اویل ایندااستری
Oilindustry.ir
CLICK HERE

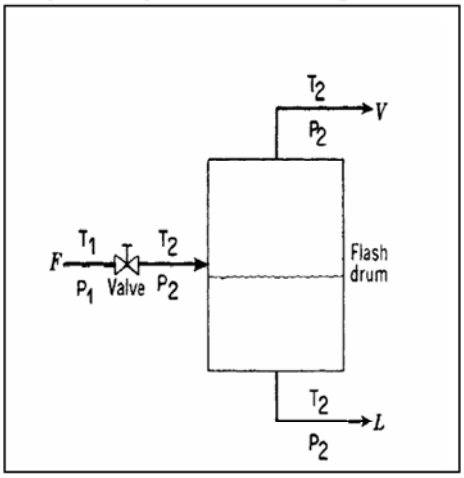
ظرف تبخیر ناگهانی
Flash Drums

4-1- شرح و توصيف

يكي از وسايلي كه در اكثر واحدهاي پالايشگاهي و پتروشيميايي مورد استفاده قرار مي‌گيرند و وظايف مختلف و مهمي بر عهده دارند، ظروف تبخير ناگهاني هستندكه در اصطلاح ظروف Flash، نامیده مي‌شوند.

جريان سيال ورودي به اين ظروف، در داخل ظرف به صورت دو فاز مايع و گاز در مي‌آيد. اساس جداسازي اجزاء مختلف در ظروف Flash، اختلاف دانسيته موجود بين اجزاء مي‌باشد. به طوريكه اجزائي كه داراي دانسيته بالاتري هستند از جريان مايع پايين ظرف خارج مي‌شوند و اجزائي كه داراي دانسيته پايين‌تري هستند از جريان گاز بالاي ظرف خارج مي‌شوند.

شكل 4-1- شكل شماتيك يك ظرف تبخير ناگهاني

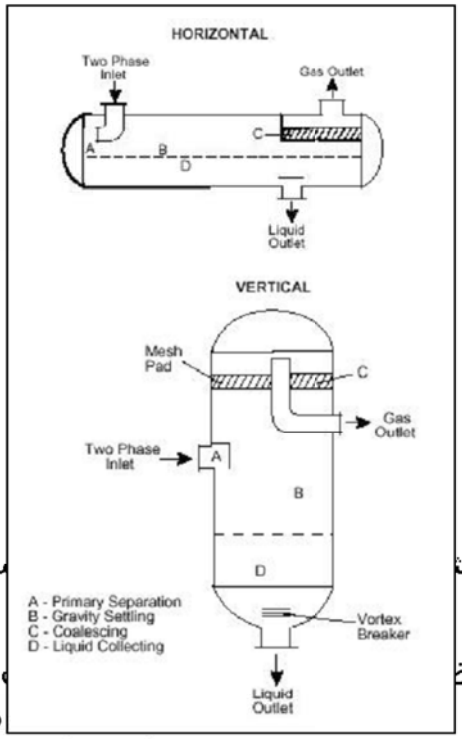


دوفازي شدن جريان سيال به خاطر پايين بودن نسبي فشار جريان از فشار نقطه جوش جريان مي‌باشد. اين فشار نسبي پايين به جريان سيال اجازه مي‌دهد كه به دو فاز مايع و گاز تبديل شود. در اكثر موارد از ظروف Flash در جايي استفاده مي‌شود كه جريان سيال داراي اين قابليت باشد. اما اگر فشار جريان سيال از فشار نقطه جوش سيال بالاتر باشد و بخواهيم از ظرف Flash استفاده كنيم از يك شير فشارشكن قبل از ورود جريان به ظرف Flash استفاده مي‌شود تا به اين وسيله فشار جريان به مقدار مطلوب برسد.

بعضي از افراد به اشتباه تصور مي‌كنند كه ورود جريان مايع به يك ظرف بزرگ باعث دو فازي شدن جريان مي‌شود. البته با توجه به وجود فشار بخار مايعات، تبخير كسر كوچكي از جريان مواد ورودي درست است. اما اساس كار در ظروف تبخير ناگهاني در مورد جريان‌هاي مايع، عبور جريان مواد از شير فشار شكن، ايجاد افت فشار زياد در جريان و در نتيجه آن تبخير كسر قابل توجهي از جريان ورودي به ظرف تبخير ناگهاني مي‌باشد. ظرف تبخير ناگهاني نيز فضاي لازم براي دو فازي شدن اين سيال و امكان جداسازي اين دو فاز را ايجاد مي‌كند.

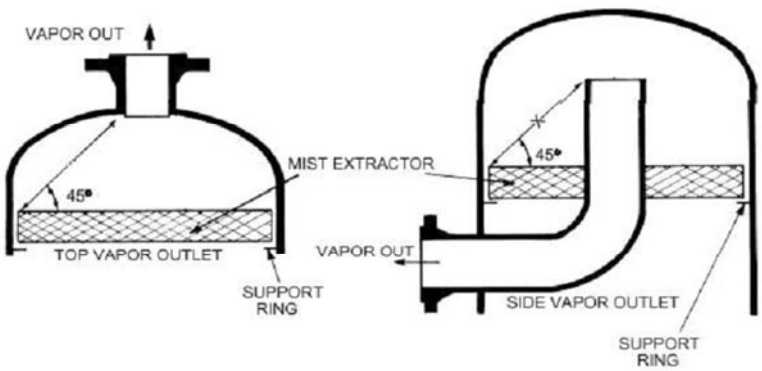
در محل ورود جريان سيال به ظرف تبخير ناگهاني، از يك بافل(Baffle)كه به صورت يك مانع در مقابل ورود سيال به ظرف قرار گرفته است، استفاده مي‌شود. وظيفه اين بافل، جلوگيري از حركت ميان‌بري(Shortcut) جريان مواد ورودي به محل خروج گاز يا بخار خروجي از ظرف مي‌باشد. در مورد ظروف تبخير ناگهاني

عمودي معمولا از يك بافل(Baffle) مدور استفاده مي‌شودكه اين بافل باعث ايجاد حركت چرخشي مواد ورودي به ظرف مي‌شود. حركت چرخشي مواد، عامل ايجاد نيروي سانتريفوژي مي‌باشد كه باعث حركت سريعتر مواد سنگين‌تر به پايين ظرف تبخير ناگهاني مي‌شود. در شكل4-2 محل قرار گرفتن اين بافل در دو ظرف تبخير ناگهاني متفاوت نشان داده شده است.



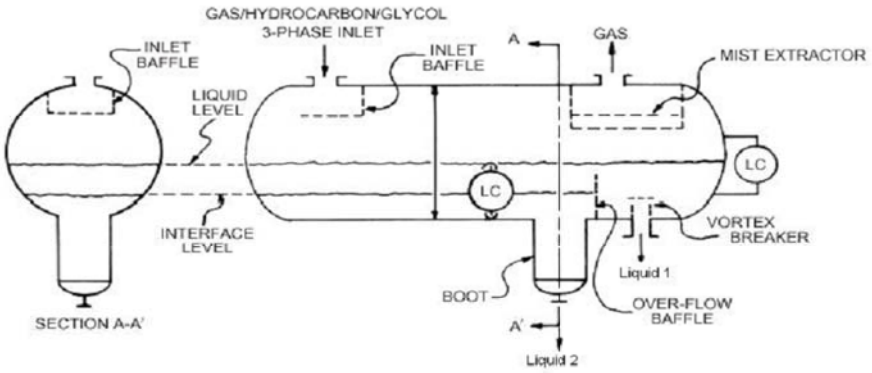
شكل 4-2- ش ودي و افقي

معمولاً در قسمت بالاي ظ هاي فلزي استفاده مي‌شود. به اين توري‌ها مي‌شود. نقش اين توري‌هاي فلزي جذب ذرات ريز مايع موجود در فاز بخار خروجي از ظرف تبخير ناگهاني مي‌باشد. لذا اگر ذرات ريز مايع همراه جريان بخار باشند با وجود اين توري‌ها دوباره به قسمت مايع ظرف تبخير ناگهاني بازگشت داده مي‌شوند. لازم به ذكر است كه وجود قطرات و ذرات ريز مايع در جريان گاز ورودي به كمپرسور مي‌تواند اثرات مخربي بر كمپرسور داشته باشد. در شكل 4-3، نحوه قرار گرفتن Wire mesh دربالاي ظرف تبخير ناگهاني نشان داده شده‌است.



4-2- انواع ظروف تبخير ناگهاني

به طور كلي ظروف تبخير ناگهاني از تنوع زيادي در صنعت برخوردار نيستند. اما در اكثر واحدهاي پالايشگاهي و در بعضي از واحدهاي پتروشيمي، جداكننده‌هايي مشاهده مي‌شوند كه تاحدي با ظروف تيخيرمشابهند. اين ظروف داراي سه جريان خروجي مي‌باشند. دو جريان بخار و مايع كه در مورد ظرف تبخير ناگهاني به آنها اشاره شد، در اين ظروف نيز وجود دارند. علاوه بر اين دو جريان، يك جريان ديگر نيز از بخش زيرين اين ظرف خارج مي‌شودكه از جريان مايع ديگر سنگين‌تر است. با توجه به اينكه در بعضي موارد در جريان مواد نفتي، مقداري آب وجود دارد و از طرف ديگر در بعضي موارد نيز براي انجام عمل جداسازي از بخار استفاده مي‌شود، لذا در بعضي از جريانهاي موجود، مقداري آب نيز وجود دارد. براي جداسازي اين آب، مي‌توان از روشهاي مختلفي استفاده كرد. ولي يكي از راههاي جداسازي اين آب كه مقدار آن نيز زياد نيست، استفاده از يك استوانه عمودي نسبتاً كوچك است كه در زير ظروف Flash قرار مي‌گيرد. به اين قسمت از ظروف تبخير ناگهاني Boot گفته مي‌شود. همانطوريكه مي‌دانيد، آب از اكثر مواد نفتي سنگين‌تر است، لذا در ظروف تبخير ناگهاني، اين آب در زير قسمت مايع هيدروكربني قرار مي‌گيرد و با توجه به وجود Boot در زير ظروف تبخير ناگهاني، اين آب در اين قسمت جمع مي‌شود و به اين ترتيب مقداري از آب موجود در جريان نفتي از اين جريان خارج مي‌شود. خارج كردن آب از بوت مي‌تواندبه صورت پيوسته و يا ناپيوسته صورت بگيرد. در شكل 4-4، نحوه ورود و خروج جريانها به صورت شماتيك نشان داده شده است.

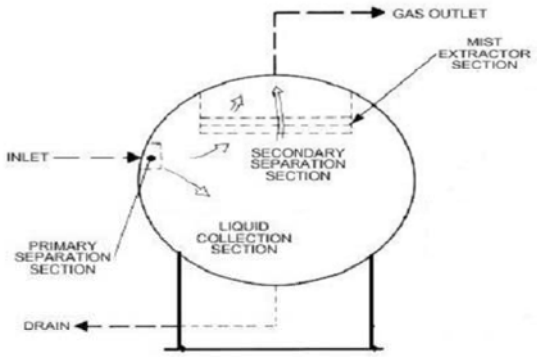


شكل4-4- شكل شماتيك و نحوه ورود و خروج جريانها در جداسازها (Separator)

ظروف جداساز(Separator) را مي‌توان از ديدگاهاي مختلف مورد تقسيم بندي قرار داد. انواع ظروف جداساز از لحاظ شكل و نحوه قرار گرفتن، به سه صورت زير تقسيم مي‌شوند:

1- ظروف جداساز استوانه‌اي عمودي
2- ظروف جداساز استوانه‌اي افقي
3- ظروف جداساز كروي شكل

در شكل 4-5، نحوه‌ورود و خروج مواد به يك ظرف جداساز كروي مشاهده مي‌شود. در شكل 4-6، يك ظرف جداساز استوانه‌اي عمودي در حال ساخت ويك ظرف تبخير ناگهاني در مقياس صنعتي نشان داده شده است.



شكل 4-5- نحوه ورود و خروج مواد به يك ظرف جداساز كروي

4-3- كاربرد ظروف تبخير ناگهاني

در قسمتهاي قبل، كاربرد اين ظروف در جداسازي اجزاي سبك و سنگين جريان در اثر دوفازي شدن مواد ورودي به اين ظرف توضيح داده شد.

شكل 4-6- دو نمونه صنعتي از ظروف تبخير ناگهاني

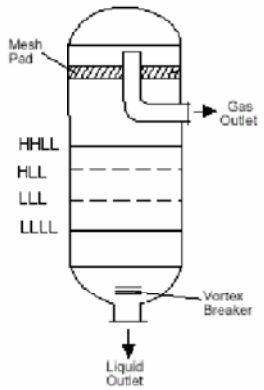
4-4- عيوب ظروف تبخير ناگهاني

ظروف تبخير ناگهاني از دستگاههايي به شمار مي‌روند كه كمتر باعث بروز مشكل در فرآيند مي‌شوند و معمولا اپراتورها با اين ظروف مشكل خاصي ندارند. با اين حال در مواردیكه عمليات واحد در حالت Start up يا Shut down مي‌باشد و متغيرهاي فرايندي در حال تغيير مي‌باشند احتمال ايجاد تغيير در دما، فشار جريان ورودي به ظرف Flash امر عادي مي‌باشد. در اين حالات، هر گونه تغيير در متغيرهاي عملياتي جريان ورودي به اين ظرف، به طور مستقيم روي تركيب مواد خروجي از بالا و پايين Flash drum تاثير ميگذارند. لذا بايد با استفاده از كنترلرهاي مختلف، متغيرهاي عملياتي موردنظر را در دامنه خاصي كنترل نمود. يكي از مهمترين اين كنترلرها، كنترلر سطح مايع در ظرف تبخير ناگهاني ميباشد. در كنار اين كنترلرها، كنترلر دما و فشار نيز از اهميت بالايي برخوردارند به طوريكه اگر دماي سيال ورودي به ظرف Flash افزايش يابد باعث بالا رفتن دماي ظرف Flash خواهد شد و اين فاكتور باعث افزايش شدت جريان بخار خروجي از بالاي ظرف

Flash خواهد شد و بدين ترتيب سطح مايع در داخل ظرف پايين خواهد آمد. تغييرات فشار ورودي نيز مي‌تواند باعث اثرات مشابهي گردد. در چنين مواردي است كه نقش كنترلرهاي سطح مهمتر مي‌باشد.
معمولاً سطح مايع در داخل ظرف تبخير ناگهاني در چهار مورد زير حائز اهميت است:

- *HHLL (High High Liquid Level)*
- *HLL (High Liquid Level)*
- *LLL (Low Liquid Level)*
- *LLLL (Low Low Liquid Level)*

چهار مورد فوق‌الذكر روي شكل نشان داده شده‌اند. در مورد اين سطوح بايد گفت كه وظيفه كنترلر سطح، كنترل سطح مايع موجود در ظرف Flash در محدوده بين HLL و LLL مي‌باشد. اما در بعضي از موارد با تغيير شرايط سيستم كنترلر توانايي كنترل سطح در اين ناحيه را ندارد.



شكل 4-7- سطوحي كه دامنه كار كنترلر را نشان مي‌دهند

در اين شرايط سطح مايع از مقدار مورد نظر پايين‌تر يا بالاتر مي‌رود. وقوع يك چنين مواردي براي عمليات واحد خطرناك مي‌باشد. زيرا اگر سطح مايع از حد خاصي بالاتر رود احتمال وجود ذرات مايع در جريان گاز خروجي از بالاي ظرف Flash افزايش يافته و اين مورد علاوه بر كاهش كيفيت محصولات باعث تخريب كمپرسور و وسايل ديگري كه براي جريان گاز در نظر گرفته شده‌اند نيز مي‌گردد. كاهش ارتفاع مايع موجود در ظرف Flash نيز علاوه بر كاهش كيفيت محصول احتمال وجود حباب‌هاي گاز در جريان مايع را افزايش مي‌دهد كه اين مورد باعث مي‌شود پمپ و وسايل ديگري كه براي جريان مايع تعبيه شده‌اند آسيب ببينند. لذا در اين مواقع كه سطح مايع به سطوحHHLL يا LLLL مي‌رسد پيغامهاي هشداردهنده‌اي توسط دستگاه توليد مي‌شود و بدين ترتيب اپراتور واحد اقدام مقتضي را به عمل مي‌آورد.