

KÜTÜK ITMEDE SENKRONİZASYON PROBLEMİ VE ÇÖZÜMÜ

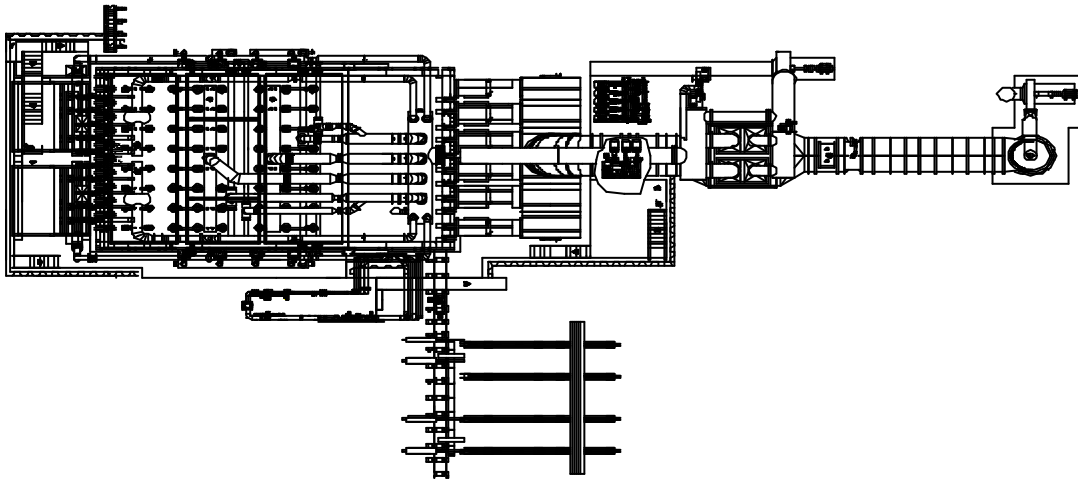
Mustafa ÖZENEN
V. Levent CEYHAN

ÖZET

Gelismis ve gelismekte olan ülkelerde sanayinin lokomotifi görevini sürdüren Demir Çelik sektöründe ağır şartlarda çalışan makineler yıpranmaları ve çalışma ömürlerini tamamlamaları nedeniyle veya üretimi, verimliliği, kaliteyi, iş güvenliğini artırma, çevre koşullarını iyileştirme, enerji iş gücü ve diğer girdilerde tasarruf sağlamak amacıyla yenilenmekte ve değiştirilmektedir. Elektromekanik sistemlerin yanısıra ağırlıklı hidrolik ve pnömatik sistemlerden oluşan bu makineler, öncekine göre teknolojik üstünlüklere sahip olmalarına rağmen devreye alınmalarında, üretim bandına sokulmalarında bir dizi problemler yaşanmaktadır. Üretim esnasında yeni devreye alınan makinalardaki bu problemlerin en kısa sürede çözülmesi için tadilatlar, ilave ekipmanlar, değişiklikler yapılmakta sorunlar giderilmeye çalışılmaktadır. Sektörümüzde üretim kayıplarına ve ilave maliyetlere neden olan ve her yeni makinenin devreye alınmasında yaşanan bu olgu makinaların tasarımında izlenecek yöntemle asgari kayıplara indirilebilir mi? Fabrikamızda Kasım 2002 tarihinde devreye alınan 130 ton / saat kütük tav fırını kütük besleme ünitesinin devreye alınmasında yaşanan problemleri, yapılan değişiklikleri örnekleyerek bu sorunun cevabını irdelemeye çalışacağız.

GİRİŞ

130 ton / saat kütük tav fırını kütük besleme ünitesi şekil 1'deki üst yerleşim planında görüldüğü gibi çelikhenede üretilen 130x130 mm kütüklerin ilik (500 °C) veya soğuk olarak tav fırınına beslenmesi amacıyla yapılmıştır.

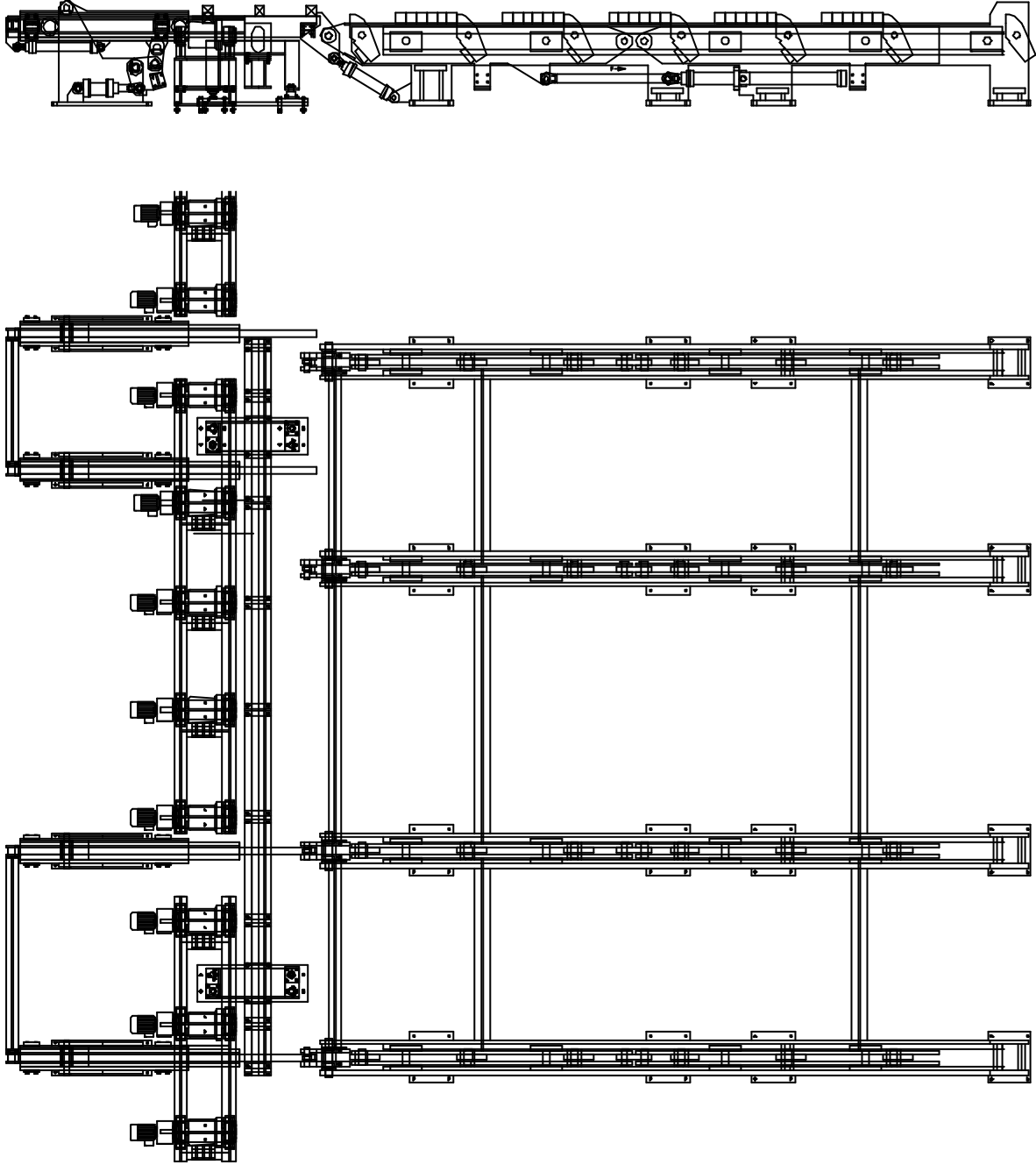


Sekil 1. 130 ton/saat kütük tav fırını yerleşim planı üst görünüşü

Kütük besleme ünitesi 3 grup hareketli mekanizmadan oluşmaktadır.

Kütük Itici

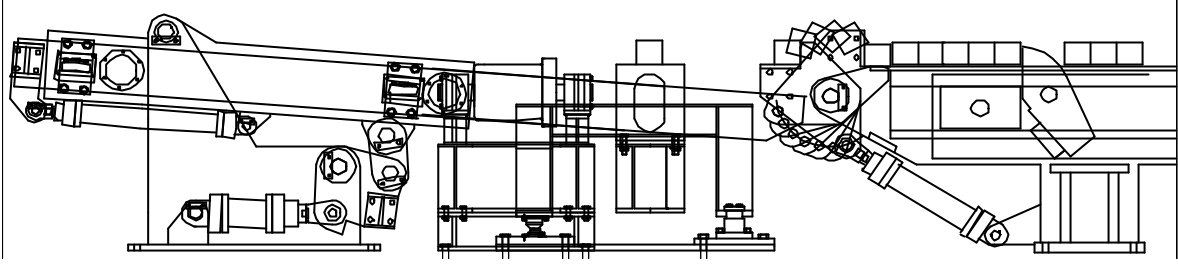
15 ton kaldırma kapasiteli magnetli tavan vinci tarafından 6'sar kütük çelikhane sürekli döküm makinesi çevirmeli tip soğutma platformundan veya istiften alınarak bu ünitenin sabit kızakları üzerine bırakılır. 6'sarlı 6 grup kütük alabilen kızaklar 2'serli 4 gruptur. Her grubun 2 kızığı arasında yerleştirilmiş her biri $\text{Ø}125 \times \text{Ø}90 \times 1550$ mm stroklu hidrolik silindir tarafından tahrik edilen ve üzerinde 6 adet haciyatmaz plate bulunan 4 grup kütük itme mekanizması mevcuttur. (Sekil 2.) Bu hareketli mekanizmalar şekil 2 'de görüldüğü gibi ön ve arka kısımlarından birbirlerine H profillerle bağlıdır.



Sekil 2. Kütük besleme ünitesi yan ve üst görünüsü

Kütük Çevirme Mekanizması

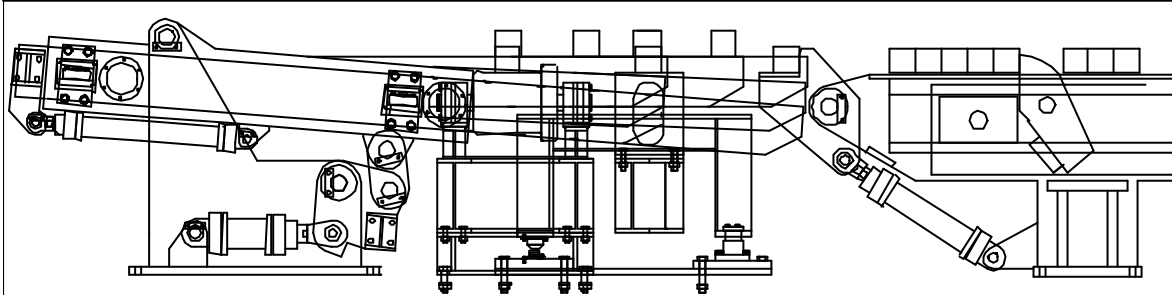
Kütük itme mekanizması tarafından itilen kütüklerden en öndeki kütük, kütük alma pozisyonunda bekleyen ve 4 adet olan kütük çevirme mekanizmalarının L şeklindeki yatakları üzerine oturur. Ø100 x Ø70 x 400 mm stroklu hidrolik silindir tahrikli kütük çevirme mekanizmalarının görevi itirilen kütüklerden bir adetini üzerine alıp 90° çevirerek diğerlerinden ayırıp kütük transfer mekanizmasının tek kütüğü alabileceği pozisyona getirebilmektir. (Sekil 3.)



Sekil 3. Kütük çevirme mekanizması

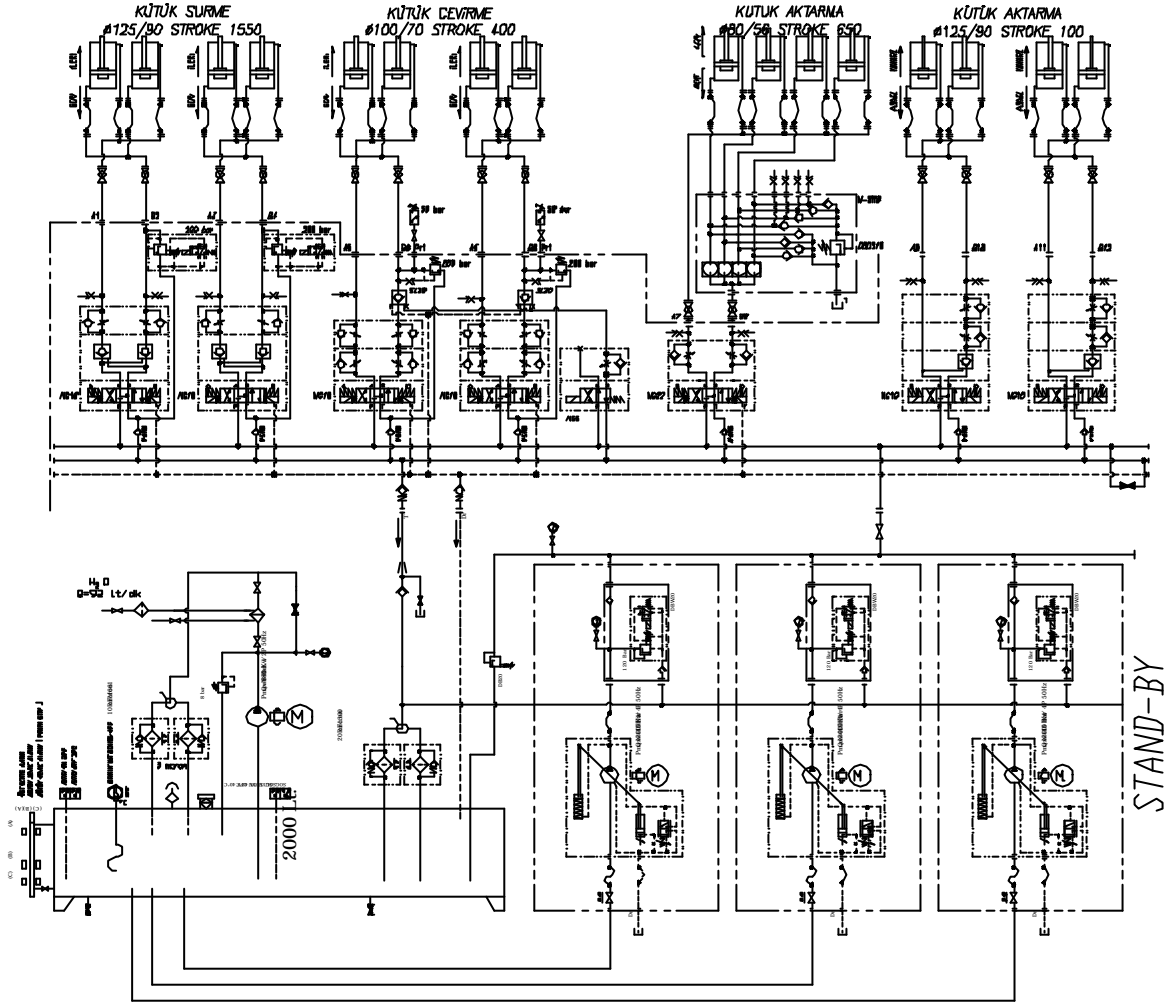
Kütük Transfer Mekanizması

Kütük çevirme mekanizmasındaki kütüğü kantara, kantardaki kütüğü rulolu yola transfer eden kütük transfer mekanizması yine 4 adet olup ayrı ayrı Ø125 x Ø90 x 100 mm stroklu hidrolik silindir tahriği ile aşağı yukarı ve Ø80 x Ø56 x 650 mm stroklu silindirler ile ileri geri hareketleri yapmaktadır. (Sekil 4.) Rulolu yola gelen kütük bu rulolar ve fırın içi ruloları vasıtasıyla fırın içine sürülmektedir.



Sekil 4. Kütük transfer mekanizması

Ünite lokal kumanda masasından operatör tarafından kumanda butonları vasıtasıyla tekli çalıştırılabilir gibi operatörsüz otomatik çalışacak şekilde tasarlanmıştır. Otomatikte start ile birlikte kütük çevirici kütük alma pozisyonunda ise kütük itici, kütükleri ileri itirir, kütük çeviricilere kütüklerin baskı yapması ile silindirin millerine kılma yönünde baskı geldiği için karsi hattaki hidrolik basıncın yükselmesi ile basınç swiçleri (iki adet) (Sekil 5 hidrolik devre tek hat seması) çeviricilere 90° dönme komutu verir. Kütük çeviricinin hareketini tamamlamasının ardından mekanizmaya bağlı kontak playtli swiç kütük transfer sistemini harekete geçirir. Kütük transfer sistemi eğer rulolu yolda kütük yok ise (fotosel tarafından algılanır) yukarı, ileri ve aşağı hareketlerini yaparak çeviriciden aldığı kütüğü kütük tartım kantarına, kantardan aldığı kütüğü rulolu yola bırakır. Fırın içi kütük itici geri pozisyonda ve fırın içi end stoper kütüğü karsılama pozisyonunda ise, rulolu yoldaki kütük fırın içine girer. Rulolu yolun alındaki fotosel kütük yok konumunu algılar ise kütük çevirici kütük alma pozisyonuna döner, kütük transfer mekanizması geri pozisyona giderken kütük itici tekrar sabit kızaklardaki kütükleri itirir ve çevrim ardışık devam eder.



Şekil 5. Hidrolik devre tek hat semasi

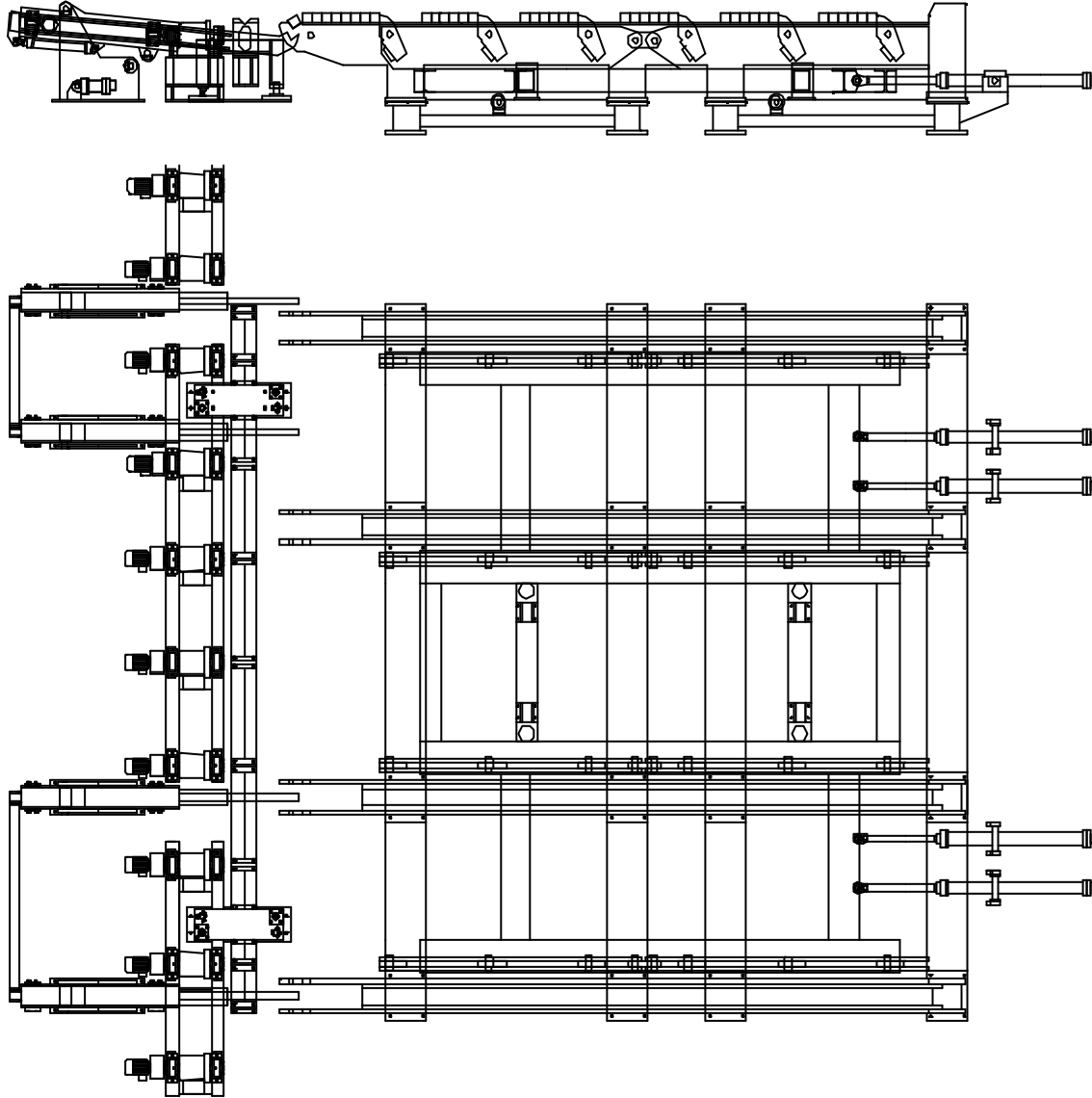
ÜNİTEYİ DEVREYE ALMA ÇALIŞMALARINI VE ORTAYA ÇIKAN PROBLEMLER

Ünite malzeme olmadan (kütüksüz) tekli çalıştırılarak testlere başlandı ve tüm gruplarda es çalıştırılmama (senkronizasyon) problemi görüldü. Kütük iticindeki ve kütük çeviricindeki birbirine bağlantı kirislerini burkarak kiris bağlantıları bozuldu. Es çalışmayı sağlamak için silindirin A ve B hatlarına hat tipi akis ayar valfleri ilave edildi. Kütük iticinin iç kızaklarında sürtünme dirençlerinin farklı olması nedeniyle 4 silindirin es çalışması tam olarak sağlanamadı. Ara kiris bağlantılarından ortadaki sökölüp ikiserli birbirine bağlandı ve çapraz atkılarla takviye edildi. Kütük çeviricilerdeki ara bağlantı kirisleri söküldü. Her mekanizmaya ayrı ayrı switch kondu. PLC programında değişiklikler yapıldı. Es çalışma tam olarak sağlanamamasına rağmen lokal panodan operatörün müdahalesi (gerektiğinde) ile sistemin çalıştırılabileceği bir konuma getirildi. Hiz ayarlarının sık sık bozulmasına rağmen müdahalelerle üretime ve sistemin çalıştırılmasına devam edildi. Ancak ilik kütük yüklenmeye başlanınca bu kez silindirin sıcak kütüklere yakınlığı nedeniyle piston baskı ve boğaz keçelerinin bozulması problemleri görüldü. Omega keçelerin bozulması ile birlikte piston başlarının gömlekleri çizildiği görüldü. Gömlekler tekrar honlanıp viton malzemedeki nutring kullanılmasıyla çözüm sağlanmadı.

ÜNİTEDE YAPILAN DEĞİŞİKLİKLER

Kütük itme ve kütük çevirme mekanizmalarının silindirlerinde sıcaklığın getirdiği problemin çözülememesi üzerine sistem değişiklikleri kaçınılmaz oldu. Kütük itme mekanizmaları sabit kızakların içinden çıkarılarak hareketli bir sehpa üzerine kaynatıldı. 300'lük H profillerden imal edilen sehpa 8 adet taşıyıcı rulo üzerinde ileri geri hareket edebilecek şekilde monte edildi. Doğrusal hareketi sağlamak için (Kütüklerin iki ucunun eşit ilerlemesini sağlamak) sehpanın iç kenarlara 4 adet dikey yan klavuz ruloları konuldu. (Şekil 6)

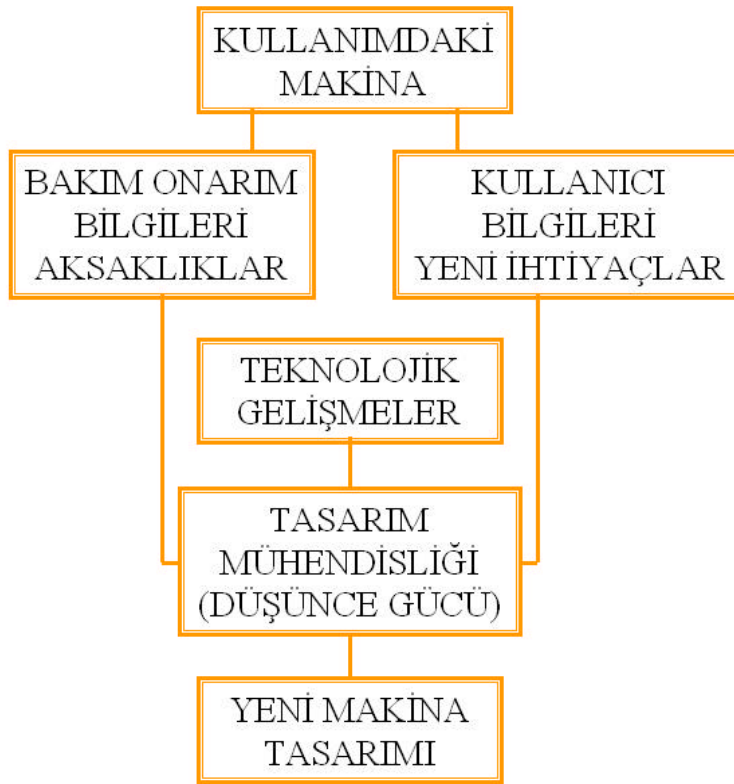
Tahrik silindirleri ilik kütüklerden uzaklaştırılarak sehpayı arkadan itirecek konumda yerleştirildi. Kütük transfer mekanizmasının tek kütüğü alabilmesi için (en öndeki kütüğü ayırmak için) sabit kızakların ön kısmına bir V yatakları ilave edilerek kütük çevirici sistem iptal edildi. Akis ayar valfleri sökülerek kütük itme mekanizmasının strok başı ve strok sonunu algılamak için tek bir yere kontak playt swiç, kütüğün V yatağına girdiğini algılamak için yine mandallı bir mekanizmaya sahip 1 adet kontak playt swiç kullanıldı. Yeni sistem 9 aydır çalışmakta olup önemli herhangi bir problem yaşanmamıştır.



Şekil 6. Yeni sistem kütük besleme ünitesi

Tasarım Yöntemi

Teknolojinin yeni makina veya sistem oluşturma sürecine bakıldığında tüm sektörlerde olduğu gibi demir çelik sektöründe tasarlanan ürünün geçirdiği aşamalar benzerdir. Mevcut makina veya sistemin kullanıcılarından istatistiksel bilgiler, aksaklıklar, cevap vermediği durumlar tasarımcı ekibe geri beslenir. Tasarımcı ekip teknolojik gelişmelerden yararlanarak ve kendi hayal güçlerini kullanarak yeni makineyi veya sistemi tasarlarlar. (Şekil 7) Bu yöntemle çoklu ve sürümlü imalatı yapılacak bir makine tasarımı yapılabilir; çünkü örnek imalat yapıp çalıştırılabilir aksaklıklar giderilebilir, geliştirilip ürün piyasaya çıktığı zamana göre mükemmel bir ürün haline getirilebilir. Demir çelik sektöründe ise durum farklıdır. Kullandığı makine ve sistemlerin çoğunluğunun ne örneği ne de prototipini yapıp gerçek çalışma şartlarında çalıştırıp, çalışma performansını görmek, aksaklıklarını önceden tespit edip gidermek genellikle mümkün değildir. İmalat, montaj, devreye alma maliyetleri oldukça yüksek olan bu makinelerin bir kez yapıldıktan sonra sistem değişikliğine gidilmesi ilave imalat ve montaj maliyetleri getirdiği gibi uzun süreli üretim kayıplarına neden olmaktadır.



Şekil 7. Klasik makine tasarımı yöntemi.

SONUÇ

Sektörümüzde üretimin sürekliliği tüm makine ve sistemlerin çalışmasına bağlıdır. Üretim hattı üzerindeki herhangi bir makinedeki veya transfer sistemindeki en küçük bir silindirin değişimi üretimin tamamen durmasına neden olabilmektedir. 130 ton / saat kütük tav fırını kütük besleme ünitesi tasarlandığı haliyle çalıştırmak için 3 ay uğras verilmiş sık sık üretimin ara verilmesine neden olmuştur. Kuskusuz devreye alma çalışmalarında sistemi sağlıklı çalışır hale getirmek için bazı ayarların yapılacağı öngörülmelidir. Ancak çalıştırılmayıp sistem değişikliğine gidilmesi tasarımda atlanılan ve çalışma şartlarının tam olarak değerlendirilememesinden kaynaklanan olgulardır. Bu nedenle demir

çelik fabrikaları için tasarlanacak hidrolik ve pnömatik sistem içeren makina tasarımı tasarım ekibi oluşturularak bu ekipte işletmelerden kopmamış ve halen çalışan kullanıcı, bakımçı vb. Personel doğrudan görev almalıdır. (Şekil 8) Ayrıca yine sektörü çok iyi bilen hidrolik ve pnömatik konularında çalışan mühendislerin ticari kaygılardan uzak, ekibin personeli gibi doğrudan ekipte çalışmalarını ile çok daha iyi sonuçların elde edileceğine inanmaktayız.



Sekil 8. Demir çelik sektöründeki makinaların tasarım yöntemi

ÖZGEÇMİSLER

Mustafa ÖZENEN

1956 yılı Gölhisar / BURDUR doğumludur. 1984 yılında Ortadoğu Teknik Üniversitesi Gaziantep Mühendislik Fakültesi Makina Bölümünden mezun olmuştur. İzmir Senkromeç Sanayiinde başladığı meslek hayatına 1987 yılında Çelikhane Mekanik Bakım Mühendisi olarak ise başladığı İZMİR DEMİR ÇELİK SANAYİ AS FOÇA ÇELİK FABRİKASINDA, halen Mekanik Bakım Müdürü olarak devam etmektedir.

V. Levent CEYHAN

1969 yılı KIRIKKALE doğumludur.

1994 yılında Gaziantep Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümünden mezun olmuştur. 1995 – 1997 yılları arasında AFYON Jeotermal Enerji ile Isıtma, ANKARA doğalgaz anahat ve tali hatların döşenmesinde saha mühendisi olarak görev yapmıştır.

1997 yılı Nisan ayında İZMİR DEMİR ÇELİK SANAYİ AS FOÇA ÇELİK FABRİKASINDA Haddehane Mekanik Bakım Mühendisi olarak çalışmaya başlayıp, şu an Haddehane Mekanik Bakım Şefi olarak çalışma hayatına devam etmektedir.