају ваздух смањењем радне запремине и деле се на клипне, крилне и мембранске. Струјни компресори сабијају ваздух који струји кроз њих, дајући му потенцијалну и кинетичку енергију. На том принципу ради и турбокомпресор.

13. КОМПРЕСОРСКА СТАНИЦА

За рад пнеуматског система потребна је пнеуматска енергија, односно ваздух под притиском. За добијање пнеуматске енергије потреба је компресор, погонски мотор, резервоар, уређај сигурности, филтар за ваздух, уређај за сушење ваздуха и преносници механичке и пнеуматске енергије. Сви ови уређаји чине **компресорску станицу**.

Филтар за ваздух се налази на усисном воду компресора. Сабијен ваздух из компресора прво улази у уређај за сушење ваздуха, а затим у резервоар. Резервоар за ваздух је суд јаким зидова који има више намена: смештај ваздуха под притиском, подешавање рада компресора према потрошњи ваздуха и издвајање кондезоване воде и уља из ваздуха. Резервоар треба да има: прикључне отворе за довод и одвод ваздуха, вентил сигурности, манометар, вентил за искључење резервоара из мреже, отвор за чишћење и вентил за испуштање кондезоване воде и уља на најнижем делу резервоара. Капацитет резервоара зависи од потрошње ваздуха у пнеуматском систему.

14. ВЕНТИЛИ ПРИТИСКА (ПНЕУМАТСКИ)

Вентили су уређаји којима могу да се мењају вредности притиска и протока гаса.

Подељени су на:

1. регулаторе притиска који су намењени за одржавање сталне вредности иза регулатора без обзира на вредност притиска испред регулатора;
2. вентил за ограничење притиска користи се као вентил сигурности;
3. редоследни вентили се користе када се један део система укључује у рад када притисак у систем достигне одређену вредност;
4. пригушивачи шума су специјални судови са проширењем.

15. ПРИПРЕМНА ГРУПА ЗА ВАЗДУХ

Припремну групу за ваздух чине: **пречистач ваздуха, регулатор притиска и зауљивач** (уграђују се на улазу у систем као појединачне компоненте или као агрегат).

На уласку у пнеуматски систем сабијени ваздух се пропушта кроз **пречистач ваздуха**, чији је задатак да ваздух пречисте од механичких честица, водене паре и паре уља и др. течности. Да би се спречила корозија металних делова система, ваздух се контролисано зауљи пропуштањем кроз **зауљивач ваздуха**. **Регулатор притиска** је вентил који подешава притисак и одржава га сталним, независно од притиска у разводној мрежи и потрошње вишка ваздуха

16.РАЗВОДНИЦИ

Разводници су компоненте пнеуматског система којима се радни флуид усмерава и разводи ,односно којима се управља извршним компонентама.Разводници у пнеуматици се мало разликују од разводника у хидраулици.Конструктивне разлике и разлике у материјалима за израду настају због разлика у својствима радних флуида и величинама радних притисака.

Према конструкцији пнеуматски разводници се деле на:клипне, плочасте и разводнике са седиштем.

17.ПНЕУМАТСКИ МОТОРИ

Пнеуматски мотори су компоненте пнеуматског система који пнеуматску енергију (енергија притиска кретања гаса)претварају у механичку енергију,односно врше механички рад.

Зависно од кретања радног елемента пнеуматски мотори се деле на обртне(**зупчасти и крилни**) и трансляторни(**радни цилиндри и мотори са мембраном**).

Пнеуматски мотори могу енергију притиска директно да претворе у механички рад,а могу да се користе и као погонски мотори за покретање других машина

18.ВЕЗИВНИ ЕЛЕМЕНТИ

Везивни елементи,цевоводи,цревоводи и прикључци су компоненте пнеуматског система које повезују остале компоненте и служе за пренос пнеуматске енергије,односно ваздуха под притиском.Везивни елементи су стандардизовани.

Цевоводи су круте металне цеви и то се углавном користе челичне цеви,цеви од бакра,алуминијума и њихових легура и пластичне цеви

Цревоводи су еластичне цевни водови који повезују покретне делове пнеуматског система,као и делове који вибрирају при раду.Цревоводи се израђују од природне и вештачке гуме и синтетичких материјала

Прикључци се користе за међусобно повезивање цеви ,као и за повезивање цеви са осталим компонентама пнеуматског система(најчешће се користе прикључци са навојем)

19.ОДРЖАВАЊЕ ПНЕУМАТСКИХ КОМПОНЕНАТА

Обухвата следеће активности:

1. редовну контролу величине стања (притиска, протока...),
2. контролу чистоће радног флуида,
3. контролу вентила сигурности,
4. контролу заптивености и херметичности,
5. контролу осетљивости мерних и контролних инструменара,
6. контролу и подмазивање механичких делова,
7. контролу електричног дела,
8. испитивање и контролу рада компресора и система за сабијање и припрему радног флуида за пнеуматски систем.

20.ИСПИТИВАЊЕ ПНЕУМАТСКИХ СИСТЕМА

Постоји више врста испитивања пнеуматских система:

- испитивање уређаја за стварање и акумулацију ваздуха,
- испитивање пнеуматских компонената,
- испитивање елемената за транспорт (цевовода) и
- испитивање извршних уређаја.

Најчешће се користи метода ``акваријума`` која се изводи тако што се елемент под радним притиском потапа у суд са водом. Појава мехурића указује где елемент треба поправити. Недостатак ове методе је што се не могу испитивати елементи већих габарита посебно уколико су фиксирани. У том случају сумњива места се премазују сапуницом и на тај начн се открива неисправност елемента.

22.МОТОРИ ЈЕДНОСМЕРНЕ СТРУЈЕ

Мотори једносмерне струје се по конструкцији не разликују од генератора па се каже да су машине једносмерне струје реверзibilне, што значи да могу имати и улогу мотора и улогу генератора.

Када навој мотора дође у неутралну зону индукована електромоторна сила у њему је једнака нули, намотај је кратко спојен и преко дирки струја мења смер. Све појаве које се дешавају у намотају када овај пролази кроз неутралну зону називају се комутација. Ако јачина струје тада није једнака нули, потребно је померити дирке за већи или мањи угао где варницења нема.

24ТАСТЕР ПРЕКИДАЧИ

Тастери су елементи система за даљинско управљање процесом који је под контролом система у који је тастер уграђен. Тастери и пакетни прекидачи су најчешћи елементи на командним пултовима система.

Тастер се састоји од једног пара отворених и једног пара затворених контаката. Израђују се тако што се слаже више контактних склопова са погоном помоћу једног дугмета. Дугмад тастера се производе у различитим бојама и облицима.

Производе се као:

- обична заштићена од прашине гуменом капом,
- светлећа са уграђеним сигналним грлом испод провидног дугмета,
- заштићена светлећа дугмад,
- дугмад са заштитним поклопцем,
- дугмад са бравицом и кључем,
- дугмад са ручицом која активира тастер.