VALVES COURSE

Intro course

Abdelrahman Balal

1/1/23

valves

كورس الـ Valves

الحمد لله رب العالمين ... والصلاة والسلام على سيدنا محمد النبي الأمين صلى الله عليه وسلم ... اللهم تقبل مني هذا العمل خالصًا لوجهك الكريم يا أرحم الراحمين ... واجعله في ميزان حسنات خالتي وتقبلها عندك واسكنها جنات النعيم يا رب العالمين ... أما بعد.

هبدأ إن شاء الله بعد ما اتكلمنا في الكورس بتاعنا في 12 حلقة عن تقريبًا كل أنواع الصمامات valves المهمة وهفكركم بالحلقات على الترتيب :

- **الحلقة الأولى اتكلمنا فيها عن شويه تعريفات وشويه تطبيقات وإيه هي وظيفة ال valves**
- **الحلقة الثانية عن طرق توصيل ال valve بتاعتك بـ piping system تركبها ع الخط يعني**
- **الحلقة الثالثة اتكلمنا فيها عن مكونات الصمامات بالتفصيل valves**
- **الحلقة الرابعة اتكلمنا فيها عن أول أنواع الصمامات وهي الـ gate valve صمام البوابة**
- **الحلقة الخامسة اتكلمنا فيها عن تاني أنواع الصمامات وهي الـ globe valve**
- **الحلقة السادسة اتكلمنا عن نوعين صمام الكرة والفراشة ball and butterfly valves**
- **الحلقة السابعة اتكلمنا افيها عن الـ check valve**
- **الحلقة الثامنة اتلكمنا فيها عن الـ plug valve**
- **الحلقة التاسعة اتكلمنا فيها عن الـ diaphragm valve**
- **الحلقة العاشرة اتكلمنا فيها عن الـ relief valve**
- **الحلقة الحادية عشرة اتكلمنا فيها عن الـ safety valve**
- **الحلقة الثانية عشرة اتكلمنا فيها عن الـ automatic valves & actuators**

نتكلم عن كل حلقة لوحدها زي ما عودتكم إن شاء الله بكلام عربي وانجليش مع بعض بحيث تفهم وتعرف برضو المصطلحات في المجال ده ماشية إزاي وكمان بالصور اللي اتعودنا نشوفها في كل نوع.

دعواتكم بالتوفيق والتيسير معايا فاينال وبجهز لكم في الملف ... إن شاء في الأجازة يكون خلص.

سلاااااااااااام ونتقابل بكرة إن شاء الله ... تصبح على خير يا مجتهد 😊

الحلقة الأولى : < Definitions, Applications, and Functions >

الـ valves بتتسمى بحاجات تانية زي محبس أو صمام أو بلف، وبلف دي هتلاقيها أشهر مسمى في المواقع، والـ valve دي بتتحكم في الموائع زي ما أنت واخد خلفية .... المائع ده ممكن يكون water أو oil أو gas .

بمختصر العبارة الـ valve دي عبارة عن equipment بتتحكم في الموائع اللي ماشية في الخط بتاعك ... الـ valve بيتحكم في الموائع بثلاث طرق مختلفة هنتعرف عليهم ... ركز

1) Allow fluid flow وده معناه إنه بيسمح له يعدي بنسبة 100%
2) Stop fluid flow وده معناها إنه مش بيسمح له يعدي أساسًا
3) Throttling (restrict) fluid flow وده معناها إنه بيعدي بنسبة معينة مثلًا يعدي 30%.

هنيجي بقى لتصنيف الصمامات Valve classification

دول شويه factors بتأثر بشكل كبير على تصنيف الصمامات هنتعرف عليهم ... ركز بقى

1) Operating conditions

ودي معناها لو معاك خط مثلًا فأنت محتاج تعرف الظروف بتاعته من ضغط ودرجة حرارة عشان تعرف تختار بلف مناسب تركبه على الخط ... يعني مثلًا لو هتصنف على الـ pressure فأنت هيكون عندك بلفات high pressure وبلفات من low pressure أو medium مثلًا .... وهنا قالك إن الـ pressure أعلى من 2000 psi فده هيكون high pressure ولو أقل هيكون MP-LP.

2) Function

ودي عبارة عن أربع حاجات أساسية :

- On/off service : ودي معناها إن البلف مفتوح كله أو مقفول كله.
- Regulating service : ودي معناها إنه بينظم الـ flow اللي معدي داخله أكتر.
- Block flow service : ودي مثلًا لو عندك خط شغال على 200 psi والـ fluid جاي بضغط 400 psi فالخط ممكن ينهار فتروح قافل الخط بسرعة بواسطة الـ block flow valve دي.
- Pressure relief service : لو عندك مثلًا separator وعاوز تحافظ على الـ pressure بداخله one atom فأول ما الـ pressure يزيد عن واحد ضغط جوي

فالـ relief valve يقوم يفتح ويقوم مخرج الـ extra pressure ده واختصاره PRV.

3) Flow control element

ودي الأساس في دراسة الـ valve ... الـ control element ده هو الحاجة اللي بتقفل أو بتفتح أو بتنظم حركة الموائع ودي بيكون ليها أشكال كتير زي :

* Needle valve ودي بتكون على شكل إبرة حرفيًا
* Gate valve ودي بتكون على شكل بوابة من اسمها كده
* Butterfly valve ودي بتكون على شكل فراشة
* Ball valve ودي بتكون على شكل كرة
* Diaphragm valve ودي بتكون زي الغشاء كده

وبكده خلصنا الحلقة الأولى ... أتمنى تكون عجبتكم ... نتقابل في الحلقة التانية إن شاء الله.

الحلقة الثانية : < Methods of connecting valve to piping systems >

فيه ثلاث طرق أساسية لتوصيل صمام على خط :

1) Welding : ودي طريقة اللحام ودي معروفة لو عملت لحام لبلف على الخط بتلزق فيها أكنهم جزء واحد ... وهيبقى صعب تغيره بعد كده لو حصل مشاكل في الخط فالغالب إنك هتوقف الخط تمامًا عشان تحل المشكلة، وزي ما قولت أكنهم جزء واحد فبالتالي هتستحمل high pressures ودي ميزة كبيرة.
2) Threading : ودي عبارة عن إنك معاك جزء قلاوظ وتبدأ تربط، والنوع ده بيشتغل في الغالب على low pressures
3) Flanged : وده النوع الأشهر واللي بنستخدمه دايمًا، بيكون عندك جزأين وبتربطهم بمسامير وصواميل، وأكتر ميزة إنه شغال على high- medium pressures وبكده يضمنلك تشغيل محترم، وكمان بما إنه مربوط فلو حصلت مشكلة أو عطل تقدر تفكه وتعمله صيانة بشكل طبيعي.

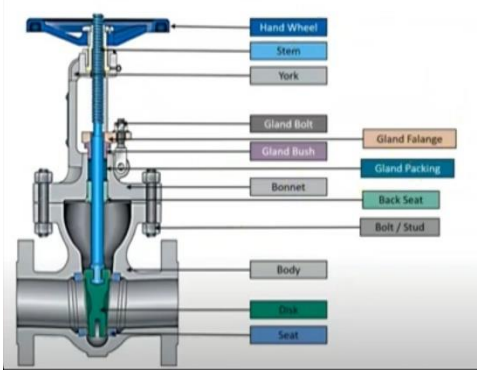
هنتكلم دلوقتي عن الـ valve capacity ودي نقطة مهمة جدًا فركز معايا بقى ... قالك إنه لو معاك بلف راكب على الخط وبيتحكم في الموائع اللي ماشية فأكبر كمية fluid ممكن يعديها البلف وهو مفتوح تمامًا دي اسمها الـ valve capacity ولازم يكون فيه فرق ضغط

هنتكلم عن نقطة كمان الـ valve bridgewall marking ودي بتكون رموز موجودة على البلف، ومن خلالها بنعرف الـ service بتاعت البلف، يعني مثلًا دول أشهر أربع حاجات كمجال البترول بنتعامل معاهم ...

حرف الـ W وده معناه إن البلف بيتعامل مع الـ water عادي ...
حرف الـ O وده معناه إن البلف بيتعامل مع الـ oil عادي ... حرف الـ G وده معناه إن البلف بيتعامل مع الـ gas عادي ومعندوش مشاكل ... وممكن تلاقي رسم سهوم كده إشارات يعني وده بيقولك الاتجاه بتاع البلف عشان متتركبش غلط فهي مصممة تعدي الـ fluid من ناحية معينة.

وبكده خلصنا الحلقة الثانية ... نتقابل في الحلقة الثالثة بقى ... سلام يا محترم 😊

الحلقة الثالثة : < valve components >



1) Valve body : ده عبارة عن الجزء الخارجي للصمام، وكل الأجزاء الـ internals اللي موجودة داخله بيسموها trim واللفظة دي مهمة عشان معظم الكتب بتقول valve trim ... أهمية الجزء ده إنه بيشيل كل الأجزاء بداخله الكل في الكل يعني والجزء اللي بيكون محير جدا فيه هو اختيار نوع الماتريال material selection وده ببساطة عشان فيه أجزاء بيكون ليها نفس الـ material بتاعت الـ valve body ... وكمان لازم تعرف الـ environment اللي هيكون موجود فيه يعني مثلًا لو الوسط مليان acidity وأنت حاطط valve فممكن يصدأ لو الـ material

selection مش مظبوطة مع الوسط اللي شغال فيه ... كروجن على الخفيف كده.

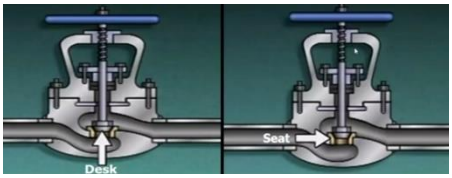
2) Valve bonnet : ده حاجة زي الغطاء كده وبيكون له كذا أهمية هنتعرف عليهم ..

أهمهم أنه بيـ cover the body بيكون زي الغطاء كده اللي بنحطه على الـصمام وكمان بيكون له نفس الماتريال بتاعت الـ body ... تاني حاجة إنه هو ده الجزء اللي بنفتحه لما نحتاج نغير أي حاجة في جسم الصمام بيسموا الكلام ده

open when maintenance is must ... اخر حاجة وهي إنه بيعمل support لكل الـ trim اللي موجودة في جسم الصمام .... يعني 3 وظائف ركز بقى

3) Valve actuator : بيكون على شكل handwheel فلو عاوز تفتح أو تقفل البلف بتاعك لازم تعمل الكلام ده من الـ actuator والـ control ده مش لازم يكون يدوي manual ممكن يكون automatic عادي ... الـ automatic ممكن يكون من خلال pneumatic عن طريق compressed air وتبعت الإشارة إلى actuator هو اللي بيقفل أو يفتح.

4) Valve disk and seat : الـ disk ده هو الـ element اللي بنقسم عليه الصمامات يعني يعتبر الجزء الأهم اللي ممكن يفرق صمام عن صمام تاني وهو الجزء اللي بيتحرك عشان يتحكم في حركة الموائع وهو في الغالب بيكون أول كلمة في اسم الصمام ... بمعني لو عندك الصمام ball valve فالـ ball هو ده الـ disk .. أما الـ seat ده فهو زي الكرسي كده اللي بينزل عليه الـ disk كده.



5) Valve stem : تشبيه بسيط له نقول إنه الجزء اللي شبه القلاوظ ولو شوفت مكانه ممكن تعرف الوظيفة بتاعته .. ممكن نقول الـ handwheel بيتحرك على الـ stem .. وكمان حركة الـ stem بتحرك الـ disk إما لفوق أو لتحت ومنها بيمشي المائع أو بيقفل عليه أو هيمشي نسبة بسيطة .. اخر حاجة ممكن نقولها إنه بيربط بين الـ handwheel والـ disk وكمان بيكون عنده القدرة يتحرك linear أو rotation

معلومة

الـ stem بنقسم الـصمام تبعًا له إلى نوعين أساسيين :

- **Rising stem valve :** وده من اسمه إن الـ handwheel بتتحرك على الـ stem لأعلى ولأسفل وبتدي indication علطول إن البلف ده مفتوح ولا مقفول ... يعني مثلًا لو الـ handwheel at top فده معناه إن البلف مفتوح للاخر ... ولو في منطقة الـ bottom فكده هو مقفول وبكده إنت هتعرف حالته بمجرد ما تشوفه .. النوع ده بيستخدم above ground وعشان الجزء بتاع الـ stem اللي من فوق فمش هينفع يستخدم under ground.

- **Non-rising stem valve :** وده واضح أوي إن الـ handwheel دايمًا في الـ top فده مش هيديك أي إشارة بمجرد النظر ومش هتعرف إذا كان مقفول أو مفتوح ... ميزته إنه بيستخدم above & under ground .

6) **Valve gland :** أهم حاجة في الـ valve gland هما الـ packing والـ bush يعني مثلًا دلوقتي المائع ماشي في الخط ... إيه اللي هيمنعه إنه يطلع لفوق ويروح على الـ stem ويتسرب لبرا الـ valve ؟ ... ببساطة بتكون في حاجة اسمها bush بتضغط على الـ packing (الجزء اللي تحتها) والـ packing دي بتضغط على المائع وبالتالي المائع بيعدي في الخط بس بدون حدوث أي تسريب leakage من جواها ... الـ packing ده ممكن يكون مطاط أو بلاستيك أو تيفلون.

7) **York :** وده برضو زي جزء قلاوظ مع الـ stem فالـ York ده هو اللي بيسمح للـ valve stem إنه يتحرك لفوق أو لتحت مثلًا ... يعني من الاخر لو أنا حركت الـ handwheel فالـ stem عاوز يتحرك فاللي بيسمحله بالحركة هو الـ York .

وبكده خلصنا الحلقة الثالثة الحمد لله رب العالمين ... نتقابل في الحلقات الجاية .. تابع 😊

الحلقة الرابعة : < Gate valve >

1) Definition

ببساطة هي من أشهر أنواع الصمامات الموجودة في الصناعة ... وعبارة عن إن الـ flow control element بيكون بوابة يعني الجزء اللي بيقفل أو بيفتح للمائع شكل بوابة gate ... ومقاساتها في التصميم بتبدأ بقطر 0.125 inch لغاية ما شاء الله ... نوع مهم جدًا.

2) Gate valve operation

ودي نقطة مهمة جدًا لازم تعرفها في كل valve ... هنا الـ gate valve بتاعتنا شغالة على on/off service بس يعني إما تفتح للمائع على الاخر أو تقفل عليه خالص ... يعني مش بتعمل throttling .

الـ throttling لا يفضل هنا عشان دايمًا turbulent flow وده له أضرار كبيرة زي إنه بيعمل metal erosion وكمان بيدمر الـ seat وكمان الـ flow control element .

3) Gate valve connection to pipe

كان فيه ثلاث طرق زي ما اتكلمنا في الحلقة 2 وهم الـ flanged والـ welding والـ threading وقولنا إن أكتر حاجة بتستخدم في الصناعة flanged method عشان بنقدر نفكها ونعملها صيانة وكمان بتستخدم من ضغوط عالية إلى متوسطة وده المطلوب في الخطوط بتاعتنا.

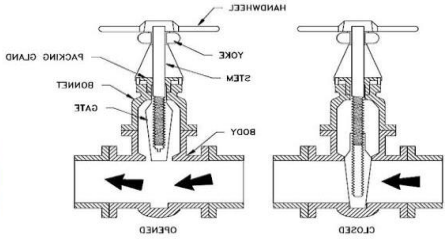
4) Gate valve components

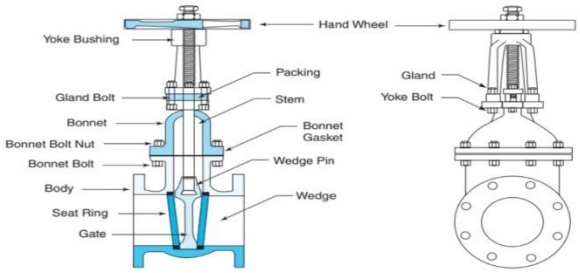
دول نفس المكونات اللي اتكلمنا عنهم في بوست 3 عن كل واحدة بالتفصيل مع الوظيفة بتاعت كل واحدة فيهم ... هنا هنتكلم في عجالة عن الـ seating area :

- دايمًا الـ seats في الـ gate valve إما replaceable أو fixed ... قالك في الـ small valves بيكون إما fixed أو cast seats لأنهم فيهم الـ most efficient إنك تبدل الصمام عن إنك تبدل الـ seat نفسها كتكلفة.

- لازم الـ seats يوفر mating surface بمعنى إنه يكون سطح كده بحيث الـ gate تقفل بإحكام كده وميبقاش فيها مشاكل.

- في درجات الحرارة العالية وكمان الضغوط العالية ممكن نحتاج نعمل welding وكمان threading عشان يستحمل.



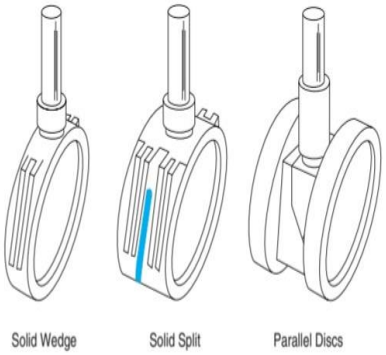


5) Common gates

الـ gate بتكون موجودة بمقاسات وأشكال مختلفة وأشهر ثلاثة هم الـ solid wedge والـ solid split والـ parallel disc ...

- الـ solid wedge ده النوع العادي من الـ gate ... الـ solid split gate تختلف عنه في إنها بتتعامل مع درجات حرارة أعلى وضغوط أعلى.

- الـ parallel discs من اسمها بدل الـ disc اتنين وبينهم الصمام بتاعنا ومصممة برضو عشان تستحمل درجات حرارة عالية.



6) Gate valve materials

الـ gate valve مصممة إنها تستخدم تحت ظروف مختلفة ... الظروف دي هي اللي بتحدد نوعية الـ material اللي المفروض الصمام بتاعك مصنوع منها.

يعني على سبيل المثال شويه examples على أنواع الـ materials وظروفها ...

* stainless steel gate valve

ودي بتستخدم تحت ظروف زي مثلًا بيئة فيها corrosion وكمان درجات حرارة عالية ومنخفضة مع كله يعني.

* alloy gate valve

ودي بتستخدم في الضغوط الكبيرة ودرجات الحرارة العالية

* bronze gate valve

ودي بتستخدم في درجات الحرارة المنخفضة والضغوط المنخفضة

* brass gate valve

ودي بتستخدم تحت ضغط منخفض ودرجة حرارة منخفضة.

معلومة

إن الـ gate valve بتكون مثالية في الخدمات اللي بتشتغل بشكل متقطع ... يعني متستغربش لو شوفت gate valve شغال وله سنين طويلة عادي.

Maintenance

هنتكلم هنا على شويه مكونات سريعة وكام hint على حوار الصيانة

* valve stem threads : قالك إن الـ stem threads بتكون معرضة دايمًا للبيئة فعشان كده بنعمل لها lubrication تزييت يعني بحاجة اسمها antiseize compound .

* packing : قالك إن الـ packing مفروض يحصلها inspection عشان دي اللي بتمنع إنه يحصل تسريب للمائع.

* gland nuts : لازم تربط عليها كويس لو حصل أي leakage .

* valve stem : مينفعش تعملها painted ولازم تشيل عنها أي dirts .

* closing the gate : قالك لما تيجي تقفل البوابة لازم الـ operator ياخد باله عشان ميحصلش أي تلف للـ seats

معلومة

التغيرات الشديدة في درجات الحرارة أو غلق الصمام بطريقة سريعة أو تمدد الأنابيب ده كله بيخلي الصمام يحصله warping .

وبكده خلصنا الحلقة الرابعة الحمد لله ... سلام يا محترم ... ورايا فاينال 😊

الحلقة الخامسة : < Globe valve >

1) Definition

- ودي ببساطة تاني أشهر نوع في الصمامات بعد صمام البوابة gate valve ... وبيكون عبارة عن صمام عادي والجزء اللي بيتحكم في الموائع على شكل globe ... وكمان الـ

fluid flow اللي داخل بيتحرك أفقي وبعد كده بيدور 90 درجة يعني من الاخر جاي أفقي في الخط وبعدين هيدخل الـ globe رأسي وبعدين هيكمل أفقي تاني في الخط.

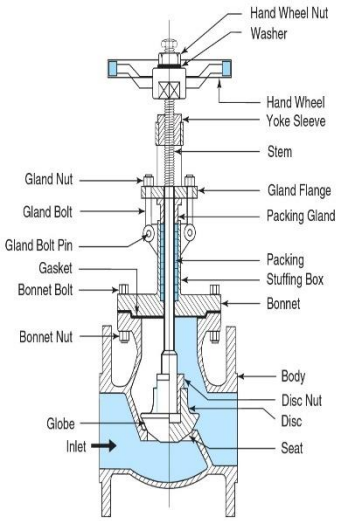
- الـ 90 turn دي هتعمل حاجة اسمها turbulent flow وده هيسبب losses بتكون في هيئة فقد ضغط pressure drop هنا.

2) Globe valve operation

- ده النوع اللي بيستخدم في الـ throttling بمعنى إنك لو عاوز تعمل regulating للمائع بتستخدم النوع ده من الصمامات ... يعني لو عاوز تمشي في الخط 30% بس وهكذا

- كمان النوع ده في تصنيف الـ discs بيشتغل on/off service وهنعرف ده إن شاء الله.

3) Globe valve components



هو نفس الكلام اللي قولناه قبل كده في الحلقتين اللي فاتوا بس هنا هنتكلم شويه عن حاجة جديدة اسمها seating area وكمان الـ back seat ...

- الـ seating area بيكون ليها أربع تصميمات فممكن يكون cone-shaped أو beveled fit surface أو o-ring أو tapered shape .

- الـ back seat هو عبارة عن جهاز بيوفر seal ما بين الـ stem والـ bonnet وكمان بتحمي الـ packing من الضغوط الزيادة داخل الصمام ... وبيستخدم بشكل كبير في الـ steam services .

4) Common discs design

فيه أربع تصميمات في الـ discs وكل واحدة ليها الـ best function بتاعتها وهنعرف ده

* Plug type disc

- النوع ده هو الأفضل لو عاوز تعمل throttling وكمان بيستخدم في المواقف أو الحالات اللي بيكون فيها wide range من درجات الحرارة أو الضغوط في الخط بتاعك.

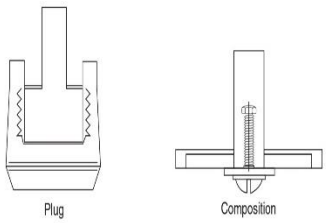
- النوع ده أكتر نوع مشهور ما بين كل الأنواع.

* Composition type disc

- النوع ده بيستخدم لما يكون عندك variations في درجات الحرارة والـ flow rate للمائع

- نقطة الـ flow rate هي اللي هتخليك تستخدم الـ composition type بدل الـ plug

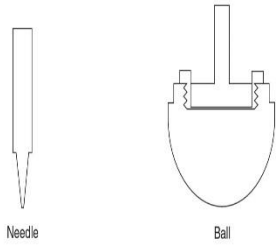
* Needle type disc



- النوع ده بيستخدم في حالة الـ micro throttling يعني لو عاوز تعمل throttling بنسبة 5% أو 10% فدي نسبة صغيرة بنستخدم في حالتها الـ needle type

- تاني أشهر نوع بعد الـ plug type .

* Ball type disc



- النوع ده لو موجود في حالة الـ globe valve فهو هيستخدم في الـ on/off service ودي الحالة اللي هيكون فيها الـ globe valve شغال on/off service زي ما قولنا فوق.

5) difference between globe and gate valves

* في حركة المائع ... في الـ gate لو المائع داخل أفقي فهو هيوصل لغاية الـصمام وبعد كده يعدي منه وخلاص من غير دوران ... في الـ globe لو المائع داخل أفقي فهو هيوقف تحت الـ disc لغاية ما تفتح وبعدين هيتحرك رأسي هيعمل 90 درجة دوران يعني وبعدين يكمل أفقي عادي.

* الـ pressure drop اللي بيحصل في الـ globe valve أكبر بكتير من اللي في الـ gate

* الـ globe valve بيستخدم في مناطق الـ high use فلو استخدم في مناطق الـ low use ممكن يحصله plug up .

* الـ gate valve بيستخدم on/off service ولكن الـ globe valve بيستخدم في الـ throttling بشكل أساسي وبيستخدم برضو في الـ on/off service في حالة الـ ball type ... زي ما اتكلمنا عليها فوق خلي بالك.

وبكده الحمد لله خلصنا الحلقة الخامسة ..... اشوفكم بعد امتحان الكروجن 😊

الحلقة السادسة : < ball valve and butterfly valve >

هنبدأ في الأول بشرح الـ ball valve وبعدها نشرح الـ butterfly

1) Definition of ball valve

عبارة عن صمام الـ flow control element بتاعه على شكل كرة وعشان كده اسمه ball valve ... ويعتبر من أبسط أنواع الصمامات ... الصمام بيكون فيه hollow ثقب كده يعني بمجرد ما الثقب ده يكون في اتجاه المائع يبقى كده الصمام مفتوح والمائع ماشي في الخط ويمشي من خلال الصمام ولو غير كده يبقى الصمام مقفول.

2) Ball valve service

هنتكلم عنها في 3 نقاط سريعة إن شاء الله ... خلي بالك معايا

- الـ ball valve بيشتغل on/off service يعني إما مفتوح كله أو مقفول كله ... يعني مش بيعمل throttling.

- الـ ball valve مش بيعمل throttling عشان لو الـ ball valve عمل throttling لفترة زمنية طويلة هيحصل مشاكل في الـ seat والـ disc وده بيعمل نوع من أنواع التلف اسمه erosion .

- الـ ball valve مش بيتحرك لفوق أو لتحت زي الـ gate أو الـ globe ولكن بتتحرك حركة rotation بمجرد إنها تدور ربع دورة 90 درجة ... تفتح كليًا أو تقفل كليًا.

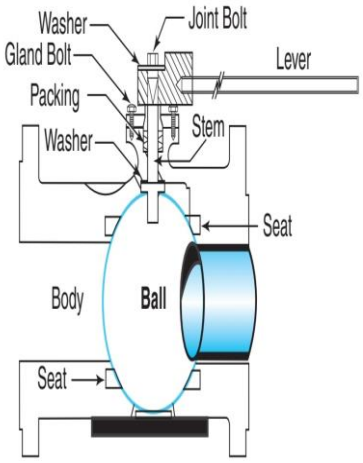


Figure 2.8 Ball Valve Components

3) Ball valve limitations

وهنا هنتكلم عن حالات مينفعش تستخدم فيها الـ ball valve ... مهمة جدًا ركز معايا ...

*** throttling : زي ما قولنا مش هيستخدم في الـ throttling عشان هيعمل تلف للـ seats والـ discs .**

* high temperature : لو المائع بتاعك درجة حرارته عالية لا يفضل إنك تستخدم الـ ball valve لأن ده هياثر على الـ seats بتاعت الصمام .. وده ببساطة لأن الـ seat مغطى بالبلاستيك والمواد دي بطبيعة الحال مش بتستحمل درجات الحرارة العالية وهتتكسر.

* high pressure : لو المائع بتاعك ضغطه عالي فده هيأثر على الـ seal بتاعت الصمام عشان ميحصلش تسريب لفوق أو لتحت ... بمعني لو الضغط كبير فممكن الـ seal يتحرك من مكانه ويحصل تسريب عشان كده لا يفضل إنك تستخدم الـ ball valve في الضغط العالي.

معلومتين على السريع كده

Figure 2.9 *Ball Valve*

- النوع ده من الصمامات مشهور باسم quick acting يعني له ردة فعل سريعة ... وعادة اليد بتاعته مش بتكون handwheel بتكون زي محبس كده (في المعظم مش الكل).

- مميزاتها إنها بتكون cost efficient وكمان بتتميز إنها مش بتحتاج صيانة كبيرة low maintenance وكمان high efficiency فالصمام مش بيعمل pressure drop كبير وكمان الـ capacity بتاعته عالية وكمان الصمام خفيف وصغير فسهل في التركيب.

وبكده خلصنا الـ ball valve ندخل بقى على الـ butterfly ... شايك وكمل يا مجتهد 😊

1) Definition of butterfly valve

- هو عبارة عن صمام الـ flow control element بتاعه على شكل butterfly زي الفراشة كده يعني ... والحركة بتاعته زي الـ ball valve بتكون rotation مش linear

- الـ body بتاعه بيكون صغير مقارنة بالـ gate أو الـ globe وغيره.

2) Butterfly valve service

- النوع ده بيشتغل الخدمتين مع بعض يعني on/off service شغال وكمان مع الـ throttling شغال يعني شغال مع كله ربنا يحرسه ويحميه.

- بيكون موجود shaft في المركز بتاع الـ disc وهو اللي بيخليه يتحرك ربع دورة دي في حالة on/off service إنما لو هو شغال throttling فهو كده هيتحرك أقل من ربع دورة.

- في حالة الـ throttling لازم يكون well controlled عشان ميحصلش erosion وساعتها ممكن يحصل تسريب برضو.

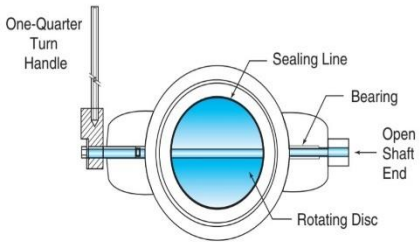


Figure 2.15 *Butterfly Valve Components*

3) Butterfly valve places

وهنا هنتكلم على الظروف اللي لازم الـ butterfly تكون موجودة فيها ... خلي بالك معايا..

* بتكون مصممة إنها بتشتغل في درجات الحرارة والضغوط المنخفضة.

* بتستخدم بشكل كبير في أنظمة التبريد cooling towers وكمان أنظمة الـ heat exchangers .

معلومة على الماشي

الـ seats بتاعت الـ butterfly valve بتكون مصنوعة من gum rubber أو plastics .

وبكده خلصنا الحلقة السادسة الحمد لله ... نتقابل بقى بعد فاينال معايير الجودة سلاااام 😊

الحلقة السابعة : < Check valve >

1) Definition

- ببساطة صمام الاتجاه الواحد check valve من اسمه بيمنع المائع إنه يتحرك في الاتجاه العكسي reverse flow أو backflow .

- مصمم لحماية المعدات اللي بتتأثر بالـ backflow وبيشتغل automatically مش محتاج handwheel .

- النوع ده بيكون عليه stamping زي مؤشر كده ع جسم الصمام بيكون عليها اتجاه التدفق بتاع المائع جوه الصمام ... وزي ما قولنا هو صمام الاتجاه الواحد check valve أو صمام عدم الرجوع non return valve زي ما تحب يعني.

2) Types of check valve

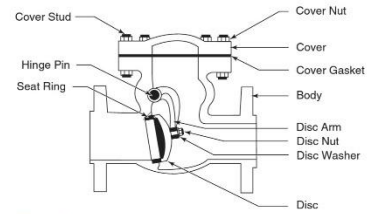


Figure 2.10 *Swing Check Valve*

* **Swing check valve** : من اسمها بيكون ليها زي hanged disc وبتقفل لما المائع يحب يرجع في الاتجاه أو المائع يقف في الخط .

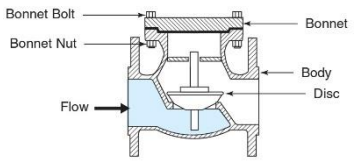


Figure 2.11 *Lift Check Valve*

* **Lift check valve** : النوع ده بيستخدم disc بيفتح لما المائع بيتحرك في الخط وبيقفل لما المائع يحب يرجع في الاتجاه نفس قصة الـ swing type ... النوع ده بيستخدم وجميل في جزئية لو عندك نظام فيه الـ flow rates متغيرة يعني فجأة تزيد وبعدين تقل وهكذا بيسموا الظاهرة دي flow rate fluctuate ... النوع ده أكثر durability من الـ swing

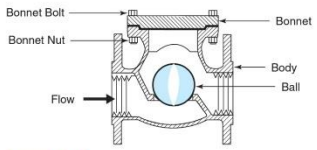


Figure 2.12 *Ball Check Valve*

* **Ball check valve** : قالك النوع ده مميز لو عندك نظام فيه تغير في الـ flow rates وكمان المائع اللي ماشي في الخط فيه solids فده أنسب نوع يتعامل مع النظام ده ... والنوع ده الـ durability بتاعته أعلى من الـ lift وبالتالي أعلى من الـ swing .

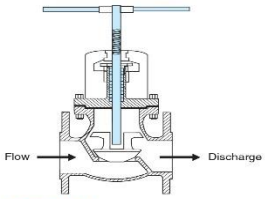


Figure 2.13 *Stop Check Valve*

* **Stop check valve** : ده حاجة كده بين الـ lift check valve والـ globe valve وبيستخدم في الخطوط الرأسية وله نفس مبدأ باقي الأنواع عادي جدًا .

معلومتين على الماشي

- فيه انواع تاني من الـ check valve زي tilting و folding و in line وغيرهم بس اللي اتلكمنا عليهم هم الأشهر.

- أقل ضغط للـ upstream يشتغل عنده الـ check valve بيسموه cracking pressure

3) Disadvantages of check valve

* من الصعب إنك تحدد إذا كان الصمام مقفول ولا مفتوح .
* من الصعب تقييم الأجزاء الداخلية internals للصمام .

* الـ disc بتاع الصمام ممكن يحصله stick أثناء ما هو مفتوح ودي مشكلة كبيرة .

* كل نوع من الصمام الـ check valve عليه كذا limitation ودي مشكلة.

4) Advantages of check valve

* النوع ده بيشتغل automatically مش محتاج handwheel ولا external means

* النوع ده يعتبر من الصمامات اللي ممكن نقول عليها fast acting

* النوع ده مش بيحتاج صيانة كبيرة وكمان مبيحصلش فيه pressure drop كبير

* بيستخدم في الضغوط المرتفعة والمنخفضة وكمان بيستخدم سواء التدفق كان أفقي أو رأسي

* النوع ده بيوفر الحماية الضرورية للمعدات اللي بتتأثر بالـ backflow

* بيستخدم بعد المضخات الـ pumps في الجزء الطارد وبعد كابسات الهواء

* بيستخدم في مجمع الابار manifold عشان يمنع تدفق الابار من الضغط العالي إلى الضغط المنخفض

وبكده خلصنا الحلقة السابعة الحمد لله ..... سلام يا مجتهد 😊

الحلقة الثامنة : < Plug valve >

1) Definition

- هو صمام بياخد اسمه من الـ plug shaped بتاع الـ flow control element ... الـ plug بيكون إما tapered أو cylindrical في معظم الأحيان.

- بيقفل وبيفتح عن طريق حركة الربع دورة ... والخدمة بتاعته بتكون on/off service وقليل خالص لما يتصمم عشان throttling وكمان معروف باسم cocks .

2) Plug valve operation

- زي ما قولنا إن الأساس بتاعه on/off service وقليل لما يستخدم كـ throttling ... لكن في بعض التطبيقات بيكون فيه plug valves مصممة إنها تعمل regulating للمائع بالأخص في الـ gas flow throttling .

3) Plug valve design

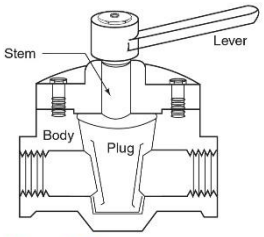


Figure 2.17 *Plug Valve Components*

- الـ plug valve مصممة لحاجات زي الـ fuel gas piping systems وبتتعامل مع المواقف اللي فيها ضغوط قليلة وكمان درجات حرارة قليلة مش عالية وبتتعامل مع الـ slurry .

- في أثناء الـ on/off service لطول تعرضها للمائع ممكن يحصل تلف للـ seats .

- مش بتستخدم في درجات الحرارة العالية عشان الـ seats مصنوعة من plastic coated materials فبيحصلها كسر في درجات الحرارة العالية وكمان الـ high temp ممكن على الـ grease وتعمل warping في الـ plug والـ body بتاع الصمام.

- مش بتستخدم في الضغوط العالية عشان ده بيأثر على الـ sealing فيحصل تسريب.

- مش بتستخدم في الـ throttling عشان ميحصلش erosion والصمام يتلف.

معلومة على الماشي

معظم الـ plug valve المفروض إنهم ميتعاملوش مع موائع درجة حرارتها أعلى من 480 F .

4) Types of plug valve

بيعتمد التصنيف على الـ lubrication داخل جسم الصمام وبينقسم لنوعين أساسيين :

* Lubricated plug valve

- الـ plug بيكون مزود بـ cavity في المنتصف ... الـ cavity مقفول من الأسفل ومزود بـ sealant injection حاجة زي وصلة حقن مانع للتسريب وده بيكون في الـ top .. الـ sealant بيتحقن في الـ cavity وبيكون موجود زي الـ check valve عشان يمنع الـ sealant إنه يرجع مرة تانية .

* Non lubricated plug valve

- بيكون موجود حاجة زي الـ sleeve ومثبت في الـ cavity ... الـ tapered plug بيضغط على الـ sleeve والـ non metallic sleeve بيمنع الاحتكاك بين الـ body والـ plug .

5) Disadvantages of plug valve

- بيحتاج قوة كبيرة عشان actuate بسبب الاحتكاك العالي
- بعض الأنواع الضخمة زي NPS4 لازم له actuators
- بيكون أغلى من الـ ball valve من حيث التكلفة
- مش بيتسخدم في درجات الحرارة العالية

6) Advantages of plug valve

- الصمام ده يعتبر simple design مع مكونات بسيطة نسبيًا
- يعتبر من الصمامات سهلة الغلق وسهلة الفتح
- ممكن تعمله إصلاح أو صيانة بسهولة من غير ما تشيل الـ body بتاعه.

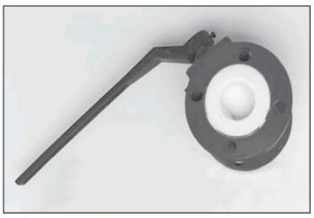


Figure 2.18 *Plug Valve*

- مقاومة الصمام للمائع بتكون قليلة low resistance
- ممكن تعمله maintained من خلال إنك تحقن sealant أو تغير الـ sleeve .

7) Typical applications of plug valve

- بيستخدم في الـ vapor services والـ gas services
- بيستخدم في الـ natural gas piping systems
- بيتعامل مع الـ sewage والـ mud والـ coal slurry
- بيستخدم في الـ oil piping systems

وبكده خلصنا الحلقة الثامنة الحمد لله .... نتقابل في الحلقة التاسعة يلا سلام 😊

الحلقة التاسعة : < Diaphragm valve >

1) Definition

- هو صمام بنستخدم فيه diaphragm أو membrane وبيضغط عليه compressor عشان يتحكم في المائع اللي ماشي في الخط ... يعني الـ diaphragm والـ compressor يعتبروا الـ disc هنا وفيه أنواع بيكون فيها weir اللي هو زي الـ seat كده وفيه أنواع لا.

- يعني الصمام ببساطة عبارة عن handwheel معاه stem والـ stem متصل بـ compressor وتحت الـ compressor موجود الـ diaphragm بتاعنا.

- النوع ده بيمشي فيه المائع smooth وكمان بيقلل الـ pressure drop ودي ميزة.

2) Diaphragm valve operation/service

- النوع ده من الصمامات بيستخدم في الـ on/off service وكمان الـ throttling ومشاكله قليلة في حالة الـ throttling لأنه بيعرض الـ diaphragm للمائع وكمان بيكون flexible ودي ميزة كويسة جدًا.

- الصمام ده بيستخدم مع الـ corrosive fluids وكمان مع الـ ultrapure زي الـ demineralized boiler feed .

- النوع ده مصمم عشان يستخدم مع الـ slurry والـ corrosive fluids والموائع اللي لزوجتها عالية sticky .

- الصمام ده بيستخدم في البيئات اللي فيها الضغوط قليلة وكمان درجات الحرارة قليلة عشان متأثرش على الـ flexibility بتاعت الصمام .

- الصمام ده مشهور جدًا إنه بيستخدم مع الـ gas service لأنه ببساطة بيديك أقل قيمة من الاحتكاك وبالتالي درجة الحرارة هترتفع ارتفاع قليل جدًا وتقدر تتحكم فيه .. لأن درجة الحرارة مهمة جدًا في التعامل مع الغازات.

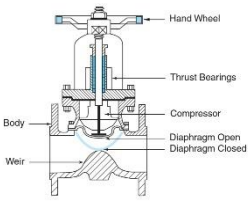
3) Diaphragm valve components

- الصمام ده بيكون فيه weir زي الـ seat كده وكمان compressor وكمان diaphragm وباقي المكونات الأساسية زي stem ومش بيكون فيه packing .

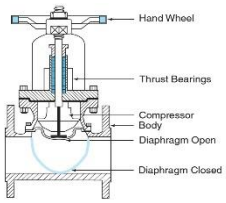
- الـ compressor هو اللي بيضغط على الـ diaphragm عشان يتحكم في المائع اللي ماشي في الخط فتفتح وتقفل ... وبيكون فيه weir زي الـ seat كده بالظبط.

- الـ diaphragm seat بيكون مصنوع من البلاستيك أو المطاط أو النيوبرين المقاوم للمواد الكيميائية.

4) Diaphragm valve types

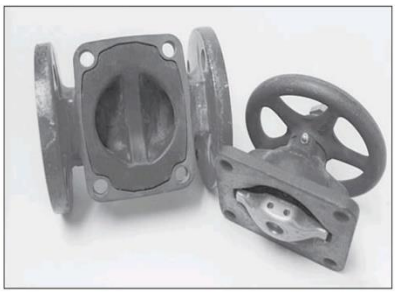


* weir diaphragm valve : النوع ده ببساطة بيكون موجود فيه weir عشان كده بيتسمى بالاسم ده وزي ما قولنا الـ weir ده زي الـ seat بيقفل فيها الـ diaphragm وكمان بيقلل المسافة اللي بيتحرك فيها الـ diaphragm عشان يقفل أو يفتح.



* non weir diaphragm valve : وده مش بيكون فيه weir والـ diaphragm عشان يقفل أو يفتح بيوصل للأنبوبة وبالتالي بياخد مسافة كبيرة وكمان بيحتاج إن الـcompressor يضغط على الـ diaphragm بشكل أكبر عشان يوصل للاخر فبالتالي يفتح أو يقفل كويس.

5) Advantages of diaphragm valve



- بيستخدم في الـ on/off service وكمان الـ throttling .

- الصمام مقاوم للمواد الكيميائية بشكل كويس جدًا .

- التسريب اللي بيحصل في الـ stem قليل جدًا جدًا .

- ملهوش pockets عشان يحجز الشوائب أو المواد الصلبة .

- الصمام مناسب للمواد الكيميائية الخطرة وكمان المواد المشعة .

- الصمام مش بيعمل contamination في الوسط عشان كده بيستخدم في الـ food processing .

6) Disadvantages of diaphragm valve

- الـ weir ممكن يمنع الـ draining للأنابيب .

- الصمام ده بيتعامل مع ضغوط ودرجات حرارة محدودة يعني أقصى ضغط 200 psi وأقصى درجة حرارة 400F

- الـ diaphragm ممكن يؤثر على الـ hydrostatic pressure .

- الـ diaphragm ممكن يحصله erosion لو استخدم بشكل كبير مع الـ throttling وكمان مع موائع فيها شوائب كتير .

- الصمام ده موجود بمقاسات محدودة يعني NPS من 0.5 إلى 12 .

7) Typical applications of diaphragm valve

- بيستخدم مع الـمياه النظيفة والمياه المتسخة dirty water .

- بيستخدم مع الـ gas service والـ air service .

- بيستخدم مع الـ demineralized water وكمان مع الـ corrosive fluids .

- بيستخدم في الـ vacuum systems وفي الـ food processing .

الحمد لله خلصنا الحلقة التاسعة ... نتقابل في الحلقة العاشرة يا حبايب 😊

الحلقة العاشرة : < Relief valve >

1) Definition

- الـ relief valve مصمم للاستجابة للزيادات المفاجئة في الضغط وبتلاقيه دايمًا في الـ liquid service مش في الـ gas service وهنعرف ليه.

- النوع ده مشهور بـ PRV اختصارًا لـ pressure relief valve .

- زي ما قولنا إن الـ relief valve ده أنا بكون مظبطه إنه يفتح عند قيمة معينة predetermined ... فالـ disc هيكون ممسوك بزنبرك كده spring وهيفضل مقفول لغاية ما ضغط النظام يعدي الـ operating limits وفي الحالة دي الـ relief valve يفتح.

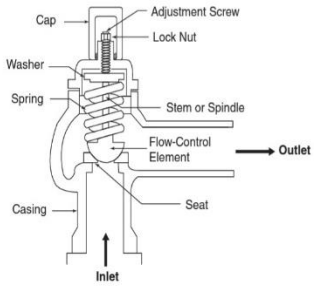
2) Relief valve service

- الصمام ده بيشتغل في الـ liquid service مش الـ gas service وده ببساطة لأن الـ relief valve مصمم إنه يفتح بشكل بطيء ودي حاجة سيئة جدًا للغاز النشيط السريع .. وكمان لو الغاز بتاعك high velocity فهيعمل ضرر كبير في الـ seats والـ discs .

- لما ترفع الـ relief valve للاخر ففي الحالة دي بيكون fully open position .

- فرق الضغط اللي بيكون بين الـ fully open position والضغط عند البداية خالص initial lift off بيسموه التراكم accumulation .

3) Relief valve components



- معظم المكونات الأساسية لأي صمام درسناه قبل كده مافيش اختلاف .

- بيكون في cap ودي عبارة عن غطاء اللي بتحمي الـ screw وكمان الـ lock nut .

- وبيكون فيه spring و spring washer وده اللي بيشكل tension ثابت على الـ disc

4) Discharge and Advantages

- لما تفتح الـ relief valve بيكون من السهل نسبيًا تعرف التدفق من خلاله ... بمعنى لو warm service بتلاقي إن طرفي المدخل والمخرج very hot بدرجة كبيرة .

- معظم الطرد بتاع الـ relief valve بيكون على flare drum ولكن البعض في التعامل مع البخار بيطرد على الـ atmosphere .

- بعض الـ relief valve بيكون ليها lever عشان يتأكد من وظيفة الصمام ودي تعتبر وظيفة صيانة .

- أهم حاجة في الصمام ده إنه reseat بمجرد ما الضغط يقل عن الـ operating limits وكمان إنك تقدر تعدل في ضغط الزنبرك spring tension .

وبكده خلصنا الحلقة العاشرة .... سلاااااام ونتقابل الحلقات الجاية ... هانت 😊

الحلقة الحادية عشرة : < Safety valve >

1) Definition

- الـ safety valve مصمم للاستجابة للزيادات في الضغط overpressures وبتلاقيه دايمًا في الـ gas service أو vapor service وهنعرف ليه برضو ... الحكاية نفسها زي RV لو الضغط بتاعك زاد عن الـ set point فالصمام هو اللي هيتصرف .

- الـ safety valve بيسموه خط الدفاع الأخير ليك على الخط ... ومشهور باسم PSV وهو pressure safety valve والصمام بتاعك مظبوط على set point لو الضغط بتاع الخط زاد عنها يروح الصمام فاتح ومطلع الضغط الزيادة .

2) Safety valve service

النوع ده شغال مع الـ gas service أو vapor service يعني لازم الزنبرك بتاع الصمام يكون فتحه سريع ... خلي بالك إن الـ PRV بيتعامل مع الـ liquid service خلي بالك .

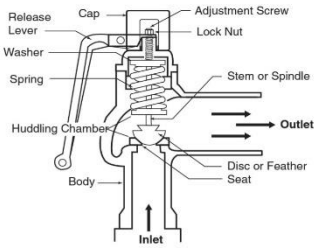
3) Safety valve and Relief valve difference

- الـ relief valve بيتعامل مع الـ liquid service إنما الـ safety valve بيتعامل مع الـ vapor أو الـ gas service .

- الـ safety valve بيتميز إنه low response time يعني الزنبرك بتاع الصمام بيفتح بسرعة وده بيتماشى مع الـ gas service على عكس الـ relief valve اللي الفتح بتاعها بطيء وده بيتناسب مع الـ liquid service أكتر .

- الـ safety valve بيتميز إنه له exhaust port كبير ... القطر بتاع المخرج في الـ safety valve بيكون أكبر من الـ relief valve وده بيديه ميزة إنه بيطرد كمية كبيرة بسرعات أقل شويه ... الـ safety valve بيسموا الفتح بتاعه pop off .

4) Relief valve components



نفس المكونات بتاعت أي صمام درسناه قبل كده ... والمكونات المختلفة فهم زي اللي درسناهم مع الـ relief valve وبنفرق ما بينهم زي ما قولنا بقطر المخرج بتاع كل صمام .

وبكده خلصنا الحلقة الحادية عشرة .... نتقابل في الحلقة الأخيرة إن شاء الله 😊

الحلقة الثانية عشرة : < Automatic valves and Actuators >

1) Definition

- الصمامات اللي ماشي فيها flow ده واتكلمنا عنها طول الكورس باختلاف أنواعها لازم نتحكم فيها ... زي أي حاجة في الدنيا بنحط عليها control ومن الاخر بنستخدم الـ automatic valves عشان نتحكم فيها بمعنى أصح ناخد action بالقفل أو الفتح أو التنظيم throttling .

- الـ action اللي بناخده على الصمام ممكن يكون عن طريق manual باليد عادي من خلال operator في الموقع ... الطريقة التانية هي اللي بنتكلم عنها إنك بتتحكم فيها automatically من غير ما يكون operator إجباري ... من الـ control room

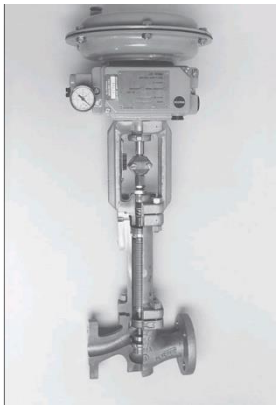
2) Automatic methods

- فيه كذا طريقة عشان نتحكم في الصمامات عن بعد ... موجود حاجة اسمها pneumatic method وحاجة اسمها electrical method وكمان hydraulic method هنتكلم عن كل واحدة فيهم بالتفصيل إن شاء الله ... ركز معايا بقى .

* Pneumatic method

في الطريقة دي بنستخدم فيها غاز مضغوط بنسبة كبيرة هواء وبتتقسم لكذا طريقة ...

** Diaphragm actuator – pneumatic



- الـ diaphragm ده حاجة زي غشاء كده بيكون موجود في الـ TOP كده فوق الـ stem ومكونات الصمام والـ actuator ده شغال عن طريق الهواء فيقوم محرك الغشاء وبالتالي الصمام يقفل .

- يعني مثلًا لو إنت عاوز تقفل الصمام لأي سبب من الأسباب فالهواء هيدخل الـ actuator من خلال الـ air supply من فوق وبعدين يضغط على الغشاء ... فيقوم ضاغط على السوستة فالـ stem ينزل فيقوم الصمام يقفل وهي دي فكرته من الاخر.- الهواء ده بيخرج من حاجة اسمها air venting .

** Piston actuator – pneumatic

- ده بيكون الهواء داخل من تحت من نظام الـ air supply يروح يقابل piston وفوقه spring ... فيحرك الـ piston والـ spring لفوق وبالتالي الصمام يفتح .

- النوع ده بيستخدم لما يكون more pressure need فأنت بتتغلب على السوستة والمكبس.

** Vane actuator – pneumatic

- ده من اسمه بيستخدم في حالات الـ rotary valves زي الـ ball valve والـ butterfly valve .

- يعني لو عندك صمام فراشة وعاوز يفتح مثلًا يقوم الهواء داخل من فوق على الـ vane actuator تروح الـ vane لافه كده يقوم الصمام لافف ربع دورة ويقوم الصمام فاتح.

- كل الحكاية في الـ pneumatic إنك بتحول الـ pressure بتاع الغاز إلى طاقة ميكانيكية.

* Electrical method

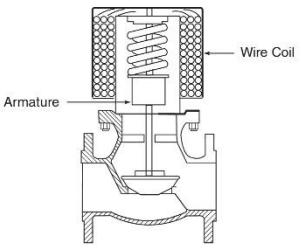


Figure 2.27 *Solenoid Valve*

- في الطريقة دي بتعتمد على الإشارات (التيار الكهربائي) بدل الهواء ... لو معاك سلك ماشي فيه تيار بيتكون حوالين السلك مجال مغناطيسي ... تروح تاخد السلك ده وتعمله لولبي solenoid عشان تقوي المجال المغناطيسي شويه وتمشي فيه تيار عادي ... والنظام ده بيعتمد إنه يحول الكهرباء لطاقة ميكانيكية تحرك الصمام فيقفل أو يفتح .

- تمشي تيار في الـ solenoid actuator ده فياخد action فالصمام يبقى on ... تقطع التيار فيقوم الصمام off وعلى حسب التصميم اللي أنت بتعمله أو المتفق عليه .

- فيه نوع تاني غير الـ solenoid بيكون motor driven وده إنت بتستخدم motor actuator تشغله بأي كهرباء وده بيتحكم في الصمام .

* Hydraulic method

النوع ده بيستخدم hydraulic actuator وده ميزته إنه بيتعامل مع ضغوط عالية عادي ... وكل فكرته إنه بيحول ضغط الـ liquid إلى mechanical energy .

هنختم كده بشويه terms مرتبطين بالـ pneumatic method على الماشي ...

* Air to open, spring to close : الحالة دي الـ air line بيكون في القاع ... والصمام هيكون fails in closed position .

* Air to close, spring to open : الحالة دي بيكون الـ air line بيكون في القمة ... والصمام هيكون fails in open position .

* Double acting, no spring : الحالة دي بيكون الـ air line في إحدى الأطراف sides .

References

1) Process equipment technology and systems.

2) The channel of chemical engineering in Arabic.

وهنا وصلنا لنهاية الكورس بتاعنا ... يا رب تكونوا استفدتم ولو بالقليل .

لا تنسونا من صالح دعواتكم ... والحمد لله رب العالمين ... السلام عليكم.