

BIZTONSÁGTECHNIKA TÉMÁJÚ DIPLOMATERV SOROZAT A VEGYIPARI GÉPEK TANSZÉKÉN

DIPLOMA-SERIES IN THE TOPIC OF SAFETY ENGINEERING IN THE DEPARTMENT OF CHEMICAL MACHINERY

Dr. Bene Ferenc, Dr. Léderer Péter**, Dr. Siménfalvi Zoltán****

ABSTRACT

This article describes the diploma-series in the topic of pressure vessels overpressure protection in the Department of Chemical Machinery.

ÖSSZEFOGLALÁS

Jelen cikk a Vegyipari Gépek Tanszékén a „nyomástartó berendezések túlnyomás határolása” témakörében az utóbbi években elkészített diplomaterv sorozatot mutatja be.

ELŐSZÓ

A Vegyipari Gépek Tanszékén kiemelt kutatási-fejlesztési terület a biztonságtechnikai kutatások témaköre. Egy egyetemi hallgató képzése során első „önálló alkotás” a diplomaterv kidolgozása.

A diplomaterv témájának kiválasztásánál igen fontos, hogy a kiválasztott feladat a hallgató egyetemi éve alatt megszerzett, és a kidolgozásra rendelkezésre álló igen rövid idő alatt megszerzendő ismereteihez igazodjon.

Célszerű, ha a hallgató valóságos ipari feladattal foglalkozik, vagy bekapcsolódik a Tanszék valamelyik kutatási területén folyó munkába, vagy a korábban megszületett diplomatervek témáit folytatja tovább. Így a hallgató a munkáját egy folyamatba illesztheti be.

A „Nyomástartó rendszerek biztonságtechnikája” című tárgyhoz kapcsolódóan több hallgató érdeklődését felkeltette a túlnyomás határolás problémaköre.

A továbbiakban az utóbbi évek diplomaterv termékeiből mutatunk be néhány kiemelkedő munkát.

SZUTOR ISTVÁN

A diplomaterv címe: „Nyitónyomás rugótartományon kívüli beállításának hatása a biztonsági szelep működésére” – 2003. év.

* ny. egyetemi adjunktus, ME Vegyipari Gépek Tanszéke

** ny. főiskolai docens, ME Vegyipari Gépek Tanszéke

*** egyetemi docens, tanszékvezető ME Vegyipari Gépek Tanszéke

A vegyi- és rokoniparágakban a technológiai folyamatok nagy része a környezeti nyomástól eltérő nyomáson megy végbe. Technológiai zavarok következtében a nyomástartó berendezésekben uralkodó nyomás veszélyes mértékben megnőhet, ezért túlnyomás határoló berendezésekkel kell ellátni azokat. A különböző technológiák széles nyomástartományban működnek, a biztonsági szelepek nyitónyomását ezeknek megfelelően kell megválasztani. A gyakorlatban különböző okok miatt előfordul, hogy a biztonsági szelep nyitónyomását a rugó nyitónyomás tartományán kívüli értékre állítják be. A diplomaterv célkitűzése az volt, hogy laboratóriumi mérésekkel bemutatásra kerüljön a rugó nyitónyomás tartományon kívüli beállításának hatása a biztonsági szelepen elvégzett vizsgálatokból megállapította, hogy a rugó nyitónyomás tartománya alatti nyitónyomás beállítása esetén a biztonsági szelep lefűvő teljesítménye csökkent. A nyitónyomás tartomány feletti nyitónyomás beállítása esetén pedig a biztonsági szelep zárónyomásának csökkenését mutatta ki, amely töltet veszteséggel és egyéb következményekkel is járhat. A jelölt a biztonsági szelep rugójának nyitónyomás tartományon belüli alkalmazását javasolta.



Elmozdulás mérő kalibrálása a Biztonsági szerelvény laboratóriumban

BÉRCZI DÁNIEL

A diplomaterv címe: „Rugó alkalmazásának kérdései a biztonsági szelepekben” – 2008. év.

A biztonsági szelep működését jellemzően a rugóerő és a lefúvásból származó impulzuserő összhangja határozza meg. Ezért a biztonsági szelep meghatározó, igen fontos alkatrésze a rugó. A rugó legfontosabb jellemzője a rugómerevség értéke, és a rugó karakterisztikája. A diplomaterv témája a rugó számítás útján meghatározható rugómerevségének, és a legyártott rugó méréssel meghatározható rugómerevségének összevetése. A jelölt szakirodalmi kutatást végzett a rugómerevség geometriai adatokból történő kiszámításához szükséges tervezési módszerekről. Számítási programot állított össze a rugó tervezéséhez. Laboratóriumi mérési módszert dolgozott ki a rugómerevség kiméréséhez. A kísérleti mérések elvégzésénél figyelembe lett véve a rugók biztonsági szelepekben szükséges működési tartományai. A jelölt a számított és a mért adatok alapján javaslatot tett a metszszám korrekció pontosabb figyelembe vételére.



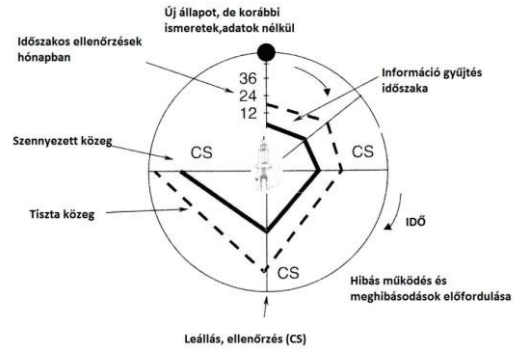
Rugó geometriai méreteinek meghatározása

DARAB GÁBOR

A diplomaterv címe: „Nyomástartó berendezések korszerű műszaki felügyelete” – 2010. év.

A vegyi- és rokoniparágakban fontos szerepe van a biztonságnak. Mivel veszélyes vegyi folyamatokról van szó, ezért egy-egy súlyosabb meghibásodás nem csak üzemleállásokkal és nem várt költségekkel járhat, hanem olyan anyagok is kerülhetnek a levegőbe, amelyek a környezetet károsíthatják, valamint az emberek egészségére is ártalmasok lehetnek. Az ilyen veszélyhelyzetek elkerülésére rendeletekkel, szabályzatokkal, hatósági felügyelettel kontrollálják az üzemek működését és karbantartását. A diplomaterv összefoglalta a hazai és nemzetközi időszakos ellenőrzések előírásait, összeállította a nyomástartó berendezések üzemelés közbeni károsodási mechanizmusait, bekövetkezésének valószínűségét és az esetleges következményeket. Kiemelten fontos a kockázat alapú felügyelet (RBI), amelynek

alkalmazásával költség takarítható meg a biztonsági körülmények romlása nélkül, tehát növelhető a berendezések rendelkezésre állási ideje, meghosszabbíthatók a tervezett leállások közötti ciklusidők, minimalizálhatók a karbantartásra fordított anyagi erőforrások az előre meghatározott kockázati szint mellett. A jelölt javaslatot tett a biztonsági szelep kockázat alapú felügyeletére.

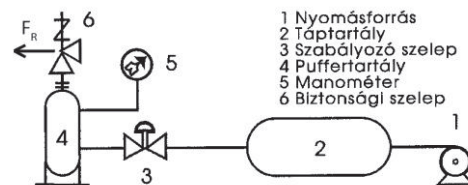


Kockázat alapú megközelítés időszakos ellenőrzésnél

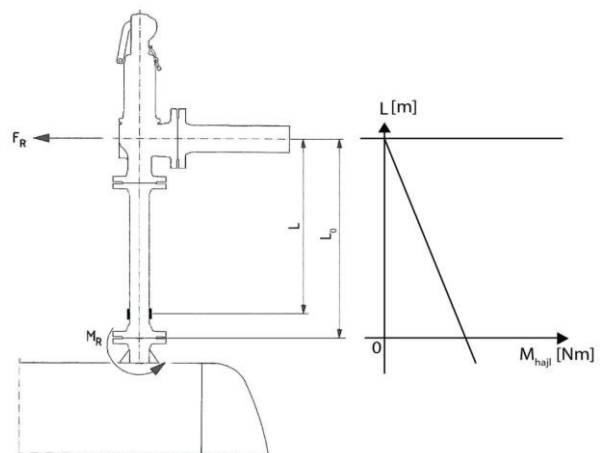
BORKA PÉTER

A diplomaterv címe: „Reakcióerő biztonsági szelep lefúvásakor” – 2011. év.

A biztonsági szelep lefúvásakor reakcióerő ébred, mely terheli a nyomástartó berendezés biztonsági szelepet hordozó csonkját. Nem megfelelő tervezés esetén a csonk nem viseli el a rá ható terhelést, megsérülhet, károsodhat.



Mérési vázlat reakció erő vizsgálatára



Biztonsági szelepet hordozó csonk terhelése lefúvásakor

Az utóbbi években előfordult ipari eseteket tanulmányozva megállapítható, hogy egy biztonsági szelep csonk törése üzemi balesetet, termelés kiesést, nagy értékű gépegység meghibásodását, veszélyes anyag környezetbe jutását, stb. okozhatja. Lefűvő csonk tervezésével szabályzat nem foglalkozik. A jelölt szakirodalmi kutatást végzett a biztonsági szelep lefűvásakor fellépő reakcióerő számítási módszerekre. Hét szakirodalmiból nyolc számítási példát állított össze. Számítási programot készített egy rendelkezésre álló - modellként alkalmazott - biztonsági szelepre a különböző számítási módszerek ajánlásai alapján. A számítási eredmények esetenként jelentős eltérést mutattak. A jelölt javaslatot tett a számítási eredmények laboratóriumi méréssel történő igazolására, ezért kidolgozott egy konkrét laboratóriumi mérési lehetőséget.

OROSZ PÉTER

A diplomaterv címe: „Ellennyomás a biztonsági szelep lefűvásakor” – 2011. év.

Egy biztonsági szelep működési- és teljesítmény paramétereit jelentősen befolyásolhatják a beépítési körülmények. Így például a fáklya vezetékben uralkodó vagy felépülő idegen vagy saját ellennyomás. Ipari esetből ismert gyakorlati tény, hogy a gyártóműből kibocsájtott ellennyomásra nem érzékeny biztonsági szelepek nem teljesen elégítik ki a szükséges követelményeket. A jelölt szakirodalmi kutatást végzett a biztonsági szelep lefűvásakor fellépő saját és idegen ellennyomás meghatározására összenyomható közeg lefűvása esetén. Egy kiválasztott - modellként rendelkezésre álló - biztonsági szelepen méréseket végzett az ellennyomás nyitónyomásra gyakorolt hatásának kimutatására. Vizsgálati módszert dolgozott ki a csőmembrános biztonsági szelep ellennyomás érzékenységének laboratóriumi ellenőrzésére. A jelölt javaslatot tett a biztonsági szelepek korszerű felügyeleténél arra, hogy az RBI (Risk Based Inspection) kockázat alapú felügyeleti módszer gyakorlatában a bemutatott gyártóművi hiba új „károsodás” típusként kerüljön figyelembe vételre a kockázat elemzésnél.



Nyitónyomás vizsgálat Biztonsági szerelvény laboratóriumban

GÁLYÁSZ DÁNIEL

A diplomaterv címe: „Reakcióerő mérése biztonsági szelep lefűvásakor” – 2012. év.

Nyomástartó berendezésekben keletkező túlnyomást előidéző töltetmennyiséget biztonságosan el kell vezetni. Erre szolgálnak a túlnyomás határoló szerelvények. Ilyen szerelvény a biztonsági szelep. A lefűvásakor keletkező reakcióerő a biztonsági szelepet hordozó csonkot terheli. A különböző szilárdsági számításokkal foglalkozó dokumentumok nem adnak útmutatást erre a tervezési feladatra. A reakcióerő kiszámítására különböző, biztonsági szelepet gyártó cégek katalógusaikban számítási módszereket közölnek. Egy korábbi diplomatervben bemutatásra került, hogy a számítási módszerek alkalmazásával igen eltérő eredmények adódtak. Ezért szükséges a számított eredmények mérési eredményekkel történő összehasonlítása. A diplomaterv célja tehát annak a számítási módszernek kiválasztása, amellyel a kiszámított értékek helyessége méréssel igazolható. A jelölt megalkotott egy mérési módszert, és kivitelezett egy mérési összeállítást a biztonsági szelep lefűvásakor fellépő reakcióerő laboratóriumi kimérésére. A mérés elve az volt, hogy a biztonsági szelepet hordozó csonkon nyúlásmérő bélyegekkal meg lehet határozni a lefűvásból fellépő terhelést. Gondosan megtervezett és kivitelezett mérési sorozat eredményiből ki lehetett választani a mérnöki tervezés számára alkalmas számítási módszert. A jelölt javaslatot tett a szilárdsági méretezésnél figyelembe vehető módszerre.



A Biztonsági szerelvény laboratórium irányítópultja

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A diplomatervek elkészítéséhez a korszerű laboratóriumi háttérrel a Tiszai Vegyi Kombinát Nyrt – Vegyipari Gépek Tanszék „Biztonsági szerelvény laboratóriuma” adta. Köszönetünket fejezzük ki a Tiszai Vegyi Kombinát Nyrt Műszaki Felügyelete munkatársainak a diplomatervezések során nyújtott szakmai támogatásért.