

ZAMANI DONDURUN

A Freeze in Time ¹

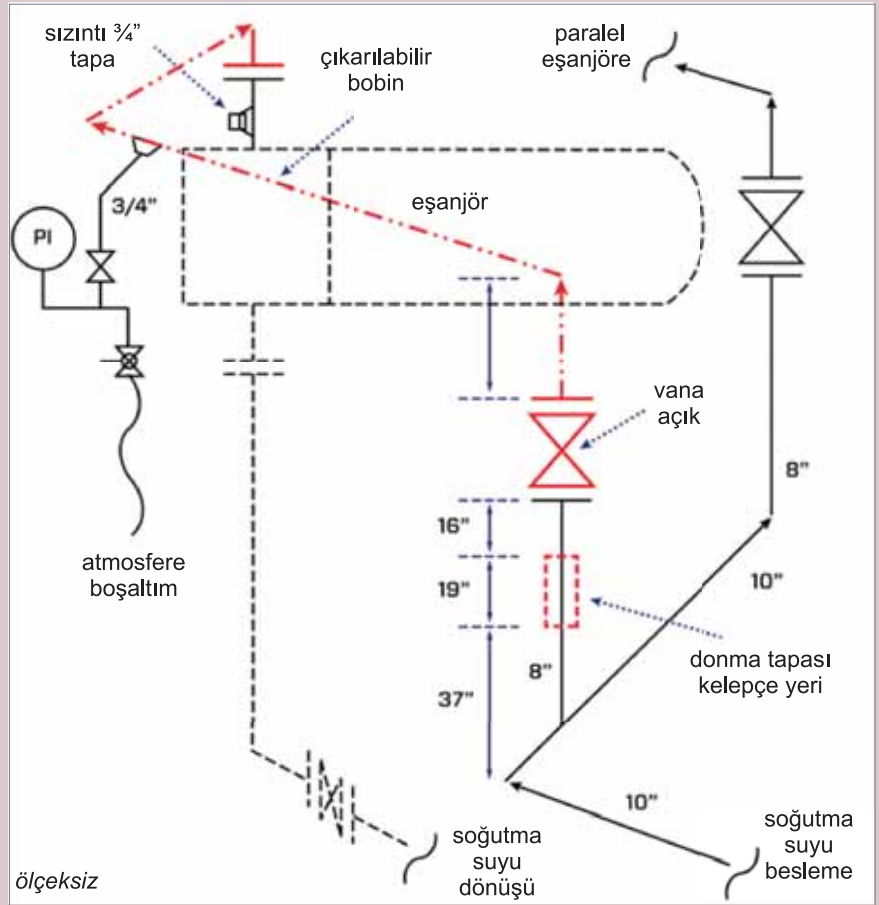
ASME yapım sonrası standardı, rafineri bakım ekibini alışılmadık; ama verimli bir bakıma doğru yönlendiriyor.

Jaan Taagepera ve Nathan Tyson²

Tesisat prosesleri ve işlemleri, boru ve ekipmanların ömrünü uzatacak şekilde dikkatle yürütülmektedir. Bunun yanı sıra, proses tesislerinde kaçınılmaz olarak meydana gelen bozulmaları tespit edebilmek ve buna bağlı olarak çeşitli bileşenlerin bakım ve yenilenmesini planlamak amacıyla ciddi çabalar sarf edilmektedir.

Beklenmeyen bir durum ortaya çıktığında, tesiste görev yapan personel alarma geçer. Boru tesisatının onarılması, bileşenlerin yenilenmesi gerekir. Arıza süresinin uzamasından kaynaklanacak maliyeti en aza indirmek için tüm bu işlemlerin çok hızlı bir biçimde gerçekleştirilmesi zorunludur.

Peki böyle bir durumda en uygun reaksiyon ne olmalıdır? Güvenliğin birincil öneme sahip olduğu bir endüstride alışılmadık tamir yöntemlerine pek sıcak bakılmamaktadır. Proses tesisatları arıza yaptıklarında, maliyetleri büyük de olsa hâlihazırda iyi bilinen tamir opsiyonları dururken, daha önce denenmemiş bir tamir alternatifini deneme sürecinden doğacak



Tesisatın şematik gösterimi ve donma tapası planı: Ultrasonik incelemelere göre boru kalınlığı, çevresel gerilime dayanacak şekilde minimum seviyenin oldukça üzerindedir. Sızıntı yapan bir tapa endişe yaratmaktadır, çünkü küçük miktarlardaki sızıntı bile tapa oluşumunu engelleyebilmektedir.

¹ Mechanical Engineering (The Magazine of ASME) dergisinin Ağustos 2011 sayısında "Tesisat Mühendisliği ve Bakım" bölümündeki bu yazı Yeliz Demir tarafından dilimize çevrilmiştir. Yazının orijinaline http://memagazine.asme.org/Articles/2011/August/Freeze_Time.cfm bağlantısından ulaşılabilir.

² Jaan Taagepera, Chevron Energy Technology şirketinin mühendislik analiz ekibinin lideri ve ASME Yapım Sonrası Komitesi'nin Onarım ve Test Alt Komitesinin Başkan Yardımcısıdır. Nathan Tyson, Chevron Global Manufacturing'de tasarım mühendisidir. Şirketler Kaliforniya, Richmond temellidirler.

Yazarlar, Chevron Richmond Rafinerisi'nin ve Chevron Energy Technology şirketinin yönetimine bu çabaya verdikleri destekten ötürü teşekkür ederler.

gecikmenin riski çoğu zaman alınmak istenmemektedir.

Ancak yenileşme konusunda çekingen davranmak şirketlere çok pahalıya mal olabilmektedir. Bu konuya ilgi çekmek amacıyla ASME, deneyimli olmasalar da çalışanlara daha az tanınan, ancak çok değerli kazanımları olan bazı teknikleri hızlı ve güvenli bir şekilde uygulayabilmeleri konusunda yardım edebilmek için 2006 yılında "PCC-2 Basınç Ekipmanları ve Boru Tesisi Onarımı" standardını yayınlamıştır.

PCC-2'de ayrıntılı olarak açıklanan tekniklerden biri, aşağı yönde akış bakım faaliyetine olanak tanımak için borulardaki akışı önleyen donma tapalarının kullanımınıdır. Belgenin bununla ilgili bölümünde sunulan bilgiler sayesinde West Coast'daki yoğun bir rafineride meydana gelen kritik bir problem çözümlenebilmiş, rafinerinin işleyişinin durması engellenmiştir.

Kaliforniya Richmond'da Chevron tarafından işletilen rafineri, bakım sebebiyle kapatıldığında bir eşanjör sökülerek kontrol ve yenileme çalışmaları rutin bir şekilde planlanmıştır. Eşanjörler, rafinerilerin çok önemli bir parçasıdır. Proses buharı sıcaklıklarını kontrol altına almakta ve proseslerin daha verimli çalışmasına olanak tanıyacak şekilde ısı geri kazanımı sağlamaktadırlar.

Tipik bir eşanjör, bir demet içerisindeki sayıları 10'lardan 1000'lere varan paralel boruların herhangi bir yerine yerleştirilebilmektedir. Bu konfigürasyonlar, proses buharı bir taraftan borunun içine akarken diğer taraftan da borunun dışına akacak ve boru duvarı yoluyla ısıyı dönüştürecek şekilde oluşturulmaktadır. Zamanla bu basınç

sınırının – boru duvarı – dayanıklılığı korozyon nedeniyle azalmaktadır ve çok fazla incelendiğinde boruların değiştirilmesi gerekmektedir. Bu eşanjörün boru demetinin değiştirilmesi gerekmiştir.

Tesisat kapatıldığında, temizlendiğinde ve bakım işi için hazır hale getirildiğinde operatörler, eşanjörü besleme borularından ayırmak için kullanılan önemli bir vananın tamir edilemeyecek boyutta yıprandığını ve artık kapanamaz bir halde olduğunu tespit etmişlerdir. Demeti ayırma görevi gören bu kritik vana kapatılmadan eşanjörün bakımı yapılamamaktaydı ve tesisat yeniden kullanıma açılmamaktaydı.

İşleri daha da karmaşıklaştıran bir etken, bu vananın, rafinerideki pek çok bağımsız tesise hizmet veren 50 yıllık bir soğutma suyu destek sisteminin yakınlarında, sekiz inç çapındaki bir brans hattı üzerinde konumlanmış olmasıydı. Bakım işlemi esnasında da sadece bu tesisin hizmet dışı bırakılması kararlaştırılmıştı.

Bozuk vanayı değiştirmek için bu hattı devre dışı bırakmanın bir yöntemi, tüm destek sistemini ve beslediği diğer tüm tesisleri kapatmaktır. Bu tarzdaki plan dışı kapatmalar rafinerilere yüz binlerce dolara mal olmaktadır. Bu yüzden tesis personeli, vananın güvenli bir şekilde izole edilerek değiştirilmesini sağlayacak farklı yöntemlerin arayışı içindeydiler.

DEĞERLENDİRME VE PLANLAMA

Soğutma suyu sisteminin kapatılmasının yanı sıra eşanjörü izole etmenin iki ayrı yolu daha değerlendirmeye alınmıştır: Sıcak su musluğu ile tapa ve donma tapası.

Değerlendirme sonucunda nitrojen

donma tapasının, daha az karmaşık ve daha düşük maliyetli olması dolayısıyla bu iş için en iyi çözüm olduğu görülmüştür. Daha iyi bilinen sıcak su musluğu ve tapa kullanma yönteminin (boruya kaynak yoluyla bir manşon ekleyip, bu manşonun içindeki boru duvarına doğru bir delik açılarak izolasyonu sağlaması için borunun içerisine şişirilebilir bir tapanın yerleştirildiği yöntem) fazla karmaşık ve maliyetli olduğu görülmüştür.

Sıcak su musluğunun aksine, donma tapası, boru basınç sınırının dayanıklılığını kaynak veya sondaj yoluyla sağlamamaktadır. Donma tapası, hattaki su donuncaya kadar içerisinde sıvı nitrojen (-321 °F'de) dolanan borunun etrafına cıvatalı kaplama monte edilerek oluşturulmaktadır. Konsept basittir, ancak yürürlüğe konulması dikkatli bir planlama gerektirmektedir.

Daha önce Chevron tarafından değişik bölgelerde meydana gelen pek çok vakada başarıyla kullanılmış olan donma tapaları hakkında şirket mühendislerinin bilgisi vardı. Ancak, ekipte hiç kimsenin bunların kullanımıyla ilgili doğrudan bilgisi olmadığından, PCC-2 Ölçütününün 3.2 maddesinden yardım almışlardır. Üçüncü taraf bir yüklenici firma donma tapasının kurulumunu gerçekleştirmiş ve Chevron mühendisleri bu firma ve diğer temsilcilerle yakın çalışma içerisinde bulunarak bu prosedürün kapsamlı olmasını sağlamışlardır. Yüklenici firmanın eğitilmiş ve deneyimli personeli bu konuda değerli içgörüler sunmuşlardır.

Donma tapası takılmadan önce tüm taraflar bir araya gelerek sağlık, güvenlik ve çevresel riskleri değerlendirmişlerdir. PCC-2, donma

tapalarının kullanımına ilişkin problemleri ve kaygıları ele almaktadır.

Tartışılan risklerden bazıları şöyledir:

Boru içindeki akışın tapa oluşumunu engellemesi- Borunun izole edilmesi gereken tarafındaki bir dişli bağlantıda damlama söz konusuydu. Küçük miktarlardaki bir akıntı bile tapa oluşumunu engelleyebilmektedir.

Bakım işleminin başlatılması öncesinde pozitif izolasyonun belirlenmesi- Bozuk vananın civatası izolasyon sağlanmadan önce sökülürse vanayı boruya bağlayan flanşlarda akıntı meydana gelebilir ve içe doğru sıcak su akışıyla beraber tapa bozulabilir.

Buz tapasının aşağı yönde akış etkileri- Buz tapası tamamen eritilmeden borunun yeniden hizmete sokulması halinde tapa aşağı yönde akışa geçebilir ve donanımlara ve boru tesisatına zarar verebilir.

KURULUM

Donma tapasının fiziksel kurulumu,

kaplamanın tutacağı alanın tümü için 1 inçlik kareajda alınan ultrasonik kalınlık ölçüleriyle başlamıştır. Veriler, borunun ASME B 31.3 Proses Boru Tesisatı Yönetmeliğinin çevresel gerilim için ön gördüğü minimum kalınlığın oldukça üstünde bir kalınlığa sahip olduğunu, çoğu yerlerde de orijinal kalınlığa yakın olduğunu göstermiştir. Ultrasonik veriler, tapa oluşum yerinin, kırılma geçiş sıcaklığının altında bir sıcaklığa sahip olduğunda kendisine yüklenebilecek mekanik yükleri kaldırabilecek dayanıklılıkta olduğu konusunda güven vermiştir.

Bu işle ilgili önemli kaygılardan biri dondurulmuş boru üzerindeki çarpma yükünü minimize etmektir. Dondurma işlemini başlatmadan önce vanayı diğer borulara bağlayan tüm civatalar, 50 yıllık kullanımları sonucunda bozulmuş olabilecekleri gerekçesiyle, yağlanmış yeni civatalarla tek tek değiştirilmiştir. Yeni vananın dikkatle monte edildiğinden emin olmak için zincirli bir vinci destekleyen bir iskele

dikilmiştir. Aynı zamanda, bozuk vanayı ve üzerindeki boru tesisatını kaldırmak ve bu bileşenleri hızla şantiye alanından uzaklaştırmak için bir vinç kullanılması planlanmıştır.

Mekanik çalışmanın süresini en aza indirmek için, gerekli tüm malzemeler ve gereçler şantiye alanına taşınmış ve kaplamaya nitrojen eklenmeden önce bu ekipmanlar organize edilmiştir.

Donma işlemi esnasında boru tesisatında kırılma oluşması gibi beklenmeyen bir duruma karşı hazırlıklı olmak açısından potansiyel olarak etkilenebilecek tüm tesislerin operatörleri acil durum prosedürlerini gözden geçirmeleri konusunda bilgilendirilmişlerdir.

Boru tesisatının izole edilmesi gereken bölümü, basınç göstergesi ve boşaltma bağlantısı için bir branşman bağlantısı içermektedir; böylelikle donma tapası çevrelenmiş kısma doğru yayıldığında basınç ölçümü ve boşaltımı gerçekleştirilebilmiştir.



Yeni vana (soldaki resim) su destek sistemi tamamen kapatılmadan monte edilmiştir. Tamir yapılan kısım, bozuk vananın birkaç inç üzerine monte edilen bir kaplama içerisine donmuş sıvı nitrojen yaymak yoluyla izole edilmiştir. Burada amaç bir donmuş su barajı oluşturmaktır.



Tesisin tamir yapılan yerinden bir görünüşü

Basıncıdaki bu artış, tapanın tamamıyla oluşturulduğunun bir göstergesidir.

UYGULAMA

Kaplama, bozuk vananın yukarı yönde akış flanşından 16 inç uzaklıktaki dikey bir boru üzerine monte edilmiştir. Kaplamanın üst ve altındaki ısı çiftleri (termokupllar) boru duvarı sıcaklığını görüntülemiştir. Bu sıcaklık tapa oluşumuyla ilişkilidir.

Kurulum çalışmaları tamamlandıktan sonra asıl çalışma artık başlatılabilir. Nitrojen treylere 35 psig'e kadar basınç uygulanmıştır. Bu oran, donma tapası kaplamasının daha sıcak nitrojen buharlarıyla değil, tümüyle sıvı nitrojenle dolduğunu garantilemeye yetecek bir orandır. Önceden tahmin edilemeyen bazı olayların etkisini azaltmak için, treylere, bu iş için gereken hacmin 3 ya da daha fazla kat üzerindeki hacmi kaldıracak şekilde boyutlandırılmıştır.

Nitrojen, kaplamaya ¾ inçlik bir

nitrojen hortumu vasıtasıyla iletilmiştir ve nitrojen gazının havalandırması kaplamadaki iki adet 1 inçlik çapa sahip havalandırma hattı yoluyla sağlanmıştır. Bu hatlar sayesinde çalışma yürütülen tüm alanlar rüzgâr yönünde havalandırılmıştır.

Sıvı nitrojenin kaplamaya ulaşması 18 dakika almıştır ve iki saat içinde sıcaklık ve basınç göstergeleri tapanın tamamen oluştuğunu bildirmiştir. Boşaltma bağlantısı kullanılarak da bu durum doğrulanmıştır ve işçilerin boruyu boşaltmaları ve vana değişim görevine başlamaları için start verilmiştir. Bu çalışma esnasında yüklenici firma, tapa oluşumunun tam olarak sağlandığından emin olmak için kaplamanın sıcaklığını izlemeye devam etmiştir.

20 dakikadan kısa bir süre içerisinde borunun üst kısmı ve bozuk vana yerinden çıkarılmıştır.

Vanayı boruya bağlayan eski conta,

flanştan başarıyla söküldükten sonra yeni conta ve vana, zincirli vinç yardımıyla cıvatalamak suretiyle dikkatli bir şekilde yerlerine yerleştirilmişlerdir. Boru ile buz tapası arasında kalan alan suyla doldurulmuş, böylelikle buz tapasının çözülme esnasında aniden fırlayarak yeni vanaya zarar vermesi engellenmek istenmiştir. Vana bu esnada kapalı tutulmuş, boru bir gece süreyle çözülmeye bırakılmıştır.

Bu aktivitelerin hemen ardından eşanjörü değiştirme işine geçilmiştir.

Bir sonraki gün boru çözüldüğünde, vanadaki yeni cıvatalar son raddeye kadar

sıkılaştırılmış ve buz kaplama çıkartılmıştır. Yeni vana artık daimi kullanıma hazırdır.

Ekipteki mühendisler daha önceden donma tapalarıyla çalışmış olmasalar da bunun en güvenli alternatif olduğu kanısına varmışlar ve ani bir kararla yapımına başlayarak başarıyla tamamlamışlardır. Bu aktivite, planlanmış bir bakım işi çerçevesinde bir nevi keşif niteliği taşımıştır. Buz tapası yapımının hem maliyet hem de zaman açısından diğer onarım alternatiflerine göre çok daha verimli olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda PCC-2'de sunulan yardım sayesinde çalışmalar güvenli ve kendinden emin bir şekilde yürütülmüştür.

Açıkça görülmektedir ki ASME işletimsel olarak ciddi değer taşıyan bir standart daha ortaya koymuştur. Bu standart sayesinde önemli bir ihtiyaca cevap verilmiş, proses tesislerinin güvenli ve sağlıklı çalışması sağlanmıştır. ■